

岩手県におけるヒノキ人工林の漏脂病被害と成長

主任専門研究員 外 館 聖八朗

上席専門研究員 作 山 健

要 旨

本県における30年生以上のヒノキ人工林67林分85調査区を調査し、漏脂病被害の状況と成長状態を明らかにした。また、漏脂病被害木の本数割合や林齢40年生時の成長を予測できる「被害木率推定点数表」と「地位指数推定点数表」を作成した。

1. 本県におけるヒノキ人工林の気象的成立限界は、年平均気温 6.0℃、温量指数55℃・月、最深積雪2.0 m前後であると考えられる。
2. 漏脂病は全調査区に発生しており、被害木本数50%以上の激害林が全調査区の3分の1に達している。また、被害程度に地域性は認められない。
3. 漏脂病の被害程度と強い相関の認められる自然条件因子は見あたらない。標高、斜面方位、土壌群、土壌の透水性、積雪深などに弱い相関が認められる。
4. 成長状態は、木曽地方ヒノキ林分収穫表の地位「上」と同程度の成長となっている。
5. 成長に強い影響を及ぼしている自然条件因子は見あたらない。土壌の水湿状態、母材、軟指数や炭素含有量、温量指数、積雪深などに弱い相関が認められる。
6. 作成した「被害木率推定点数表」、「地位指数推定点数表」の重相関係数は0.85以上であり、高い精度で漏脂病被害木割合や地位指数を推定することができる。

1 はじめに

近年、岩手県において、ヒノキが注目をあび、その造林面積が増大してきている。

その理由としては、松くい虫被害が年々北上してきていることによるアカマツ林施業に対する不安や、外材や代替材などによる国産材価格の低迷の中でのヒノキ材価の相対的高値などがあげられる。

本県におけるヒノキ造林は、明治年代末期～大正年代中期に、国有林を中心になされた以外には、その実績は少ない。従って、本県におよるヒノキ造林については、適地、成長、病虫害など不明な点が非常に多い。

今回、ヒノキの造林適地や成長などを把握するため、県内に現存しているヒノキ林の成長や病害状態を調査したので報告する。

なお、調査に協力をいただいた森林所有者、関係営林署、岩手大学、関係森林組合、関係市町村及び関係地方振興局の方々に対し、厚くお礼申し上げます。

また、多変量解析（数量化Ⅰ類）にあたっては、斉藤博文・及川一也・岩手県著作「快刀乱麻（統計

解析用プログラム)」を使用させていただき、また、樹高成長曲線の決定には、森林総合研究所東北支所 広葉樹林施業研究室長小坂淳一氏開発のプログラムの使用と、ご指導をいただいた。厚くお礼申し上げます。

本調査の一部は、国庫助成「松の枯損被害パターンをもとにした新たな防除技術の実用化に関する調査」の小課題（寒冷地帯ヒノキ造林適地判定調査）により実施したものである。

2 調査方法と調査林分の概況

(1) 調査方法

県内に成立している、林齢30年生以上、面積0.1 ha以上のヒノキ林において、面積0.05 haの調査区を設定し、林分状況、病虫害状況（主として漏脂病）、地形条件、地質及び土壌条件、気象条件及び保育経歴について調査した。

具体的調査項目は表-1に示すとおりである。

表-1 調査項目

漏脂病の被害状況は、被害木についてヤニの流出及び陥没の程度別箇所数と幹における被害部分の高さの範囲を測定した。

地区及び地形区分は岩手県土地分類図（経済企画庁総合開発局、1974）から、地質は岩手県地質図（岩手県、1956）から読みとった。

土壌硬土は山中式土壌硬度計により、土壌透水圧は山中式土壌透水通気測定器で測定した。軟指数とは土壌硬土より算出した値で土壌断面の軟さを表わす一つの数値であり、通水指数とは土壌透水圧より算出した値で、土壌の通水性を表わす数値である。

最深積雪は森林立地図（森林立地懇話会、1972）より読みとり、それ以外の気象条件項目は岩手県メッシュ気象情報システムによった。

(2) 調査林分の概況

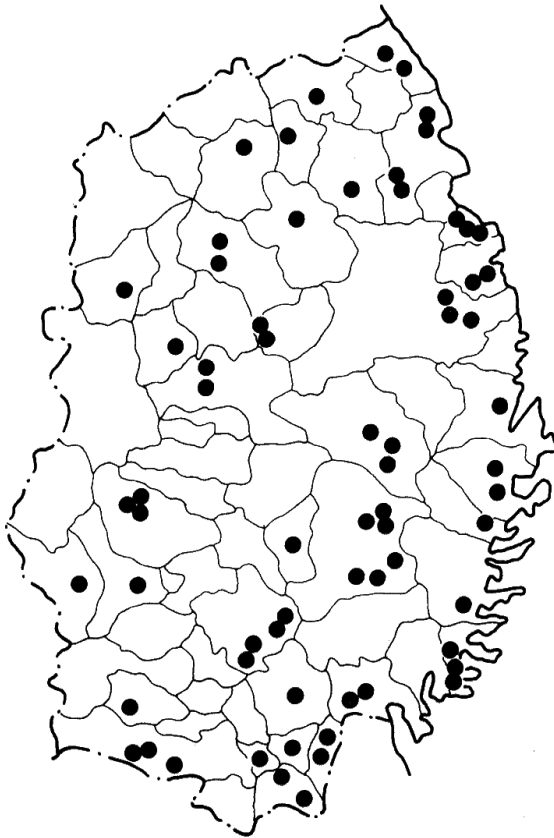
調査林分の選定は営林署、地方振興局、森林組合より教示を受けて行ったが、県内のヒノキ林は多くないのが現状なので、教示された林分の大部分を調査した。

調査林分は67林分、調査区は85区であり、その位置や振興局管内別、林齢別林分数は図-1、表-2、表-3に示すとおりである。

調査林分は、地域的には奥羽山系・北上山地の高海拔地を除いて全県的に分布しており、また、林齢的には60年生以上の高齢林が半数以上となっている。この調査林分の林齢構成は本県におけるヒノキ林の林齢構成を示しているものと考えられる。

区 分	調 査 項 目
林 分 状 況	林齢、胸高直径、樹高、成立本数
漏脂病被害の 状 況	被害木本数、被害部の高さ、ヤニ流出程度別及び陥没程度別個数
地区・地形	地区、地形区分、標高、斜面形、斜面位置、斜面方位、傾斜角
土 壌	土壌型、土壌母材、堆積様式、A層厚、深さ5 cm位置のPHと炭素含有率、深さ30 cm位置における容積重、孔隙量、土性、透水圧、礫の混入状態、深さ60 cmまでの軟指数と通水指数
気 象	温量指数、寒さの指数、年平均気温、年降水量、最深積雪
施 業	間伐の有無と回数、枝打の有無

表一 2 地方振興局別・所有形態別調査林分数と調査区数



図一 1 調査林分位置図

調査林分の詳細は付表に示している。なお、付表には、この報告で解析対象としていない20～29年生林分の調査結果についても示している。

地方 振興局	民有林		国有林		計	
	林分数	(区数)	林分数	(区数)	林分数	(区数)
盛岡	2	(2)	7	(7)	9	(9)
花巻			3	(5)	3	(5)
北上	1	(1)	1	(1)	2	(2)
水沢			1	(3)	1	(3)
(江刺)	4	(4)			4	(4)
一関			3	(5)	3	(5)
千厩	7	(7)			7	(7)
大船渡	5	(5)			5	(5)
遠野	1	(1)	6	(8)	7	(9)
釜石			2	(4)	2	(4)
宮古	5	(5)	3	(4)	8	(9)
(岩泉)	2	(2)	1	(1)	3	(3)
久慈	7	(7)	3	(8)	10	(15)
二戸	3	(5)			3	(5)
計	37	(39)	30	(46)	67	(85)

表一 3 林齢別・所有形態別調査林分数と調査区数

林 齢		30～39	40～49	50～59	60～69	70～79	80～89	計
民有林	調査林分数	9	7	4	11	5	1	37
	(調査区数)	(9)	(7)	(5)	(12)	(5)	(1)	(39)
国有林	調査林分数		2	5	12	8	3	30
	(調査区数)		(3)	(9)	(20)	(11)	(3)	(46)
計	調査林分数	9	9	9	23	13	4	67
	(調査区数)	(9)	(10)	(14)	(32)	(16)	(4)	(85)

3 漏脂病被害の実態

(1) 漏脂病とは

この病害は、その発生原因が確定できないことから、「漏脂性症状」と呼ばれていたが、最近、「原因はある種の菌によるらしい」ということが判明したので、「漏脂病」と呼ばれるようになった。

現在、病害部門において、発生原因、発生機構究明のための研究が精力的に続けられている。

この病害の症状は、樹齢が約10年生前後、幹の太さが約8cm程度になった頃、幹の樹皮下に「ヤニつぼ」（写真1）と呼ばれるヤニの発生源ができ、幹の表面にヤニが流出してくる。

この「ヤニつぼ」は、年の経過とともに、上下に細長くだ円状に拡大し、また、流出するヤニも多量となる。

このヤニの発生しているだ円状の部分は、成長が停止して肥大成長をしない。それに対して、ヤニの発生していない健全部分は、正常に肥大成長をするため、結果的に幹は溝状に陥没した状態となる（写真2、写真3）。陥没部分は、最終的には樹皮が剥れおちて、材部が露出した状態となる。

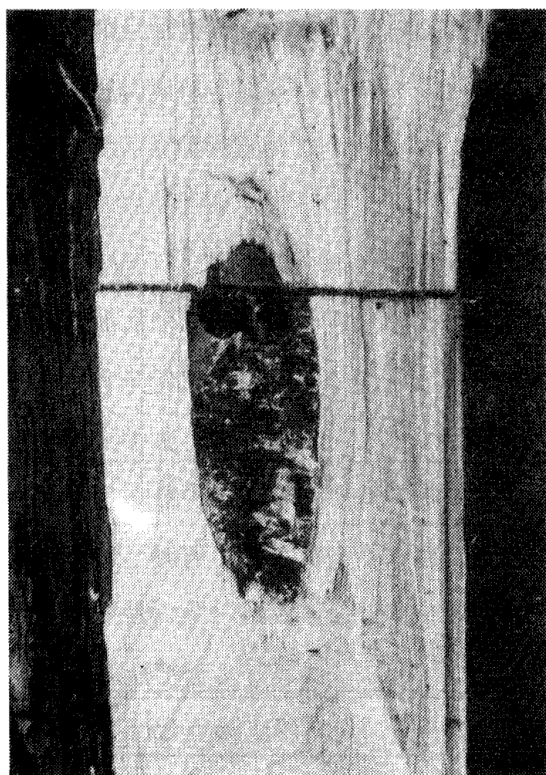


写真1 「ヤニつぼ」の状況



写真2 幹の溝状陥没

材の露出した部分はヤニでもって被覆され、菌などで材が腐朽することがないため、強度的には問題とならない。

しかし、写真2、写真3に示したように幹が凹凸しているため、材の利用上大きな制約を受ける。激害木では材の利用が全く不可能となることもある。

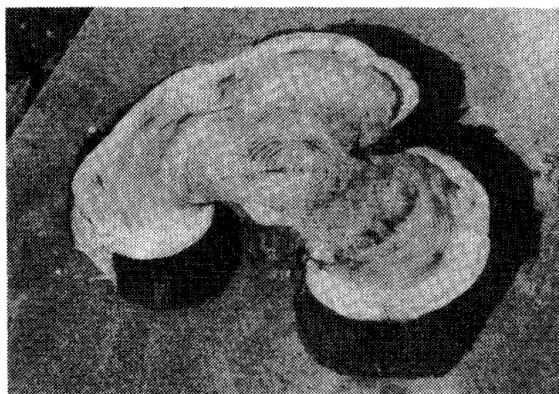


写真3 幹の陥没部の断面

(2) 漏脂病被害木とは

被害患部の形態は、ヤニの流出～幹の陥没～材の露出と多様である。また、被害患部の数や高さも色々である。従って、被害木の被害状態は種々多様なものとなっている。

前述したように、今回調査した林分は林齢30年生以上の林分であるが、被害患部の形態がヤニの流出のみで幹の陥没していない被害木、あるいは、材の露出のみで幹の陥没していない被害木はすべての林分において少なかった。

そこで、この報告における「漏脂病被害木とは、幹の陥没している状態の被害木」とした。

(3) 被害木の状態

被害木の被害幹長（幹の陥没が認められる幹の長さ）を林齢別に図-2（上段）に示した。すべての林齢で被害幹長1 mのものが最多となっている。しかし、林齢が高くなると被害幹長の長いものが増えており、9 mに達しているものもある。

被害木の幹を高さ1 mごとに区分して、幹の陥没している本数割合を図-2（下段）に示した。幹の陥没している部分は、高さ1～3 m部分が多くなっており、林齢が高くなるにしたがって、その位置は高くなる傾向を示している。

このように、漏脂病被害木は、被害幹長1 mのものが最も多く、被害部の高さは0～3 m部分のものが多くなっている。

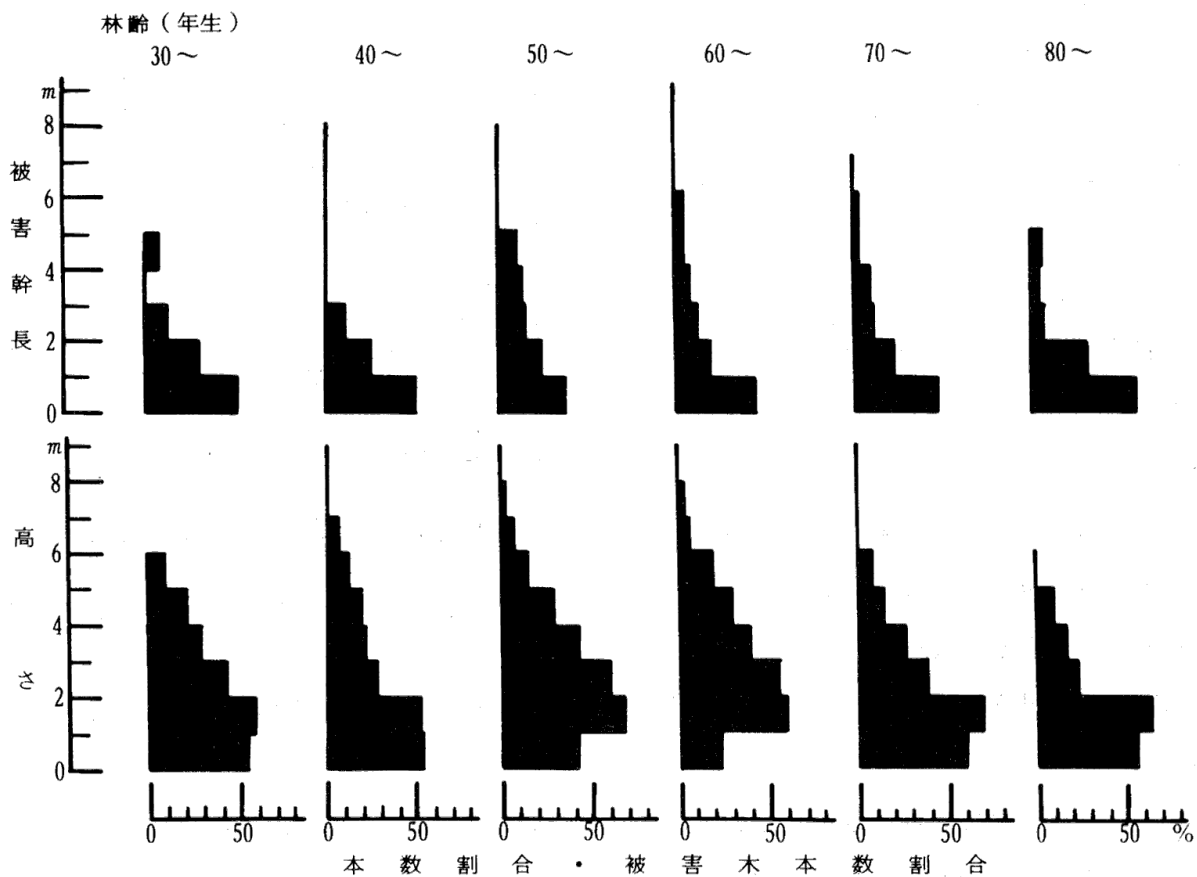


図-2 被害木の被害幹長別本数割合（上段）と高さ別被害木本数割合（下段）

(4) 林分の被害程度とその表示法

林分としての被害程度をどのように表現するかが問題となる。すなわち、激害木が1本ある林分と、微害木が10本ある林分ではどちらの林分の被害程度が強いかと言うことである。

林分の被害程度を示す指数としては、被害木の本数割合、被害幹長、幹陥没の強さや個数などが考えられる。

被害木の本数割合と被害木の平均被害幹長の関係、被害木の本数割合と被害木の平均陥没個数の関係を図-3、図-4に示した。

両者とも、それぞれ正の相関があり、被害木の本数割合が大きくなると、被害木の被害幹長が長くなり、陥没個数も多くなっている。このことは、被害木本数の多い林分程、その被害木の被害程度は激しくなっていることを示している。

この例として、林齢が近似していて、被害木の本数割合の異なっている2林分—激害林（63年生、被害木本数割合93%）と微害林（65年生、被害木本数割合8%）—をとりあげ、被害木の状況を図-5、図-6に示した。

激害林では、長さ1m以上の陥没が多くあり、平均被害幹長や平均陥没個数は微害林の3~8倍となっている。また、被害の発生は、微害林では高さ3m以下の部分だけで、その割合も小さくなっているのに対し、激害林では高さ1~3mの位置に多く発生しているほか、6mの高い位置まで発生がみられる。

漏脂病被害の程度を示す指数として、山谷ら⁶⁾は見掛けの被害指数（縦傷痕の長さ、数、高さの和）を求めている。

本報告では、林分の被害程度を示す指数として、林分の被害木の本数割合が被害木の被害程度と相関があること、また、その測定や算出が容易であることから、「被害木の本数割合（以下、被害木率と呼ぶ）」を使用することにする。

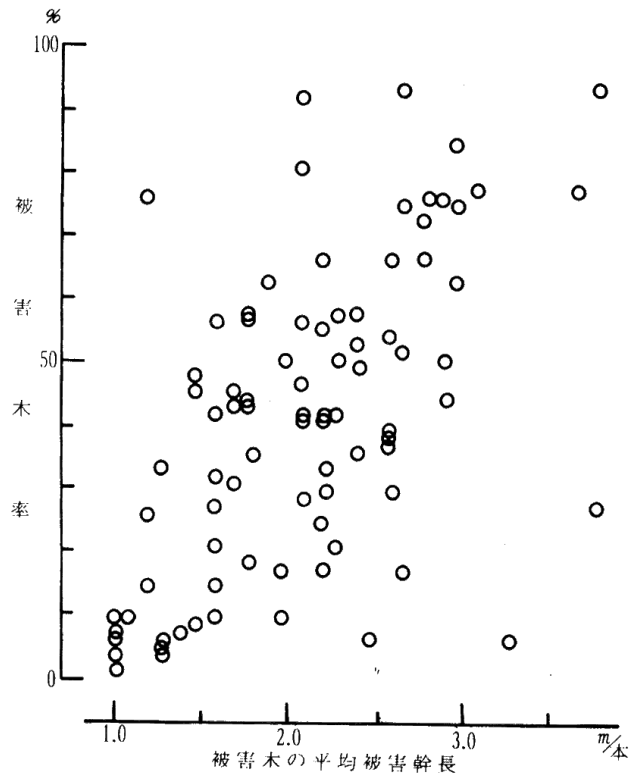


図-3 平均被害幹長と被害木率の関係

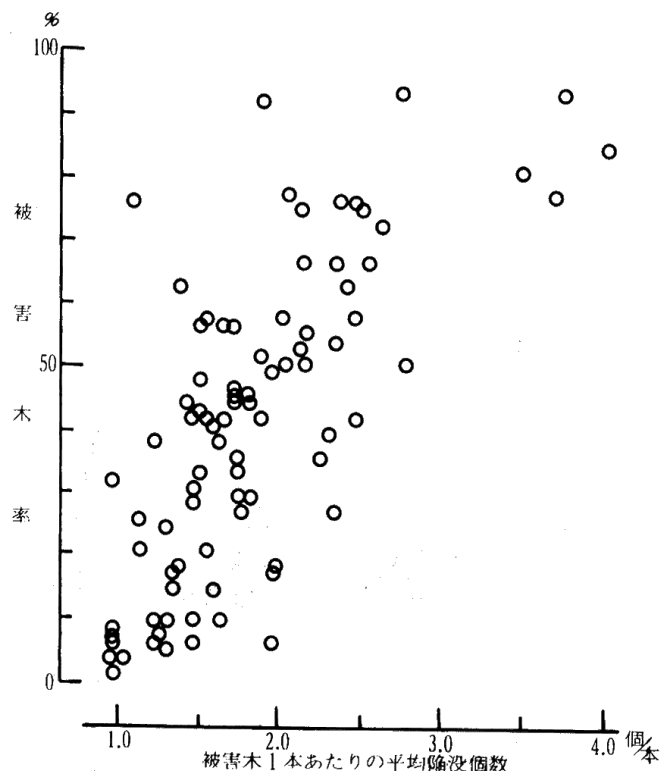


図-4 平均陥没個数と被害木率の関係

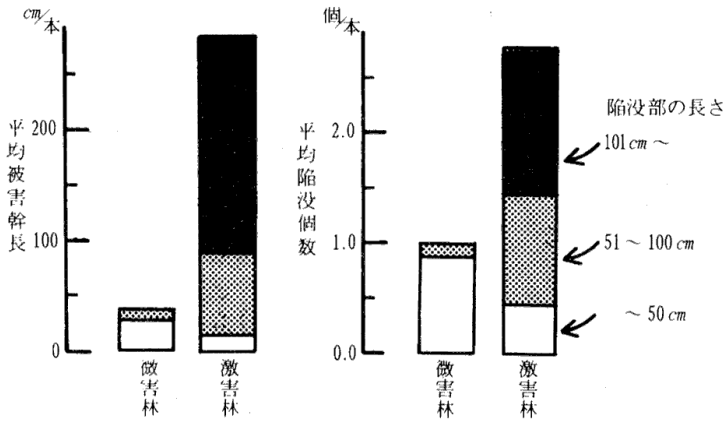


図-5 被害程度の違いによる被害状況
(平均被害幹長、平均陥没個数)

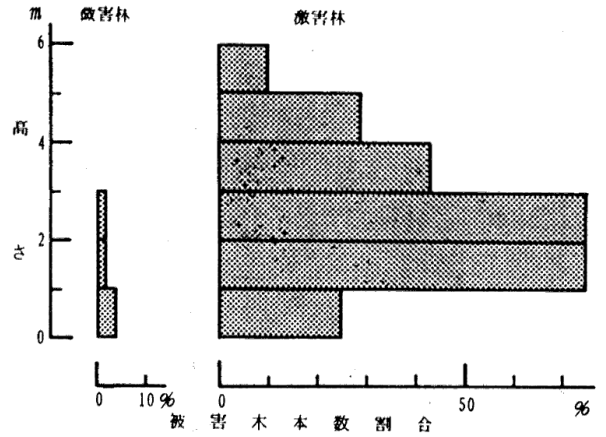


図-6 被害程度の違いによる被害状況
(高さ別被害木本数割合)

(5) 各調査区の被害木率

各調査区の被害木率別区数及びその分布を表-4、図-7に示した。

すべての調査区に被害が発生しており、被害木率0%の調査区は存在していない。被害木率50%以上の激害林は全調査区の3分の1にも達している。

また、被害木率の分布をみると、県内全域に被害木率の大きい区や小さい区が分布しており、被害木率に地域的特徴は認められない。

(6) 被害木率に影響を及ぼす因子

林齢や直径、自然環境要因などが漏脂病被害にどのような影響を及ぼしているか、被害木率と各調査項目との関係を検討した。

ア 林齢、直径及び成長の良否

被害木率と林齢及び調査区平均直径との関係を図-8、図-9に示した。

表-4 被害木率別調査区数

被害木率	調査区数	被害木率	調査区数
1~10%	15	51~60%	10
11~20	7	61~70	5
21~30	8	71~80	9
31~40	11	81~90	1
41~50	16	91~100	3
小計	57 (0.67)	小計	28 (3.33)
合 計			85 (1.00)

()は合計に対する比率

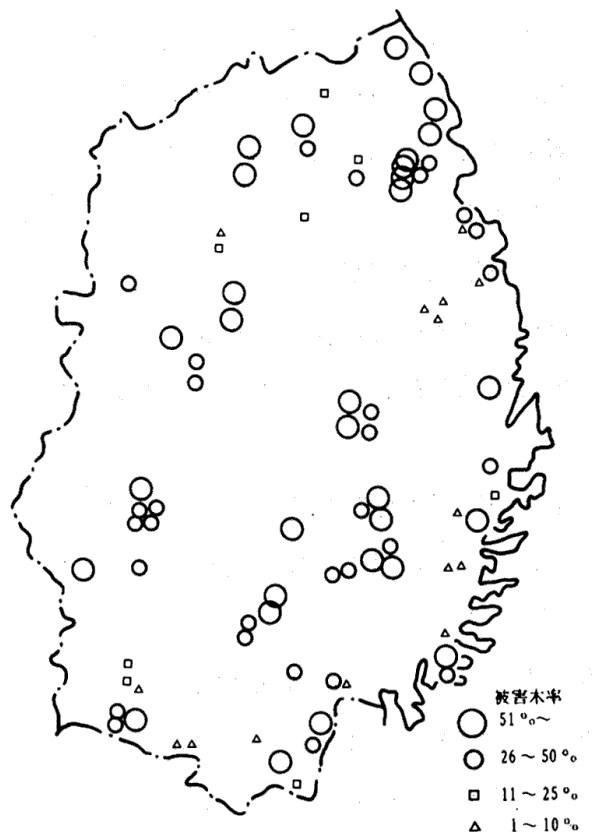


図-7 各調査区の被害木率

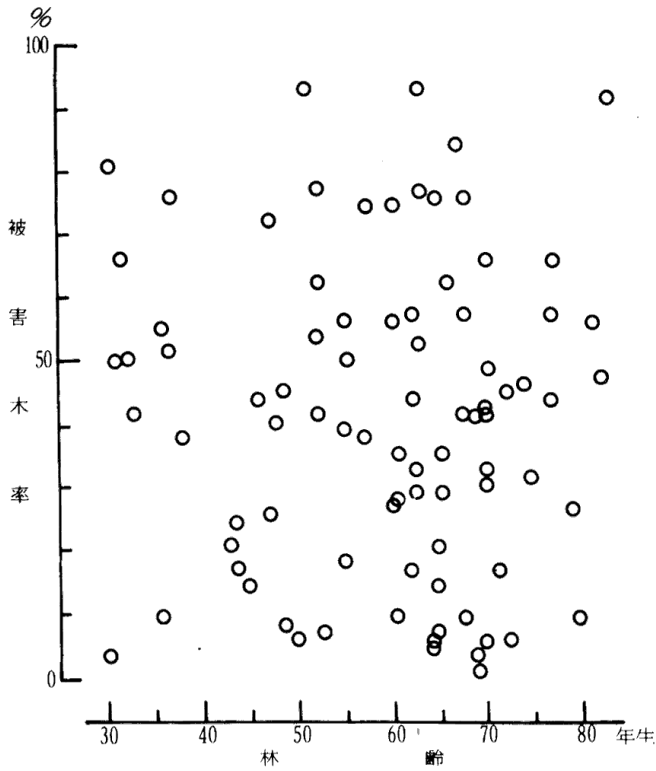


図-8 林齢と被害木率の関係

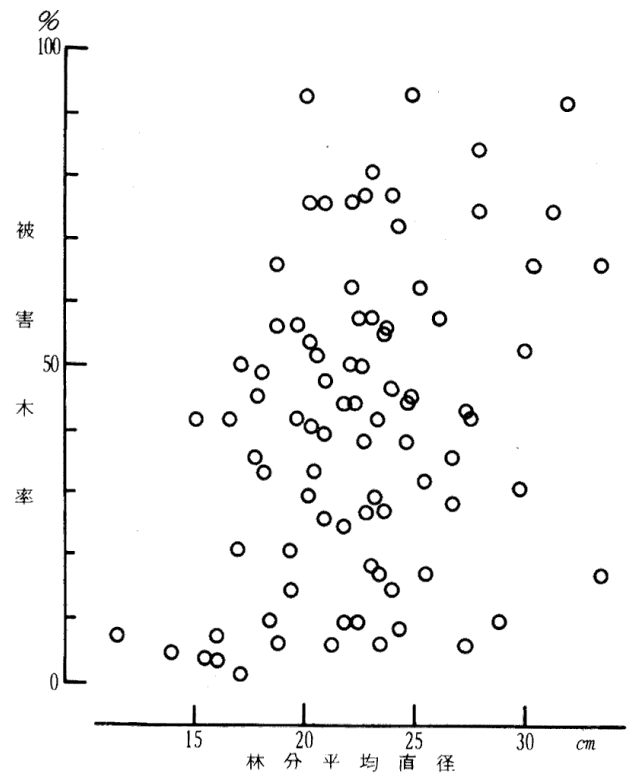


図-9 林分平均直径と被害木率の関係

被害木率は、林齢とは相関が認められないが、平均直径とは相関が認められ、直径の太い林分ほど被害木率が大きくなる傾向にある。太さ20cm以下では、被害木率50%以上の激害林は存在していない。

また、成長の良否が漏脂病被害に及ぼす影響を被害木率と平均肥大生長量（調査区平均直径÷林齢）及び地位指数（これについては後述）との関係でみると、両者ともに相関関係は認められない。

これらのことから、この漏脂病被害が「幹の陥没」という外観的症状に発現するのは、林齢や成長の良否ではなく、幹の太さに関係していることが考えられる。

イ 地区及び地形

地区、地形区分、標高、斜面形、斜面位置、斜面方位及び傾斜角と被害木率との関係を検討した。

地区や地形区分では両者に明確な関係は認められないが、県中央部の高原小起伏山地地区で被害木率の小さい林分が少なくなっている。また、地形区分では丘陵地形のところで被害木率の大きい林分が少なくなっている。

標高は600m以上になると被害木率の小さい林分が少なくなっている。

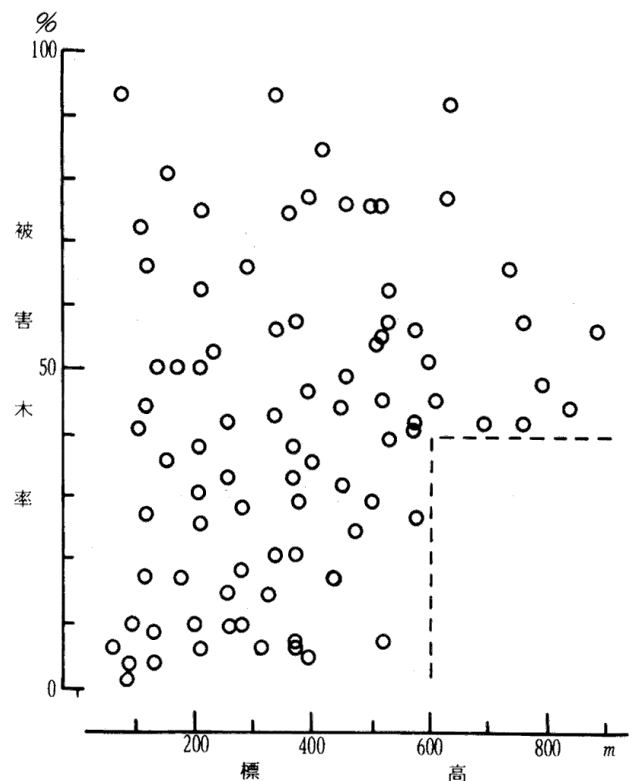


図-10 標高と被害木率の関係

斜面方位は南～西向き斜面で被害木率の大きい林分が少なくなっている(図-11)。

斜面形、斜面位置、傾斜角では被害木率との関係が認められない。

ウ 土壤母材及び土壤断面

土壤母材、土壤群、土壤の水湿状態、堆積様式、A層厚及び深さ30cm位置における堅さ、土性、礫の混入状態、透水圧と被害木率との関係を検討した。

土壤母材では古生層で被害木率の大きい林分が少なく、反対に、火山灰母材で被害木率の大きいものが多くなっている。

土壤群では、表層地質と関係あるが、火山灰を母材とする黒色土で被害木率の大きい林分が多くなっており、反対に、褐色森林土で被害木率の大きい林分が少なくなっている(図-12)。

深さ30cm位置における礫の状態では、礫の混入が多いものほど被害木率の大きい林分が少なくなっている。また、深さ30cm位置の透水圧では、透水圧が強くなるほど被害木率が大きくなる傾向にある(図-13)。

土壤の水湿状態、堆積様式、A層厚、深さ30cm位置の堅さ、深さ30cm位置の土性には被害木率との関係が認められない。

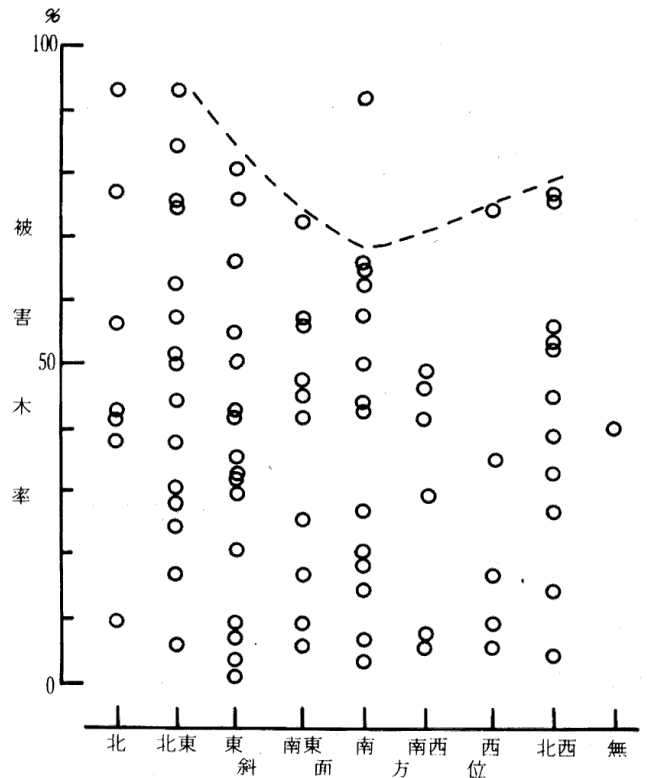


図-11 斜面方位と被害木率の関係

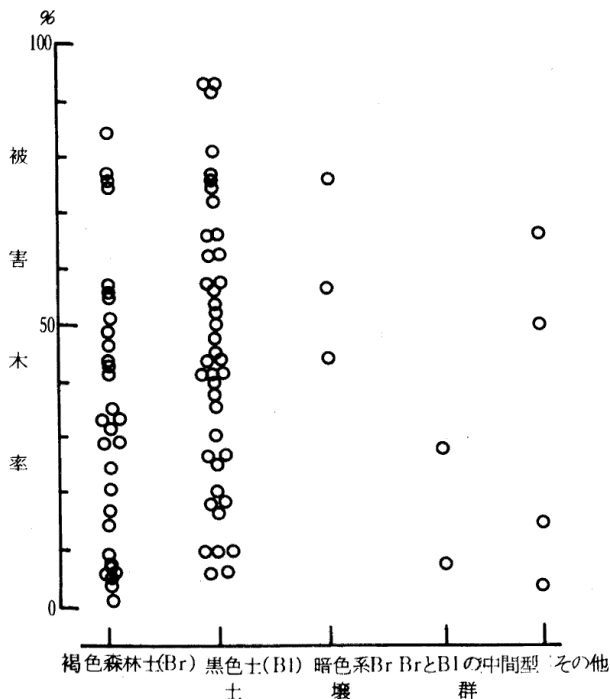


図-12 土壤群と被害木率の関係

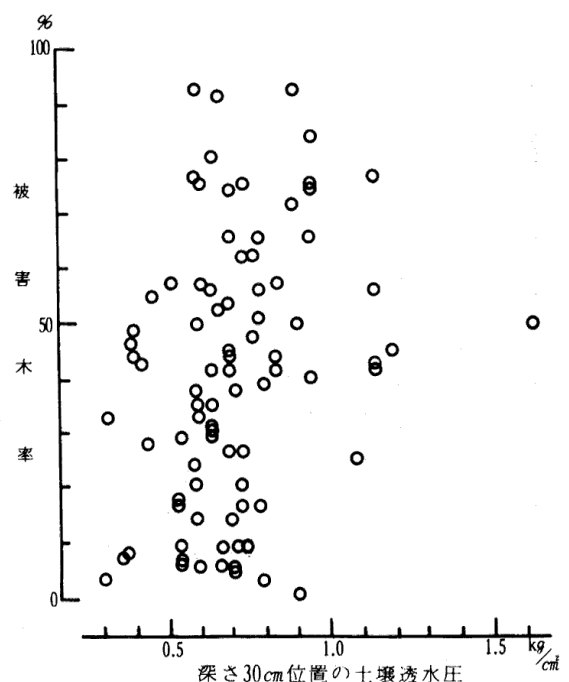


図-13 土壤透水圧と被害木率の関係

被害木率との関係が認められる項目には共通性があり、土壌断面がち密で透水性の悪い土壌で被害木率が大きくなり、反対に、土壌断面が軟らかく、透水性の良好な土壌で被害木率が小さくなっている。

エ 土壌の理化学性

ここでは、深さ60cmまでの軟指数と通水指数、深さ30cm位置の容積重、細孔隙、粗孔隙、深さ5cm位置のpH、炭素含有率と被害木率との関係を検討した。

深さ60cmまでの通水指数では、値が大きくなるに従って、被害木率の大きい林分が出現しなくなっている(図-14)。

それとは反対に、深さ5cm位置の炭素含有率では、値が大きくなると被害木率の小さい林分が出現しなくなっている。

それ以外の項目では被害木率との関係は認められない。

オ 気象

温量指数、寒さの指数、年平均気温、年降水量、最深積雪と被害木率との関係を検討した。

温量指数、寒さの指数、年平均気温と被害木率との関係は近似した関係を示しており、ある一定の寒さ以下のところでは被害木率の小さい林分が出現しなくなっている。(図-15、図-16)。

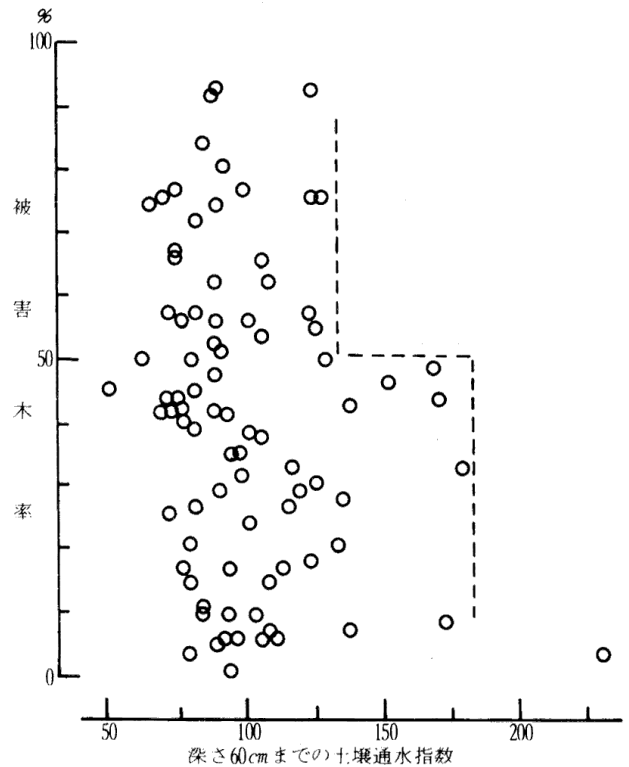


図-14 土壌通水指数と被害木率の関係

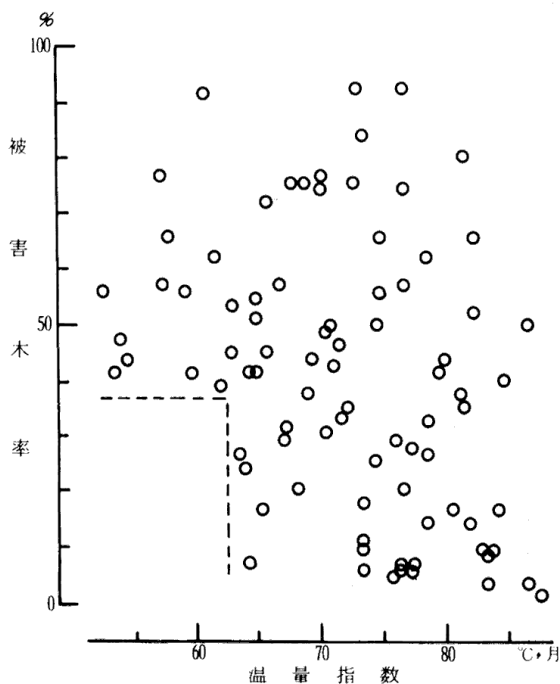


図-15 温量指数と被害木率の関係

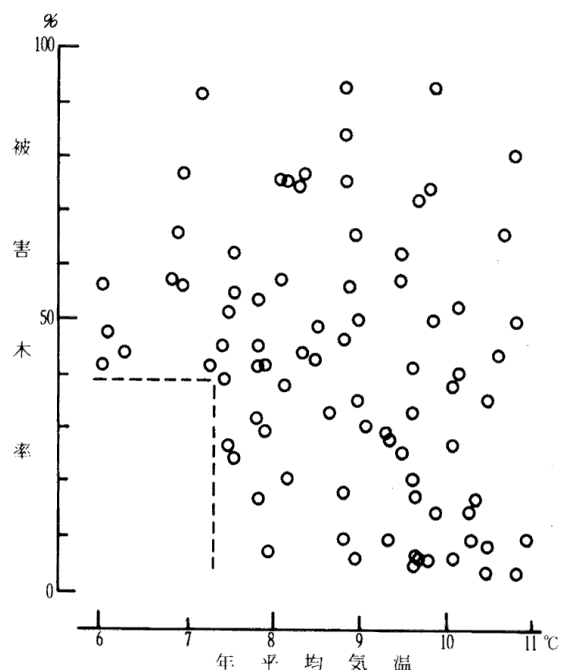


図-16 年平均気温と被害木率の関係

最深積雪も深くなると被害木率の小さい林分が出現しなくなっている。(図-17)

年降水量との関係は認められない。

温量指数 $52^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$ 以下、寒さの指数 $-42^{\circ}\text{C}\cdot\text{月}$ 以下、年平均気温 6.0°C 以下、深積雪 200cm 以上のところでは調査林分は存在していない。前述したように、調査林分は可能な限り多く選定したので、これらの気象条件が本県でのヒノキ人工林の成立限界を示していると考えられる。

カ 保育経歴

間伐、枝打と被害木率との関係を検討した。

間伐の実施と被害木率とは相関があり、間伐回数の多い林分ほど被害木率が小さくなっ

ている。これは、被害木が間伐時に伐採されやすいという当然の結果であると言える。

また、枝打の実施林分では被害木率の大きい林分は少なくなっている。このことは、漏脂病が枝の着生状態と関係があることを示している。なお、この点については、別に試験地を設定して検討中である。

(7) 被害木率推定点数表

前項で検討した、漏脂病被害に関係あると思われる項目と85調査区の被害木率との相関について、多変量解析(数量化I類)を行った。

ア 要因項目と要因区分

数量化I類でとりあげる要因項目は、項目間の相関が高いものは全く意味がない。例えば、斜面位置と堆積様式がそれにあたり、その組合せは、斜面上部-残積、中腹-匍行、斜面下部-崩積が大部分となっている。

また、推定しようとしている被害木率に全く影響を及ぼしていない項目をとりあげても意味がなく、年降水量などがそれにあたる。

そのほか、とりあげられる要因項目は、その測定や判定などが容易であることが必要である。かりに、土壤中の微量元素の含有量が被害木率に強い影響を及ぼしているとしても、実験室での土壌分析などの作業を考えると、実用的にはその項目をとりあげることにはできない。

そこで、これらの検討を加えながら表-5に示す12の要因項目をとりあげ、要因区分を行った。

イ 被害木率推定点数表

多変量解析により計算、作成したヒノキ漏脂病の被害木率推定点数表を表-6に示した。

この被害木率推定点数表は、調査や測定が容易な要因項目であること、しかも、できるかぎり少ない項目数で、より高い精度で被害木率を推定できるものが理想である。

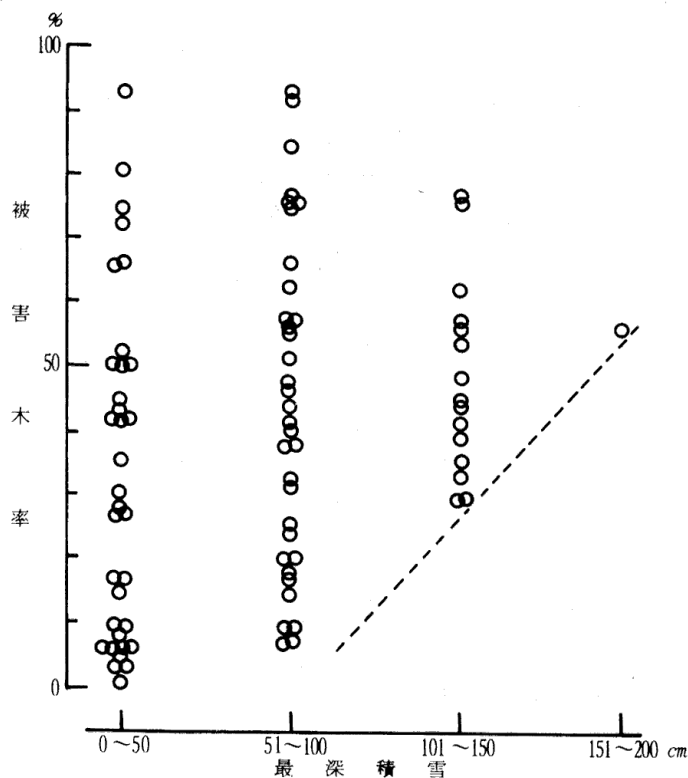


図-17 最深積雪と被害木率の関係

表-5 要因項目区分

要因項目	要因区分	要因項目	要因区分
地形区分	大起伏山地 中起伏山地 小起伏山地 大起伏丘陵地 小起伏丘陵地 その他(段丘、低地など)	土壌の水湿状態	弱乾性 適潤性(偏乾型) 適潤性 弱湿性
		A層厚	~10 cm 11~17 18~25 26~
斜面方位	N NE E SE S SW W NW なし	標高	~100 m 101~200 201~300 301~400 401~500 501~600 601~
		最深積雪	~50 cm 51~100 101~150 151~
傾斜角	0~8° 9~15 16~20 21~30 31~	深さ60 cm厚軟指	~4.0 4.1~5.0 5.1~6.0 6.1~
		深さ60 cm厚通水指数	~75 76~100 101~125 126~150 151~
土壌母材	古生層 中生層 新生層 火山灰のみ 火山灰+古生層 火山灰+花崗岩 火山灰+その他 花崗岩質岩 その他	深さ5 cm炭素含有率	~2.5 % 2.6~5.0 5.1~7.5 7.6~
土壌群	褐色森林土 黒色土(含淡黒色土) 暗色系褐色森林土 褐色森林土と黒色土の中間型 その他		

表-6 被害木率推定点数表

要因項目	要因区分	反応 個体数	12項目		11項目		9項目	
			スコア	レンジ (偏相関係数)	スコア	レンジ (偏相関係数)	スコア	レンジ (偏相関係数)
地形区分	大起伏山地	14	-0.32		0.03		3.32	
	中起伏山地	27	3.89		6.12		7.36	
	小起伏山地	20	-10.03	19.62	-11.04	21.27	-6.65	25.83
	大起伏丘陵地	10	9.19	(0.422)	9.44	(0.466)	-5.87	(0.419)
	小起伏丘陵地	7	9.59		6.20		9.08	
	その他(段丘、低地など)	7	-8.44		-11.82		-16.75	
斜面方位	N	7	11.83		17.16		17.58	
	NE	15	13.93		11.91		6.03	
	E	16	-7.34		-6.88		-8.08	
	SE	10	-28.36		-30.90		-15.09	
	S	14	12.66	42.29	14.88	48.07	8.66	32.67
	SW	6	11.31	(0.722)	11.97	(0.720)	14.15	(0.519)
	W	5	-27.84		-24.66		-9.04	
	NW	11	1.42		-2.66		-7.37	
	なし	1	-12.25		-7.29		-13.19	

要因項目	要因区分	反応 個体数	12 項目		11 項目		9 項目	
			スコア	レンジ (偏相関係数)	スコア	レンジ (偏相関係数)	スコア	レンジ (偏相関係数)
傾斜角	0 ~ 8°	9	6.52		6.21		8.34	
	9 ~ 15	16	17.76		22.22		11.84	
	16 ~ 20	12	-9.88	28.51	-11.38	34.52	-4.99	25.44
	21 ~ 30	21	-10.74	(0.591)	-12.30	(0.650)	-13.60	(0.477)
	31 ~	27	0.04		-0.61		2.99	
土壌母材	古生層	10	-19.18		-15.29		-19.36	
	中生層	4	-12.82		-0.76		-3.79	
	新生層	19	-15.41		-14.91		-25.15	
	火山灰のみ	22	13.47	51.03	12.34	58.99	14.16	73.16
	火山灰+古生層	9	2.80	(0.668)	-2.74	(0.627)	15.09	(0.660)
	火山灰+花崗岩	10	9.54		7.35		17.55	
	火山灰+その他	6	27.07		27.24		27.78	
	花崗岩質岩 その他	3 2	1.45 -23.95		6.32 -31.74		-4.01 -45.38	
土壌群	褐色森林土	31	1.22		-1.87		4.15	
	黒色土(含淡黒色土)	45	-0.46	35.13	2.46	15.06	-5.96	51.93
	暗色系褐色森林土	3	0.89	(0.315)	-0.28	(0.206)	8.67	(0.420)
	褐色森林土と黒色土の中間型	2	-26.72		-12.60		-15.71	
	その他	4	8.41		-6.69		36.22	
土湿度状態	弱乾性	2	-33.05		-24.79		-34.34	
	適潤性(偏乾型)	30	-0.15	35.89	-0.40	27.10	1.49	44.79
	適潤性	49	1.21	(0.379)	1.07	(0.290)	-0.36	(0.335)
	弱湿性	4	2.84		2.30		10.44	
A層厚	~ 10 cm	29	-2.49		-1.28		-5.13	
	11 ~ 17	18	10.43	24.03	6.99	26.40	6.25	29.23
	18 ~ 25	24	-11.89	(0.579)	-12.05	(0.565)	-9.81	(0.525)
	26 ~	14	12.14		14.34		19.41	
標高	~ 100 m	6	2.54		6.33		4.55	
	101 ~ 200	12	-0.20		3.72		6.94	
	201 ~ 300	17	-12.13	31.25	-13.83	27.87	-12.35	20.20
	301 ~ 400	18	3.76	(0.597)	3.61	(0.599)	4.90	(0.436)
	401 ~ 500	9	18.63		14.03		5.01	
	501 ~ 600	13	-12.62		-13.06		-8.66	
	601 ~	10	12.20		13.08		7.85	
最深積雪	~ 50 cm	35	-7.03		-7.33		-10.19	
	51 ~ 100	34	-1.09	25.65	-1.52	27.69	1.92	29.55
	101 ~ 150	15	18.61	(0.566)	20.36	(0.587)	19.35	(0.531)
	151 ~	1	4.27		2.89		1.10	
深さ軟60cm指数	~ 4.0	18	1.02		-1.09			
	4.1 ~ 5.0	37	-12.08	32.29	-10.63	30.52		
	5.1 ~ 6.0	14	7.52	(0.622)	6.80	(0.588)		
	6.1 ~	16	20.21		19.88			
深さ水60cm厚指数	~ 75	14	22.11		26.78			
	76 ~ 100	38	1.79	47.29	1.52	48.67		
	101 ~ 125	20	-9.42	(0.638)	-10.40	(0.679)		
	126 ~ 150	7	-5.44		-13.37			
	151 ~	6	-25.18		-21.88			
深炭素含有率5cm	~ 2.5 %	38	-5.05					
	2.6 ~ 5.0	26	6.38	13.80				
	5.1 ~ 7.5	12	-4.37	(0.390)				
	7.6 ~	9	8.74					
定数			40.79		40.79		40.79	
重相関係数			0.8598		0.8517		0.7665	
奇与率			0.7393		0.7254		0.5875	

表-6では、簡易な資料や器具で測定できる要因項目だけのもの、土壤硬度計や土壤透水通気測定器を使用して測定する要因項目を加えたもの、更に、実験室で分析する要因項目を加えたものを示した。

ウ 重相関係数、寄与率、偏相関係数、レンジ(範囲)、内部相関

相関係数は2つの現象になんらかの関係がある場合にその関係の強さの程度を示すものであり、3つ以上の現象の関係を示す場合には重相関係数という。

推定値と実測値が完全に一致すれば重相関係数は1.0となるが、現実的にはそのようなことはありえない。重相関係数が1.0に近いほど推定精度が高いことを意味している。

要因項目を増やして行ったときの重相関係数(表-6)は、簡単な資料や器具で測定できる9項目のとき0.7665、土壤硬度計などを使用して測定する項目を加えた11項目のとき0.8517、更に実験室の分析による項目を加えた12項目のとき0.8598と、項目数が多くなるにしたがって大きくなっている。

9項目の重相関係数は0.8以下であり、被害木率を推定するには不十分である。被害木率を推定するには、深さ60cmまでの通水指数、軟指数の測定が必要となる。

寄与率は、それらの要因項目で目的としているものを説明できる比率である。表-6での前2者の寄与率は0.72~0.73となっており、表-6の要因項目のうち深さ5cm位置の炭素含有率を除いた11項目でもって被害木率の70%以上の説明ができることを示している。

なお、保育経歴の間伐と枝打の2項目を加えたときの重相関係数や寄与率は、加える前のそれらより、重相関係数で0.003~0.008、寄与率で0.005~0.015程度しか高くなり、保育経歴と被害木率との関係が弱いことを示している。

偏相関係数は、被害木率に関係している項目の、他の項目からくる影響をとり除いて求めた相関係数であり、それぞれの項目が被害木率に対して、どの程度寄与しているかを判断する尺度となる。

また、レンジ(スコアの範囲)は、項目内の最大スコアと最小スコアの差であり、これも被害木率に対する寄与の程度を測る尺度となる。

一般に偏相関係数とレンジは同じ傾向を持っており、この両者が同じ傾向を示すのが合理的な要因区分であるといわれている。

今回の区分による偏相関係数とレンジ(図-18)は、土壤群、土壤の水湿状態、土壤母材で異なった傾向を示している。これは要因区分が完全でなく、反応がかたよったためと考えられる。

内部相関は項目間の単純な相関を計算した係数であり、1.0に近いほど相関が高いことを意味している。内部相関の高い項目をとりあげることは避けた方がよいとされている。今回の計算では、地形区分と土壤母材の内部相関が-0.412とやゝ高くなっている以外には、内部相関の高い項目はなく、項目の選び

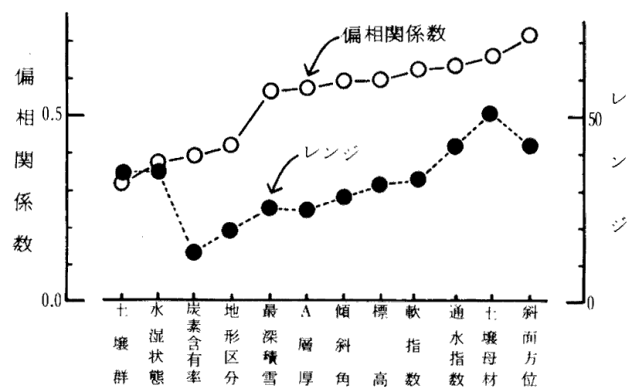


図-18 要因項目の被害木率に対する偏相関係数とレンジ

方は妥当であったと考えられる。

(8) 被害木率の推定値と実測値の差

表-6の被害木率推定点数表を使って求めた被害木率の推定値と実測値がどのように合致しているかを比較したのが図-19である。推定値と実測値が一致すると図中の直線上にのることになる。

今回の調査では、被害木率50%以上の林分で推定被害木率が実測被害木率より小さく推定されている傾向があるが、実測値と推定値は大体一致している。

また、推定値と実測値の差の標準偏差や標準誤差率を表-7に示したが、比較的大きな値となっている。

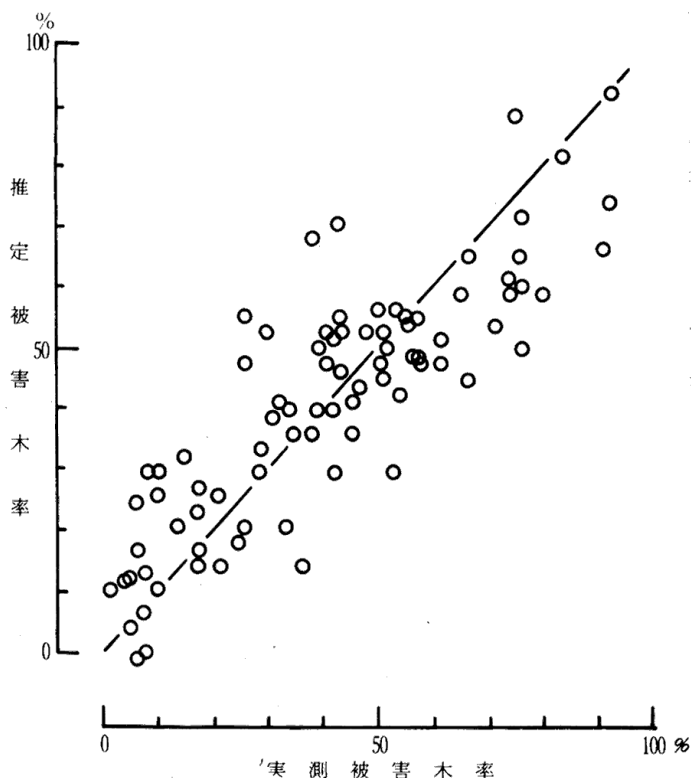


図-19 実測被害木率と推定被害木率の関係

表-7 推定値と実測値の差の標準誤差率など(被害木率)

要因項目	標準偏差 (A)	推定値の平均値 (B)	標準誤差率 (A/B) × 100
斜面方位～炭素含有率(12項目)	12.294	40.793	30.14 %
斜面方位～軟指数(11項目)	12.618	40.793	30.93
斜面方位～土壌群(9項目)	15.465	40.793	37.91

4 ヒノキ林 成長

(1) 樹高成長曲線

各調査区における上層木の平均樹高と林齢の関係を図-20に示した。この図には、岩手県内のヒノキ林において、著者ら及び山谷ら⁶⁾が樹幹解析した結果も併せて示した。

この両者の関係から、次のような岩手県におけるヒノキ林の樹高成長曲線式(図-21の太い曲線)を求めた。

$$\log_{10}(\text{樹高}) = 1.4257 - \frac{12.8125}{(\text{林齢})}$$

この曲線式の決定には、経験的に求められている曲線式の中でもっとも適合度のよいものを探し出し、それを理論的成長曲線式にあてはめて検討した。

この成長曲線を木曾地方のヒノキ林収穫表と比較すると木曾地方の地位「上」と同程度の成長となっており、本県でのヒノキ林の成長は決して劣ってはいないことを示している。

(2) 地位指数曲線

前項で求めた樹高成長曲線をガイドカーブとして、林齢40年生時における上層木の平均樹高が1 m間

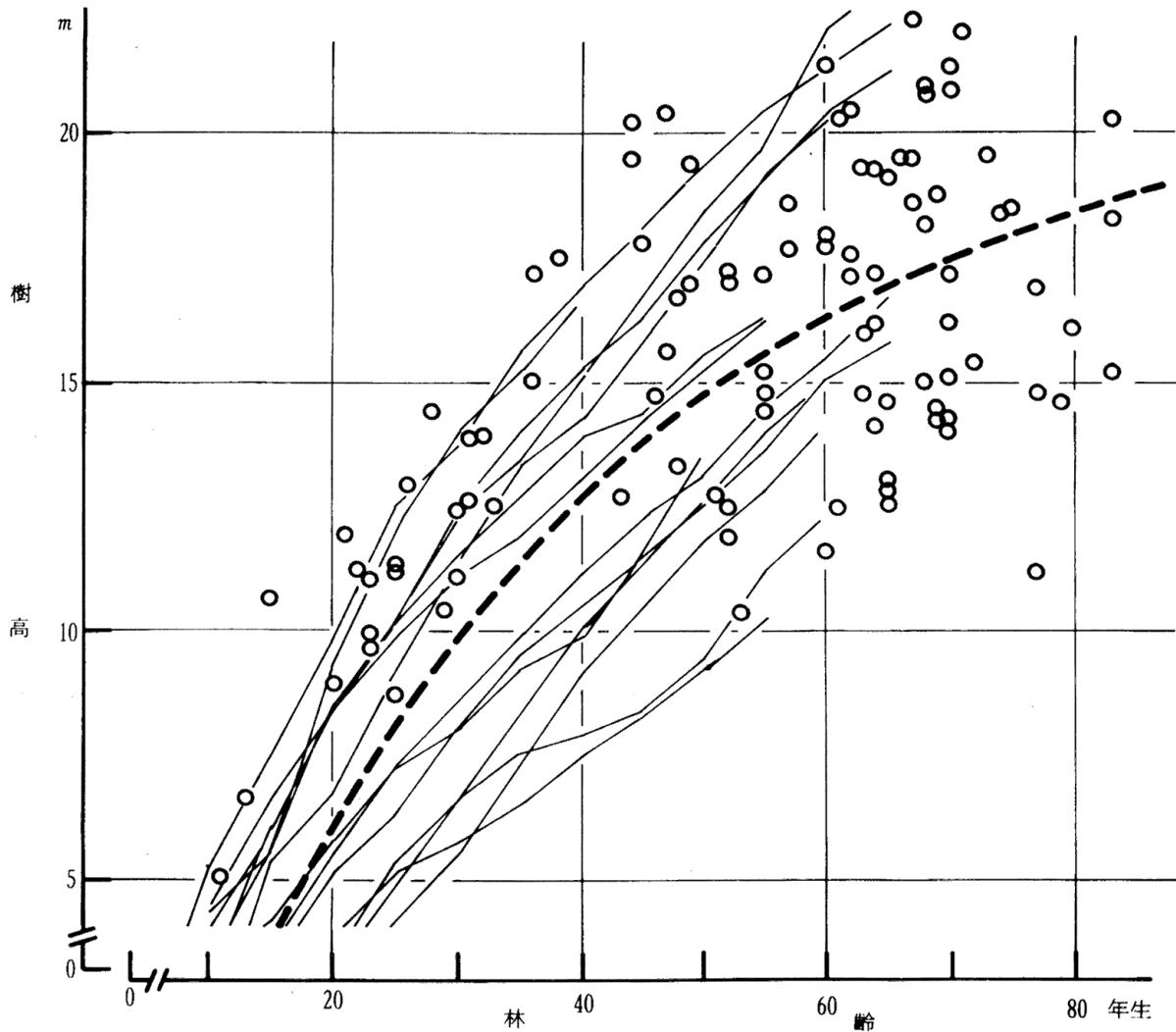


図-20 林齢と上層木平均樹高の関係
及び樹幹解析木の樹高成長（太破線：樹高成長曲線）

隔になるように成長曲線（地位指数曲線）を求め図-21に示した。

地位指数とは、その林地の生産力を示す一つの指数であり、通常は、林齢40年生時における上層木の平均樹高で示される。

(3) 各調査区の地位指数

図-21の地位指数曲線図を使用して、林齢と上層木の平均樹高から、各調査区の地位指数を求めた（付表に表示）。

各調査区の林齢と地位指数の関係を図-22に示したが、地位指数は若齢林分で高く、高齢林分で低くなっている。これは、高齢林分は国有林が主体であり、地位指数の高い林分はすでに伐採されてしまい、地位の低いものがきめ細かい保育作業によって残っていることが考えられる。反対に、若齢林分は、民有林が多くなっており、地力の高いところに多く植えられていることと地力の低いところでは消失したものが多いためと考えられる。

(4) 成長に影響を及ぼす因子

自然環境因子がヒノキの成長にどのような影響を及ぼしているか、地位指数と各調査項目の関係を検

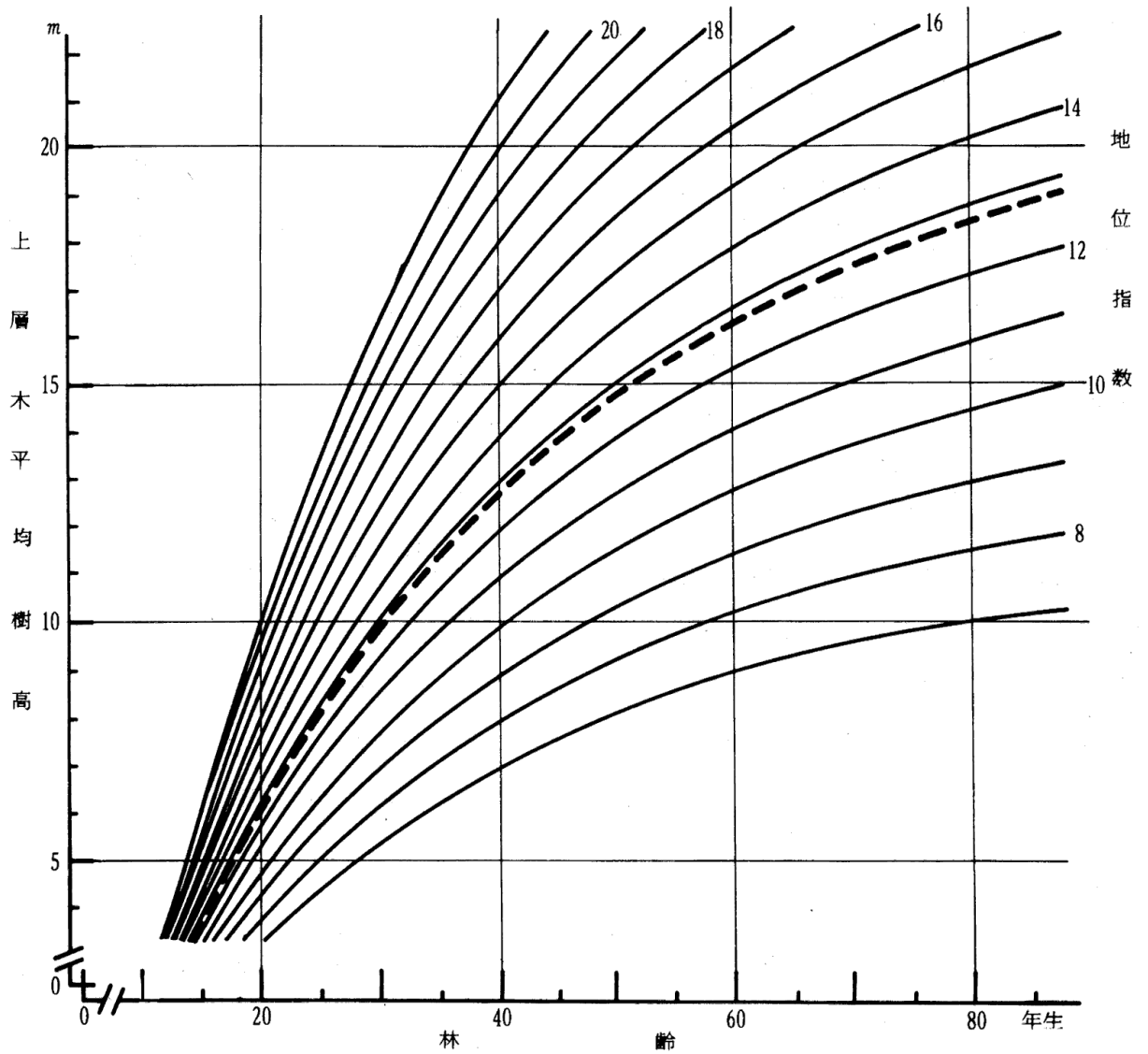


図-21 地位指数曲線（太破線：樹高成長曲線）

討してみた。

ア 地区及び地形

地区、地形区分、標高、斜面形、斜面方位及び傾斜角と地位指数との関係を検討した。

その結果、いずれの項目も地位指数と明確な関係は認められていない。

ただし、県北部及び県中央部の小起伏山地地区、標高750 m以上、斜面方位が南～西のところでは地位指数が低くなる傾向がある。また、丘陵地形のところは山地地形のところより地位指数が低くなる傾向にある。

イ 土壌母材及び土壌断面

土壌母材、土壌群、土壌の水湿状態、堆積

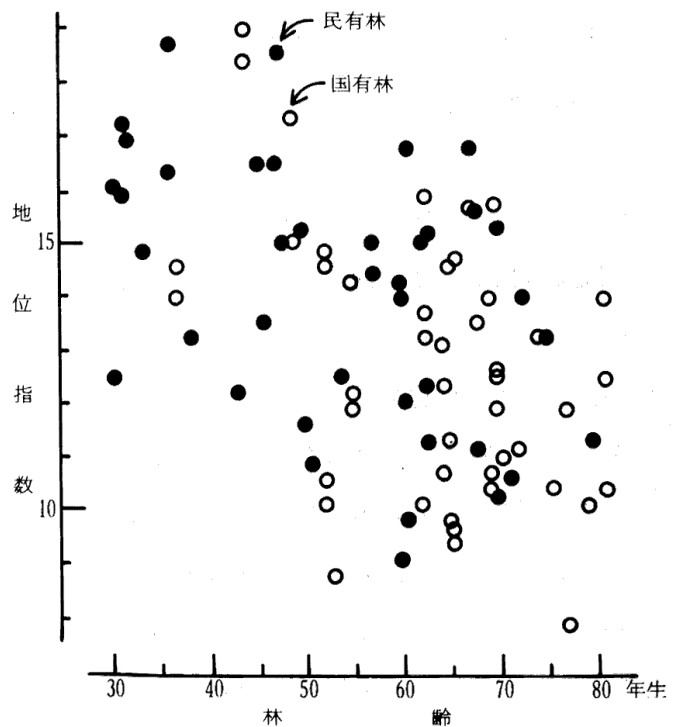


図-22 林齢と地位指数の関係

様式、A層厚及び深さ30cm位置における堅さ、土性、礫の混入状態、透水圧と地位指数の関係を検討した。

成長に最も影響を及ぼすのは土壌であると言われている。しかし、ここで検討したいずれの項目も明確な関係は認められていない。

土壌の水湿状態では、適潤性のものが多く、偏乾型のもはや、低くなる傾向にある。また、乾性のもや弱湿性のもは低くなっている。(図-23)

土壌母材では古生層や中生層のものが多く、新生代や火山灰のものは低くなる傾向にある。

しかし、火山灰に他のものが混入しているものは低くはなっていない。

堆積様式では崩積土と匍行土が同程度であり、残積土がそれらより劣る傾向にある。(図-24)

深さ30cm位置の土性では、壤土～砂質壤土～微砂質壤土のものに地位指数の高いものが出現していない。これらの土性は火山灰母材のものが多い。

ウ 土壌の理化学性

ここでは、深さ60cmまでの軟指数と通水指数、深さ30cm位置の容積重、細孔隙量、粗孔隙量、及び、深さ5cm位置のpH、炭素含有率と地位指数との関係を検討した。

これらの項目の中で地位指数と関係が認められるのは深さ60cmまでの軟指数と深さ5cm位置の炭素含有率である。

軟指数が大きくなると地位指数の低い林分が少なくなり(図-25)、また、炭素含有率が6.5%以上では地位指数の高い林分が多くなっている。

エ 気象

温量指数、寒さの指数、年平均気温、年降水量、最深雪積と地位指数との関係を検討した。

その結果、これらの全項目が弱いながらも地位指数と関係が認められる。

温量指数、寒さの指数及び年平均気温など気温因子に関係している項目は近似した関係を示しており、測量指数65℃・月以下、寒さの指数-35℃以下、年平均気温7.5℃以下の寒さのところでは、地位指数の高い林分は出現していない(図-26)。

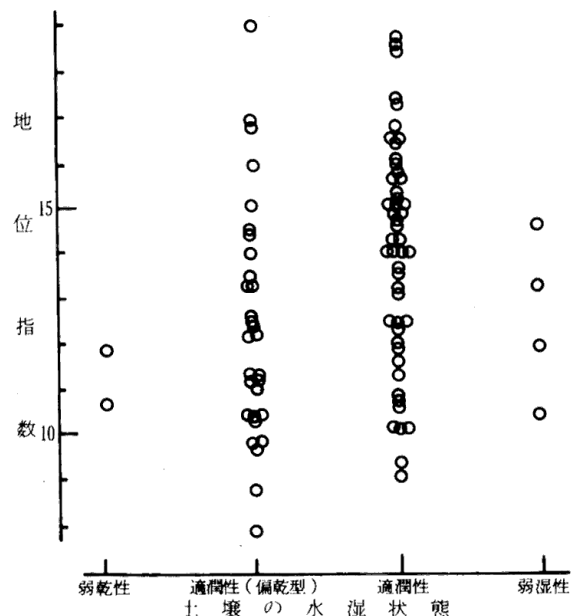


図-23 土壌の水湿状態と地位指数の関係

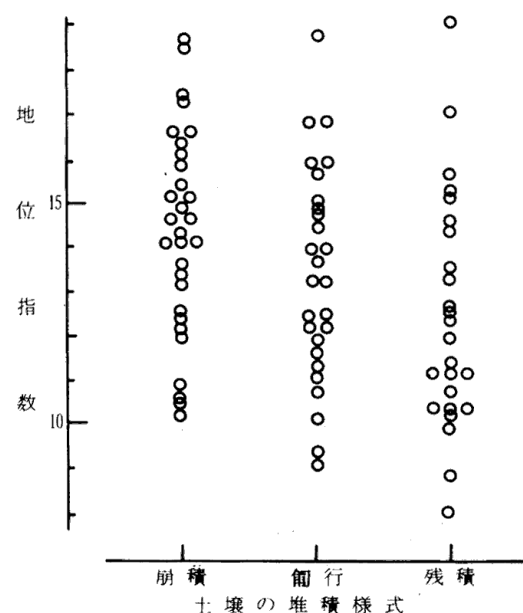


図-24 土壌の堆積様式と地位指数の関係

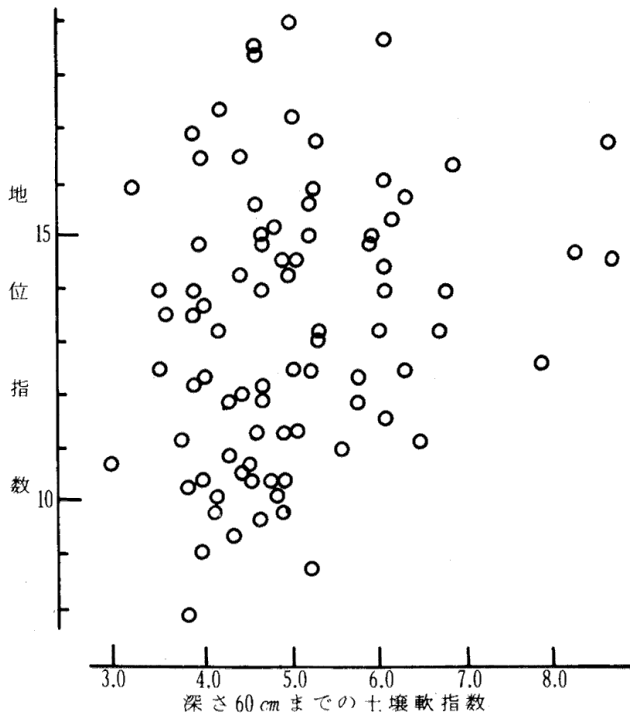


図-25 土壌軟指数と地位指数の関係

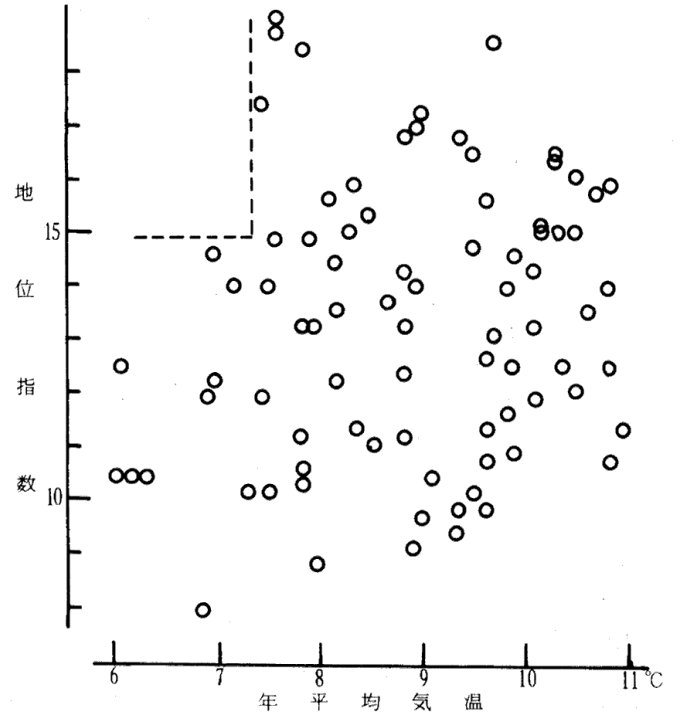


図-26 年平均気温と地位指数の関係

最深積雪100 cm以上のところでは地位指数の高い林分は出現せず、150 cm以上のところは1林分だけであるが地位指数は低くなっている。(図-27)

また、年降水量1,600 mm以上のところでも地位指数の高い林分は出現していない。年降水量と最深積雪とは関係があり、年降水量の多いところでは最深積雪も大きくなっている。

(5) 地位指数推定点数表

地位指数と各調査項目との相関について、前述の被害木率推定点数表の場合と同じ手法により多変量解析を行った。

ア 要因項目と要因区分

今回は、表-8に示したような、地位指数に影響を及ぼし、しかも、項目間の相関の弱い12項目をとりあげて、その要因区分を行った。

イ 地位指数推定点数表

とりあげた要因項目と地位指数の関係から、多変量解析により計算・作成したヒノキの地位指数推定点数表を表-9に示した。

この表では、実験室で分析しなければならない項目を含んだ12項目のものから、簡易な資料や器具のみで測定できる9項目のものまでの4種類について示している。

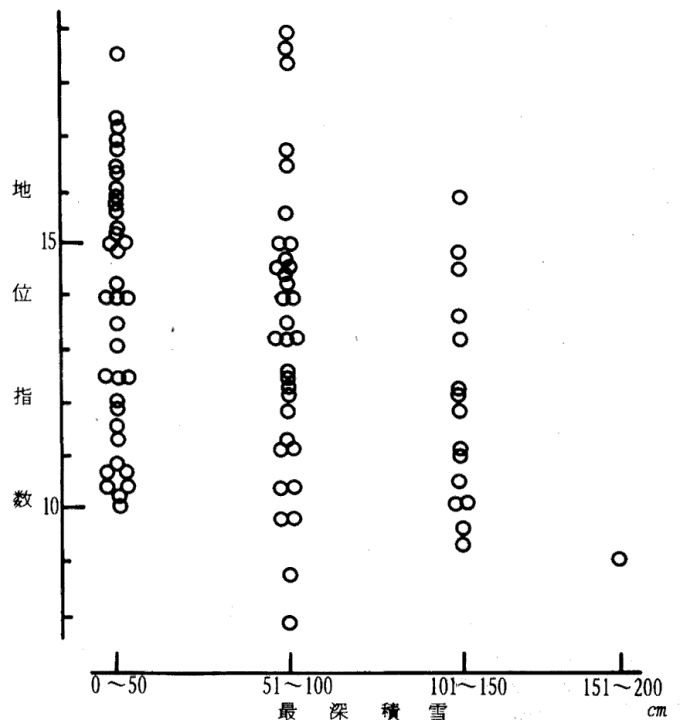


図-27 最深積雪と地位指数の関係

表-8 要因項目区分

要因項目	要因区分	要因項目	要因区分
地形区分	(表-5と同じ)	最深積雪	(表-5と同じ)
斜面方位	(")	A層厚	(")
斜面形	凸型 平衡型 凹型	深さ30cm土性	埴土 埴質壤土 壤土 砂質壤土 微砂質壤土
土壌母材	(表-5と同じ)		
土壌群	(")		
土壌の水湿状態	(")	深さ60cm厚通水指数	(表-5と同じ)
標高	(")	深さ5cm炭素含有率	(")

表-9 地位指数推定点数表

要因項目	要因区分	反応 個体数	12項目		11項目		10項目		9項目	
			スコア	レンジ (偏相関 係数)	スコア	レンジ (偏相関 係数)	スコア	レンジ (偏相関 係数)	スコア	レンジ (偏相関 係数)
地形区分	大起伏山地	14	-1.53		-1.48		-1.15		-1.06	
	中起伏山地	27	0.20		0.16		0.15		0.29	
	小起伏山地	20	2.29	0.60	1.59	3.08	1.61	2.95	1.29	2.36
	大起伏丘陵地	10	-0.75	(0.700)	0.14	(0.586)	-0.29	(0.558)	-0.61	(0.469)
	小起伏丘陵地	7	-2.31		-1.45		-1.15		-0.82	
	その他(段丘、低地など)	7	-0.89		-0.97		-1.33		0.98	
斜面方位	N	7	-4.11		-2.21		-2.32		-1.69	
	NE	15	2.21		1.90		1.82		1.56	
	E	16	0.84		1.31		0.99		0.60	
	SE	10	-0.36		-0.25		0.08		0.25	
	S	14	0.66	6.33	0.36	7.99	0.21	7.31	0.02	5.92
	SW	6	-1.26	(0.783)	-1.80	(0.730)	-1.35	(0.697)	-0.98	(0.594)
	W	5	-1.19		-3.01		-2.61		-2.20	
	NW	11	-1.10		-1.42		-1.31		-1.00	
なし	1	2.12		4.98		4.69		3.72		
斜面形	凸型	43	-0.11	1.71	-0.11	1.93	-0.19	1.69	-0.21	2.00
	平衡型	22	-0.70	(0.435)	-0.80	(0.436)	-0.61	(0.339)	-0.73	(0.418)
	凹型	20	1.01		1.13		1.08		1.27	
土壌母材	古生層	10	2.94		1.26		1.09		0.66	
	中生層	4	4.76		3.24		3.09		3.14	
	新生層	19	2.26		0.64		0.67		0.05	
	火山灰のみ	22	-1.91		-0.87		-0.90		-0.55	
	火山灰+古生層	9	-3.36	8.12	-2.91	6.16	-2.82	5.91	-2.73	5.88
	火山灰+花崗岩	10	-1.51	(0.700)	0.30	(0.637)	0.49	(0.648)	1.36	(0.620)
	火山灰+その他	6	-1.57		0.45		0.56		-0.09	
	花崗岩質岩	3	0.85		0.04		-0.55		0.30	
	その他	2	1.49		0.82		1.24		1.33	
土壌群	褐色森林土	31	-1.10		-0.36		-0.11		0.38	
	黒色土(含淡黒色土)	45	1.31		0.77		0.61		0.21	
	暗色系褐色森林土	3	-0.34	5.98	-0.51	4.63	-1.05	5.32	-1.64	4.35
	褐色森林土と黒色土の中間型	2	-2.40	(0.568)	-3.29	(0.555)	-4.70	(0.555)	-3.96	(0.471)
	その他	4	-4.67		-3.85		-2.88		-2.23	
土壌の水湿状態	弱乾性	2	-0.10		-0.21		-1.06		-0.21	
	適潤性(偏乾型)	30	-0.22	3.28	-0.18	3.68	-0.07	3.68	0.10	4.00
	適潤性	49	0.38	(0.474)	0.39	(0.473)	0.35	(0.472)	0.25	(0.453)
	弱湿性	4	-2.89		-3.29		-3.32		-3.75	

要因項目	要因区分	反応 個体数	12項目		11項目		10項目		9項目	
			スコア	レンジ (偏相関係数)	スコア	レンジ (偏相関係数)	スコア	レンジ (偏相関係数)	スコア	レンジ (偏相関係数)
標高	～100 m	6	-0.70		-1.49		-1.06		-1.56	
	101～200	12	0.57		-0.42		-0.13		0.02	
	201～300	17	1.48		1.23	2.73	1.25	2.65	1.18	3.10
	301～400	18	-1.54	3.02	-1.08	(0.578)	-1.39	(0.580)	-1.16	(0.537)
	401～500	9	0.03		1.20		1.04		1.54	
	501～600	13	0.40		0.53		0.54		-0.14	
	601～	10	-0.56		-0.53		-0.47		-0.20	
最深積雪	～50 cm	35	1.04		1.46		1.21		1.08	
	51～100	34	-0.54	3.20	-0.76	3.17	-0.49	2.65	-0.52	2.36
	101～150	15	-1.31	(0.562)	-1.70	(0.653)	-1.52	(0.572)	-1.28	(0.519)
	151～	1	1.89		0.40		-0.30		-0.69	
A層厚	～10 cm	29	0.72		1.09		0.94		0.87	
	11～17 cm	18	-0.09	1.41	0.14	2.29	-0.01	2.14	-0.04	2.35
	18～25	24	-0.40	(0.358)	-0.72	(0.497)	-0.44	(0.447)	-0.16	(0.421)
	26～	14	-0.69		-1.19		-1.19		-1.48	
深さ30cm土性	埴土	23	-0.48		-0.32		-0.33			
	埴質壤土	25	0.59		0.66	2.74	0.60	2.54		
	壤土	11	-0.91	1.71	-1.02	(0.468)	-1.51	(0.508)		
	砂質壤土	22	0.49		0.46		0.74			
	微砂質壤土	4	-1.12		-2.07		-1.80			
深通水60cm指数	～75	14	0.27		0.41					
	76～100	38	-0.11	2.41	-0.18	3.02				
	101～125	20	0.56	(0.429)	0.28	(0.412)				
	126～150	7	-1.84		-1.75					
	151～	6	0.32		1.27					
深炭素含有率30cm	～2.5%	38	0.36							
	2.6～5.0	26	-0.96	3.41						
	5.1～7.5	12	-0.92	(0.611)						
	7.6～	9	2.45							
定数			13.29		13.29		13.29		13.29	
重相関係数			0.8809		0.8548		0.8441		0.8117	
寄与率			0.7759		0.7306		0.7125		0.6589	

ウ 重相関係数、寄与率、偏相関係数、レンジ、内部相関

これらの用語の内容については、被害木率推定点数表のところで前述した。

重相関係数は容易に測定できる9項目のもので0.81と十分な値を示し、12項目になると0.88と非常に大きな値となっている。(表-9)

したがって、寄与率も9項目のものは0.65とやや小さくなっているが、10～12項目のものは0.71～0.77となっており、これらの項目で地位指数の70%以上の説明ができることを示している。(表-9)

偏相関係数とレンジの値を図-28に示した。土壌群と土壌母材で異なった傾向を示している。これは要因区分が完全でなく、反応が片

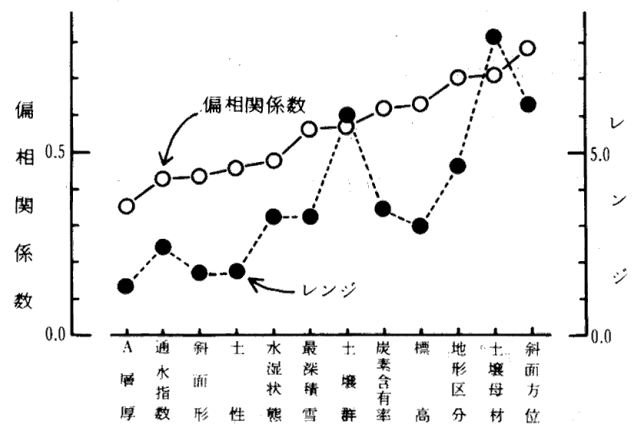


図-28 要因項目の地位指数に対する偏相関係数とレンジ

寄ったためであると考えられ、被害木率推定点数表のときと同じ結果となっている。

内部相関は、土壌母材と地形区分、土壌母材と土壌群の相関が高くなっている以外は高い項目はなく、項目の選び方はほぼ妥当であったと考えられる。

(6) 地位指数の推定値と実測値の差

地位指数の推定値と実測値の関係は図-29に示すように、両者が完全に一致した場合の直線の周辺部に分布している。推定値と実測値は大体一致していると言える。

また、推定値と実測値の差の標準偏差や標準誤差率は表-10に示すように、国有林地位指数調査要領に示されている標準誤差率15%以下を満足している。

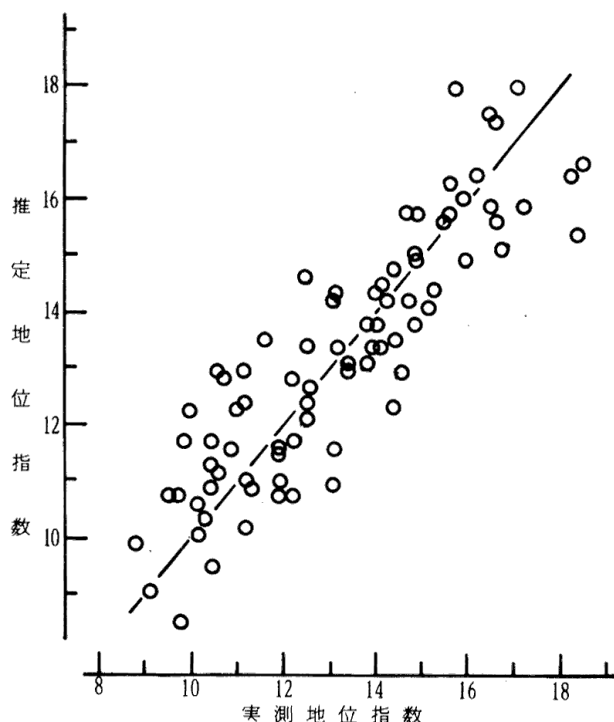


図-29 実測地位指数と推定地位指数の関係

表-10 推定値と実測値の差の標準誤差率など（地位指数）

要因項目	標準偏差 (A)	推定値の平均値 (B)	標準誤差率 (A/B) × 100
斜面方位～炭素含有率（12項目）	1.193	13.290	8.98
斜面方位～通水指数（11項目）	1.308	13.290	9.84
斜面方位～土性（10項目）	1.351	13.290	10.17
斜面方位～A層厚（9項目）	1.472	13.290	11.08

5 被害木率推定点数表、地位指数推定点数表の使い方

被害木率推定点数表、地位指数推定点数表の使い方はともに同じである。

ここでは、地位指数点数表の使い方について説明する。

地位指数を推定しようとする林分において、斜面方位～深さ60cmまでの通水指数の12項目、あるいは斜面方位～A層厚の9項目について調査測定し、地位指数推定点数表（表-9）の概当する要因区分の点数を総加算する。その値が、林齢40年生時のヒノキ林の上層木平均樹高（地位指数）となる。

計算例を表-11に示した。この計算においては、表-9の地位指数推定点数表にあげている要因項目の9項目～12項目のすべてについて調査されていなければならない。未調査の項目があれば正確な推定はなされない。

6 おわりに

本県におけるヒノキ人工林を実態調査し、漏脂病の被害状況と成長状態を明らかにした。

本県のヒノキ造林における最も重大な問題点は漏脂病の被害であり、いくら成長が良好であっても、

その材が漏脂病により利用
できなければ全く無意味で
ある。

本報告での漏脂病被害の
表示方法は、被害症状（幹
の陥没）の有無によってお
り、微害木も激害木も同じ
被害木としてとらえている。
しかし、微害木と激害木で
は、その材の利用率は異な
っているはずである。

今後は、材の利用率が判
断できるような被害程度の
表示法の確立が必要となり、
若干の検討を加えている。

表 - 11 地位指数の計算例

要因項目	例 1			例 2		
	要因区分	12項目の場合	10項目の場合	要因区分	12項目の場合	10項目の場合
1. 地形区分	中起伏山地	0.20	0.15	大起伏丘陵地	-2.31	-0.29
2. 斜面方位	N	-4.11	-2.32	S	0.66	0.21
3. 斜面形	凹型	1.01	-0.19	平衡	-0.70	-0.61
4. 土壌母材	古生層	2.94	1.09	火山灰	-1.91	-0.90
5. 土壌群	褐色森林土	-1.10	-0.11	黒色土	1.31	0.61
6. 水湿状態	弱湿性	-2.89	-3.32	適潤性	0.38	0.35
7. 標高	460 m	0.03	1.04	250 m	1.48	1.25
8. 最深積雪	40 cm	1.04	1.12	20 cm	1.04	1.12
9. A層厚	15 cm	-0.09	-0.01	20 cm	-0.40	-0.44
10. 土性	壤土	-0.91	-1.51	微砂質壤土	-1.12	-1.80
11. 通水指数	110	0.56		70	-0.11	
12. 炭素含有率	3.0%	-0.96		5.2%	-0.92	
定数		13.29	13.29		13.29	13.29
地位指数		9.01	9.23		10.69	12.79

そして、そのような被害率を推定できる点数表が作成されることにより、成長面に加えて、保護面からのヒノキ造林の適地がより明確にされることとなる。

一方では、このことと平行して、漏脂病の発生原因、発生機構の解明とその防除法の確立が急がれる。

7 文 献

- 1) 岩手県林業試験場成果報告 第8号, P 7~21, (1976). 照井隆一: 数量化による岩手地方スギ林分の生長予測
- 2) 岩手県林業試験場成果報告 第18号, P 13~24, (1985). 外館聖八朗・照井隆一・海沼武一・草葉敏郎: 数量化による北上山地地域コナラ林の生長予測
- 3) 地位指数調査の実際 - 数量化による地位指数の推定法について - : 日本林業調査会, (1966). 渡辺定元・田中正則・若月勇
- 4) 福島県林業試験場研究報告 第19号, P 115~130, (1986). 斉藤勝男・添田幹男: ヒノキ造林適地判定に関する調査
- 5) 宮城県林業試験場成果報告 第5号, P 1~11, (1988). 勝又敏彦: 宮城県におけるヒノキ人工林の生育状況と適地性
- 6) 林業試験場研究報告 325号, P 1~96, (1984). 山谷孝一・加藤亮助・森麻須夫・後藤和秋: 東北地方におけるヒノキ人工林の生育状態と造林上の問題点
- 7) わかりやすい林業研究解説シリーズ 15号, (1966). 西沢正久・真下育久: 地位指数による林地生産力の測り方

付表 調査結果一覽表

振興局	No.	所在地		林小班	所有 ¹⁾ 形態	標高	地形型位置	斜面			年平均 ²⁾ 気温
								傾斜角	方位	形	
盛岡	1	盛岡市	太田	1-ろ-3	国	260 ^m	枝尾根斜面上部	42°	N	凸	9.6
	2	"	太田猪去沢	2-れ-3	"	400	平衡斜面中腹	41	SW	平	8.8
	3	葛巻町	葛巻	157	民	460	凸形斜面下部	41	E	凸	7.8
	4	岩手町	沼宮内	74	"	280	尾根部	27	"	"	8.8
	5	"	沼宮内子抱	19-い-1	国	280	凸形斜面上部	21	S	"	8.8
	6	滝沢村	巢子	7-ち	"	220	凹形斜面下部	18	"	凹	9.5
	7	松尾村	前森山	461-ち	"	530	鈍頂尾根部	2	SE	凸	7.8
	8	玉山村	姫神	63-に	"	540	枝尾根斜面上部	33	NW	"	8.1
	9	"	"	63-い-5	"	520	緩凹部	10	"	凹	8.2
花巻	10	花巻市	花巻温泉奥	80-に-1	"	460	枝尾根部	12	E	凸	8.8
	11	"	"	81-に-3	"	460	平衡斜面中腹	22	SW	平	8.5
	12	"	豊沢ダム奥	41	"	440	"	37	NE	"	8.3
	13	"	"	"	"	500	枝尾根肩部	7	E	凸	7.9
	14	"	"	"	"	360	凹形斜面下部	37	"	凹	8.6
北上	15	和賀町	堅川目	37	民	110	平地	0	無	平	10.2
	16	湯田町	無知内沢	16-ろ	国	340	凸形斜面下部	32	N	凸	8.9
水沢	17	衣川村	上衣川餅転	31-は	"	330	緩凹地	7	S	凹	9.9
	18	"	"	"	"	370	凸形斜面中腹	37	"	凸	9.6
	19	"	"	"	"	380	枝尾根部	30	"	"	9.6
(江刺)	20	江刺市	米里木細工	151	民	420	凸形斜面上部	28	W	"	8.8
	21	"	伊手上長前	202	"	260	平衡斜面中腹	5	N	平	9.6
	22	"	伊手上浅倉	190	"	340	凸形斜面下部	38	E	凸	8.5
	23	"	米里古歌葉	149	"	520	"	40	"	"	7.6
一関	24	一関市	祭時槻木平	52-と	国	400	枝尾根部	17	W	"	9.0
	25	"	"	"	"	380	平衡斜面中腹	33	SW	平	9.3
	26	"	"	51-ち	"	370	山麓斜面下部	22	SE	凹	9.5
	27	"	萩荘	14-ほ-3	"	90	小尾根部	9	E	凸	11.0
	28	"	"	"	"	90	平衡斜面下部	20	"	平	11.0
千厩	29	大東町	沖田中川	94	民	280	凸形斜面中腹	32	"	凸	9.4
	30	藤沢町	大籠上緑石	51	"	260	凹形斜面下部	10	W	凹	10.3
	31	"	愛宕	86	"	220	平衡斜面中腹	20	NE	平	10.8
	32	千厩町	清田下大持	50	"	180	緩凸部	25	W	凸	10.4
	33	室根村	室根山	6	"	700	平衡斜面中腹	22	E	平	7.9
	34	"	向山	47	"	260	凸形斜面上部	20	NE	凸	10.2

年降 ³⁾ 水量	温量 ⁴⁾ 指数	寒さの ⁵⁾ 指数	最深積雪 ⁶⁾	表層地質	土壌型	堆積 様式	A層 厚	土壌60cm厚
								軟指数 ⁸⁾
1,545 ^{mm}	78.7 ^{℃・月}	-23.1 ^{℃・月}	51~100 ^{cm}	第三紀層	BD(d)	残	31 ^{cm}	7.9
1,545	71.8	-26.8	"	"	"	匍	5	6.7
1,022	67.3	-33.5	"	古生層	BD(崩)	"	10	6.0
1,096	73.7	-28.3	"	火山灰	lBlD(d)	残	18	6.5
1,115	73.3	-28.2	"	"	BlD	"	20	5.0
1,270	78.5	-24.8	"	"	"	匍	20	8.3
1,610	65.9	-32.5	101~150	"	BlD(d)	残	20	3.7
1,379	67.1	-30.5	51~100	火山灰(下層は花崗岩)	BlD	"	35	5.2
1,379	68.0	-29.9	"	" (")	"	崩	35	3.9
1,885	72.5	-26.8	101~150	第三紀層	dBD(d)	残	10	4.0
1,834	70.2	-28.2	"	"	BD(d)	匍	17	5.5
2,101	69.4	-30.0	"	"	"	"	5	5.2
2,101	66.8	-32.0	"	"	"	残	8	4.1
2,070	71.4	-28.3	"	"	BD	匍	16	4.0
1,629	84.8	-21.9	51~100	火山灰(第四紀層と混)	BlD	"	18	4.7
2,173	74.7	-27.4	151~200	第三紀層	BD	"	12	4.0
1,797	78.9	-20.4	51~100	"	"	崩	25	5.0
1,797	76.8	-21.2	"	"	BD(d)	匍	5	5.0
1,797	76.5	-21.6	"	"	"	残	23	4.9
1,373	73.7	-27.5	"	中生層	"	匍	10	5.3
1,297	79.6	-24.4	0~50	火山灰	BlD	"	10	4.6
1,189	71.1	-29.3	"	花崗岩	BD	崩	33	6.2
1,228	65.0	-33.9	51~100	中生層	"	匍	38	6.1
2,070	72.3	-29.2	101~150	第三紀層	BD(d)	残	10	4.6
2,110	75.7	-23.6	"	"	BD	匍	8	4.3
2,028	76.7	-22.6	"	"	"	崩	30	4.1
1,287	87.9	-15.5	0~50	"	BB-Im	残	10	2.9
1,287	87.9	-15.5	"	"	BD	崩	10	3.5
1,330	77.2	-24.7	"	火山灰(花崗岩と混)	Bl-BD	匍	15	8.7
1,244	81.9	-18.8	"	中生層	yBD	崩	20	4.0
1,122	86.9	-17.0	"	"	Im-yBD	匍	1	3.2
1,211	84.4	-19.6	"	火山灰(下層は花崗岩)	BlD(d)	残	17	5.9
1,316	64.3	-29.2	"	" (花崗岩と混)	BlD	匍	35	4.7
1,245	82.6	-19.7	"	" (下層は花崗岩)	"	残	28	4.8

振興局	No	所在地		林小班	所有 ¹⁾ 形態	標高 ^m	地形的位置	斜面			年平均 ²⁾ 気温 ^{°C}
								傾斜角	方位	形	
	35	川崎村	萩崎	7	民	260 ^m	凹形斜面中腹	20°	W	凹	10.3 ^{°C}
大船渡	36	陸前高田市	矢作町	230	〃	320	平衡斜面下部	41	SE	平	9.0
	37	〃	〃	〃	〃	580	枝尾根部	22	SW	凸	7.9
	38	三陸町	越喜来羅生	75	〃	100	凸形斜面下部	22	SE	〃	11.0
	39	〃	綾里砂子浜	20	〃	160	平衡斜面中腹	33	E	平	10.8
	40	〃	綾里館	49	〃	120	尾根部	30	S	凸	10.6
遠野	41	遠野市	ワラビ峠	2-ち	国	580	〃	7	SW	〃	7.5
	42	〃	笛吹峠	24-ろ-1	〃	840	〃	20	S	〃	6.3
	43	〃	〃	〃	〃	760	凸形斜面中腹	22	〃	〃	6.8
	44	〃	〃	〃	〃	740	凹形斜面下部	17	〃	凹	6.9
	45	〃	琴畑	46-ろ-1	〃	920	枝尾根部	12	SE	凸	6.0
	46	〃	〃	43	〃	640	平衡斜面下部	15	S	平	7.2
	47	〃	琴畑不動沢	71	〃	800	枝尾根部	10	SE	凸	6.1
	48	〃	ワラビ峠	235-は	〃	620	斜面緩凹部	15	NW	凹	7.4
	49	宮守村	上宮守塚沢	40	民	300	鈍頂枝尾根部	12	E	凸	9.0
釜石	50	釜石市	甲子町小川	19-へ-1	国	380	平衡斜面中腹	18	NE	平	9.7
	51	〃	〃	〃	〃	400	凸形斜面中腹	33	NW	凸	9.6
	52	大槌町	浪板	95-な-2	〃	120	凹形斜面下部	21	S	凹	10.7
	53	〃	〃	95-に-2	〃	220	尾根部	28	SW	凸	10.1
宮古	54	宮古市	田代君田	311	民	220	沢沿緩斜地	14	W	凹	9.8
	55	山田町	織笠	32-い	国	120	凸形斜面下部	32	SE	凸	10.4
	56	〃	関口	64	民	160	山麓斜面	12	E	平	10.5
	57	川井村	平津戸	205-は	国	500	凸形斜面下部	32	NE	凸	8.1
	58	〃	〃	〃	〃	600	凸形斜面中腹	34	〃	〃	7.5
	59	〃	川内横沢	102-よ	〃	760	枝尾根部	32	E	〃	6.0
	60	〃	川井	17	民	220	平衡斜面下部	31	N	平	10.1
	61	岩泉町	岩泉(街裏)	206	〃	140	〃	34	〃	〃	10.5
(岩泉)	62	〃	〃	〃	〃	140	凹形斜面下部	29	SW	凹	10.5
	63	〃	岩泉夏節	64-に-1	国	520	枝尾根肩部	22	E	凸	8.0
	64	田野畑村	年呂部	76	民	220	平衡斜面下部	10	SE	平	9.5
	65	〃	大芦	45	〃	200	段丘肩部	12	N	凸	9.4
久慈	66	久慈市	麦生	299	〃	140	凹形斜面中腹	28	S	凹	9.8
	67	〃	山根町上戸鎖	104-ほ-4	国	510	山麓斜面下部	14	NW	〃	7.8
	68	〃	〃	〃	〃	540	凸形斜面下部	33	NE	凸	7.6
	69	〃	〃	〃	〃	640	枝尾根部	28	N	〃	7.0

年降 ³⁾ 水量	温量 ⁴⁾ 指数	寒さの ⁵⁾ 指数	最深積雪 ⁶⁾	表層地質	土壌型	堆積 様式	A層 厚	土壌60cm厚
								軟指数 ⁸⁾
1,164 ^{mm}	83.0 ^{℃・月}	-19.2 ^{℃・月}	0~50 ^{cm}	火山灰(下層は石灰岩)	B1D	崩	15 ^{cm}	6.9
1,367	73.4	-25.5	"	古生層	BD	匍	10	6.1
1,388	65.0	-32.0	"	火山灰(古生層と混)	B1D(d)	残	20	3.8
1,664	84.0	-11.8	"	火山灰	B1D	"	17	4.6
1,623	81.6	-11.8	"	火山灰(古生層と混)	"	匍	10	6.3
1,580	80.1	-12.9	"	"	B1D(d)	残	20	3.6
1,331	63.5	-33.2	"	"	B1D	"	32	4.1
1,467	54.5	-39.2	51~100	"(下層は古生層)	dBD(d)	"	20	4.0
1,467	57.4	-36.2	"	"	B1D(d)	"	15	3.8
1,467	58.1	-35.6	"	"	B1D-E	崩	40	4.7
1,445	52.5	-41.0	"	花崗岩(火山灰と混)	dBD(d)	残	5	3.5
1,372	60.8	-34.8	"	火山灰(下層は花崗岩)	B1D	崩	25	4.7
1,321	54.2	-41.1	"	"	B1D(d)	残	28	4.8
1,299	63.0	-34.6	0~50	"(下層は古生層)	B1D	崩	8	4.2
1,317	74.9	-26.4	"	その他(蛇紋岩)	rBD(d)	残	6	3.9
1,660	76.9	-20.0	"	古生層	BD	崩	20	5.3
1,660	75.7	-20.5	"	"	"	匍	9	4.5
1,415	82.3	-13.4	"	火山灰	B1D	崩	20	6.3
1,415	77.5	-15.8	"	火山灰(古生層と混)	B1B	残	23	5.8
1,324	77.0	-18.8	"	"	B1D	崩	28	3.9
1,346	80.4	-14.9	"	火山灰	"	匍	25	5.2
1,359	81.5	-16.0	"	火山灰(下層は古生層)	"	崩	23	4.4
1,292	69.0	-31.6	51~100	古生層	BE	"	10	8.8
1,292	64.8	-34.6	"	"	BD(d)	匍	12	6.8
1,535	53.5	-41.9	"	"	"	残	15	4.5
1,152	81.7	-20.5	"	"	B1D	崩	12	5.3
1,112	83.6	-18.1	0~50	その他(石灰岩)	BD	"	5	6.1
1,112	83.6	-18.1	"	"()	"	"	15	5.9
1,344	64.7	-29.2	51~100	花崗岩	B1-BD(d)	残	12	5.2
1,284	74.6	-20.9	"	火山灰(花崗岩と混)	B1D	崩	10	4.4
1,308	73.4	-20.0	"	第四紀層	BD(d)	残	17	4.1
1,222	74.6	-17.3	0~50	火山灰(下層は第四紀層)	1B1D	崩	30	5.0
1,394	62.9	-29.9	101~150	"(下層は石灰岩)	B1D	"	20	4.4
1,394	61.7	-30.8	"	"	"	"	23	4.0
1,394	57.5	-40.2	"	"	B1D(d)	残	10	4.9

振興局	No.	所在地		林小班	所有 ¹⁾ 形態	標高	地形的位置	斜面			年平均 ²⁾ 氣温
								傾斜角	方位	形	
久慈	70	久慈市	山根町上戸鎖	104-ほ-4	国	580 ^m	平衡斜面中下部	28°	N	平	7.3 ^{°C}
	71	"	山根町細野	116-㇗-3	"	600	平衡斜面上部	25	NW	"	7.0
	72	"	"	"	"	540	平衡斜面下部	18	"	"	7.4
	73	"	久慈(三角山)	230	民	110	凹形斜面中腹	12	SE	凹	9.7
	74	種市町	宿戸	50	"	165	緩凹地	7	E	"	9.0
	75	"	戸類家	54	"	80	"	2	N	"	9.9
	76	山形村	関	149-ろ-2	国	480	枝尾根部	27	NE	凸	7.6
	77	"	"	"	"	440	凸形斜面下部	18	"	"	7.8
	78	普代村	芦渡	24	民	220	凹形斜面沢沿	11	S	凹	9.1
	79	"	(街裏)	21	"	60	凹形斜面中腹	42	W	"	9.8
80	"	堀内	2	"	120	凸形斜面下部	37	N	凸	10.1	
二戸	81	軽米町	小軽米蛇口	179	"	340	平衡斜面中腹	18	E	平	8.2
	82	九戸村	伊保内	52	"	360	凹形斜面下部	8	NE	凹	8.3
	83	"	"	"	"	380	凸形斜面上部	28	"	凸	8.2
	84	一戸町	姉帯	70	"	400	尾根部	31	NW	"	8.4
	85	"	"	"	"	340	平衡斜面下部	34	NE	平	8.8
20 29 年生 調査 林分 (解析対象外)	101	一関市	鬼死骸	132	民	120	凸形斜面上部	9	S	凸	11.0
	102	"	"	"	"	100	凸形斜面下部	29	E	"	11.1
	103	"	弥栄	33	"	100	平衡斜面中腹	19	E	平	11.1
	104	藤沢町	黄海字深田和	121	"	120	枝尾根部	10	SW	凸	11.0
	105	東山町	田河津中倉	7	"	280	凸形斜面上部	20	N	"	10.4
	106	宮守村	上宮守塚沢	40	"	340	平衡斜面下部	5	SE	平	9.0
	107	釜石市	鶴住居町	270	"	40	凸形斜面中腹	39	"	凸	11.2
	108	宮古市	花輪北川目	146	"	260	平衡斜面上部	40	S	平	9.7
	109	山田町	織笠馬指野	39	"	60	平衡斜面下部	32	"	"	10.9
	110	岩泉町	小川見内川	55-は-3	国	620	凸形斜面下部	24	NE	凸	8.9
	111	種市町	宿戸	55	民	170	緩凹部	7	N	凹	6.4
	112	野田村	広内	82	"	100	凹形斜面下部	8	S	"	9.9
	113	"	(普代村境)	17	"	380	緩凹部	12	"	"	8.6
	114	大野村	向田万谷	14	"	280	緩凹沢頭	8	E	"	8.4
	115	二戸市	御返地足沢	64	"	320	凸形斜面上部	28	NE	凸	8.8

年降 ³⁾ 水量	温量 ⁴⁾ 指数	寒さの ⁵⁾ 指数	最深積雪 ⁶⁾	表層地質	土壌型	堆積 様式	A層 厚	土壌60cm厚
								軟指数 ⁸⁾
1,394 ^{mm}	60.0 ^{℃・月}	-32.1 ^{℃・月}	101~150 ^{cm}	火山灰(下層は石灰岩)	B1D	匍	10 ^{cm}	4.8
1,315	59.5	-35.3	"	"	B1D(d)	"	13	4.7
1,315	62.2	-33.7	"	"	B1D	"	10	4.3
1,139	65.8	-19.4	0~50	火山灰(下層は第三紀層)	"	崩	15	4.6
1,175	70.9	-22.2	"	"	"	匍	10	5.0
1,160	76.6	-18.0	"	"	"	"	10	4.3
1,183	64.6	-33.4	51~100	古生層	BD(d)	"	8	5.0
1,183	65.6	-32.1	"	"	BD	崩	20	4.6
1,336	70.6	-27.1	0~50	火山灰(古生層と混)	B1D	"	10	4.9
1,303	77.0	-19.1	"	"(花崗岩と混)	"	匍	10	6.1
1,265	78.5	-16.6	"	"(下層は花崗岩)	"	崩	20	4.4
979	68.1	-29.1	51~100	"	B1D(d)	匍	20	3.9
969	70.0	-30.2	"	火山灰	B1D	崩	20	5.2
969	69.2	-30.8	"	"	B1D(d)	匍	27	6.1
1,003	70.1	-29.0	"	第三紀層	BD(d)	残	15	4.9
1,003	72.9	-27.3	"	火山灰(下層は第三紀層)	B1D	崩	15	5.8
1,175	87.5	-16.0	0~50	第三紀層	BD(d)-Im	残	15	2.7
1,198	88.5	-15.0	"	"	BD	崩	22	4.6
1,107	89.3	-16.0	"	火山灰(第三紀層と混)	B1D	匍	10	6.4
1,089	88.5	-16.2	"	中生層	Im-yBD	残	15	2.6
1,277	82.9	-18.7	"	"	BD(d)	匍	17	4.0
1,332	74.5	-26.8	"	"	"	匍		
1,417	86.7	-11.7	"	古生層	BD(d)	残	39	4.9
1,275	77.1	-20.3	"	"	"	匍	35	5.4
1,381	84.1	-13.9	"	火山灰(下層は花崗岩)	B1D	"	30	7.9
1,168	56.4	-40.1	51~100	古生層	B1-BD	崩	10	4.9
1,172	69.9	-22.7	0~50	火山灰	B1D	"	25	3.2
1,176	76.3	-18.0	"	火山灰(下層は第三紀層)	"	"	26	3.8
1,338	67.6	-24.2	"	"(花崗岩と混)	"	"	15	5.4
1,083	69.5	-28.5	51~100	"	"	"	10	5.3
1,059	71.9	-27.0	"	"	B1D(d)	匍	19	5.0

No.	土 壤 60 cm 厚		土 壤 30 cm 位 置						
	通水指数 ⁹⁾	礫	堅 さ ¹⁰⁾	透水圧 ¹¹⁾	土 性	礫	容積重	細孔隙	粗孔隙
				kg/cm ²			g/100cc	%	%
1	180.8	有	7.0 (し ょ う)	0.33	SL	—	88.4	21.5	45.6
2	154.1	含	11.0 (やゝし ょ う)	0.40	SL	含	86.5	25.3	42.1
3	100.0	多	11.5 (軟)	0.65	CL	多	123.6	21.0	33.9
4	104.1	—	12.5 (軟)	0.55	CL	—	78.6	31.5	41.8
5	123.8	—	16.5 (軟)	0.55	CL	—	75.1	20.7	52.4
6	108.6	—	12.5 (軟)	0.75	L	—	58.7	30.3	49.9
7	48.2	—	16.0 (軟)	1.20	CL	—	75.5	33.5	39.5
8	123.2	—	13.0 (軟)	0.52	L	—	54.7	35.0	45.0
9	68.5	—	15.0 (軟)	0.95	SiL	—	73.1	41.7	30.3
10	126.1	含	19.0 (堅)	0.75	C	含	103.7	39.6	28.7
11	167.8	有	13.0 (軟)	0.40	CL	多	98.4	36.5	30.3
12	171.5	多	15.0 (軟)	0.40	SL	多	103.3	24.2	39.4
13	119.4	—	17.5 (やゝ堅)	0.55	C	—	81.0	42.7	31.8
14	115.4	多	16.5 (軟)	0.60	SL	多	135.5	31.3	22.8
15	76.4	多	16.5 (軟)	0.95	L	多	75.9	26.7	44.5
16	100.3	含	15.5 (やゝ堅)	0.65	C	富	74.6	33.4	40.6
17	109.7	富	13.0 (軟)	0.60	SL	多	106.1	33.5	28.7
18	133.2	含	15.0 (軟)	0.60	L	富	107.3	33.7	27.5
19	108.1	有	13.0 (軟)	0.55	CL	有	71.9	30.5	42.7
20	83.4	富	14.5 (軟)	0.95	CL	有	104.5	32.8	28.9
21	94.3	稀	14.0 (軟)	0.65	C	稀	56.5	37.0	39.0
22	137.4	—	10.0 (軟)	0.43	SL	—	84.2	19.2	49.0
23	124.9	多	9.5 (軟)	0.47	C	頗る多	101.5	24.9	37.3
24	97.3	—	11.0 (軟)	0.60	C	—	68.8	34.0	42.7
25	87.8	富	14.0 (軟)	0.65	CL	富	103.6	35.3	30.0
26	72.5	富	15.0 (軟)	0.85	C	富	93.3	36.6	31.3
27	79.0	含	26.5 (堅)	0.80	CL	含	110.1	34.5	25.1
28	93.5	有	20.0 (やゝ堅)	0.90	L	有	126.0	34.4	18.5
29	134.9	多	16.0 (軟)	0.65	L~SL	多	88.6	19.3	52.7
30	80.0	富	14.0 (軟)	0.70	CL	含	126.2	23.7	30.2
31	62.8	多	24.5 (堅)	1.65	C	多	119.9	39.9	19.0
32	114.1	—	11.5 (軟)	0.55	SL	—	99.4	17.0	45.9
33	71.6	—	13.5 (軟)	1.15	CL	—	54.1	45.5	33.9
34	88.9	—	15.0 (軟)	0.67	SL, CL	稀	93.3	35.4	31.1

土壤 5 cm位置		林齡	成立 本数	平均胸 高直径	胸高断 面積計	上層木の 平均樹高	幹材積 ¹²⁾ m ³ /ha	枝打 ¹³⁾	間伐 ¹⁴⁾	地位 指数	陥没被害木 本数割合
pH	C含有量 %										
6.2	1.5	年生 70	本/ha 1,666	cm 18.4	m ² /ha 56.7	m 17.3	m ³ /ha 497	×	2	12.6	% 33.3
6.1	2.8	74	975	24.2	47.5	18.5	428	×	2	13.2	46.4
6.7	0.4	75	1,181	25.7	63.1	18.6	580	×	2	13.2	32.2
6.3	1.9	68	1,806	18.7	53.5	15.1	405	○	1	11.2	9.8
6.3	1.8	55	994	23.2	42.8	17.3	365	×	2	14.2	18.0
6.2	2.5	66	1,409	22.2	57.0	19.6	543	×	1	14.7	61.9
5.9	2.1	72	1,624	18.0	44.4	15.5	347	×	2	11.6	45.1
6.5	5.4	68	1,055	22.6	45.5	21.1	429	×	2	15.6	57.5
6.6	4.7	68	717	20.9	26.1	18.3	234	×	1	13.5	75.0
5.4	2.1	64	1,300	20.1	44.0	16.3	359	×	1	12.4	75.4
5.4	1.0	70	900	18.0	25.0	15.2	190	×	0	11.1	48.9
5.2	1.9	62	1,200	24.8	59.9	20.6	582	×	0	15.9	43.4
5.1	1.3	62	900	23.3	40.3	17.2	342	×	0	13.2	28.9
5.3	1.4	62	1,140	20.5	41.7	17.7	358	×	0	13.7	33.5
5.9	7.9	48	1,465	20.5	49.7	16.8	414	×	2	15.0	39.7
5.7	1.3	60	1,353	19.0	42.8	11.7	275	×	1	9.1	55.6
5.3	1.2	65	1,120	24.0	56.8	19.2	534	×	0	14.5	14.3
5.1	1.9	65	1,340	19.4	43.8	14.7	340	×	0	11.3	20.9
5.3	4.2	65	1,960	16.1	45.4	13.2	324	×	0	9.9	8.2
6.0	3.3	67	1,102	28.0	70.4	22.4	738	×	0	16.7	84.1
5.3	12.9	68	965	27.7	61.0	20.9	612	×	1	15.5	41.7
5.9	2.3	70	1,107	27.5	72.7	21.0	722	×	1	15.3	42.9
6.5	3.1	36	1,521	23.9	71.3	17.3	610	×	2	18.7	54.7
5.1	3.6	65	1,580	17.8	44.9	12.9	310	×	0	9.7	35.4
5.3	1.6	65	1,140	20.1	41.2	12.6	279	×	0	9.5	29.8
4.9	2.9	52	880	26.3	51.6	17.1	437	×	0	10.2	56.8
4.8	2.3	69	2,180	15.6	46.8	14.6	369	×	0	10.7	4.6
5.5	0.5	69	1,920	17.2	53.3	18.9	479	×	0	13.9	1.0
5.9	1.3	61	789	26.7	45.1	21.5	456	×	2	16.7	28.6
5.2	0.9	45	739	19.6	25.8	17.9	224	×	1	16.5	15.2
5.4	1.6	31	1,255	22.2	45.0	12.7	336	○	2	15.8	50.0
5.9	1.0	62	982	25.5	50.9	19.4	478	○	1	15.0	17.9
5.8	9.0	33	2,027	19.8	65.3	12.6	438	×	0	14.8	41.4
5.4	2.3	63	502	30.2	36.7	19.4	344	×	2	15.2	52.6

No.	土 壤 60 cm 厚		土 壤 30 cm 位 置						
	透水指数 ⁹⁾	礫	堅 さ ¹⁰⁾	透水圧 ¹¹⁾ kg/cm ²	土 性	礫	容積重 g/100cc	細孔隙 %	粗孔隙 %
35	95.0	含	12.5 (軟)	0.67	C	含	63.6	33.5	40.9
36	110.9	多	11.0 (軟)	0.55	CL	多	87.9	17.6	48.7
37	70.2	含	16.0 (軟)	1.15	CL	富	127.8	34.8	18.6
38	84.3	有	16.5 (軟)	0.72	L~CL	含	98.3	23.3	40.8
39	91.2	有	8.0 (や > しょう)	0.65	SiL	有	85.5	20.2	47.4
40	71.5	有	16.5 (軟)	0.85	CL	含	93.6	22.9	42.3
41	82.6	—	17.5 (軟 ~ や > 堅)	0.70	SiL	—	76.7	28.2	46.3
42	73.3	—	14.5 (軟)	0.70	C	—	82.9	28.7	41.2
43	80.8	含	15.0 (軟)	0.62	C~CL	稀	68.5	30.5	44.6
44	73.8	稀	15.0 (軟)	0.95	C~SiL	—	64.8	37.1	40.3
45	76.3	有	17.0 (軟)	0.80	CL	有	63.0	34.5	47.0
46	86.0	—	15.5 (や > 堅)	0.67	CL	—	61.5	32.6	46.4
47	89.9	—	16.0 (軟)	0.77	C~CL	—	59.7	35.8	43.1
48	82.3	有	14.0 (軟)	0.70	CL~C	富	67.2	40.3	37.6
49	74.0	有	16.0 (軟)	0.80	C~hC	有			
50	90.5	有	12.0 (軟)	0.60	C	有	71.0	26.3	49.8
51	87.9	多	12.5 (軟)	0.70	C	多	100.7	30.5	34.9
52	107.0	多	11.5 (軟)	0.70	SL	多	103.7	16.1	47.7
53	95.2	多	13.5 (軟)	0.67	SL	多	78.7	13.4	58.0
54	64.7	—	19.0 (軟)	0.95	SL	—	100.6	24.0	41.3
55	76.0	有	11.0 (軟)	0.80	SL~S	有	99.3	16.5	47.4
56	93.9	有	15.5 (軟)	0.65	C	有	73.8	23.5	50.5
57	124.3	多	10.5 (軟)	0.62	C	多	83.8	11.8	59.9
58	91.8	多	9.5 (軟)	0.80	C	多	95.8	9.9	56.0
59	71.2	含	13.0 (や > しょう)	0.85	C	含	77.3	25.7	46.6
60	105.3	多	13.0 (軟)	0.60	C	多	92.9	19.7	48.5
61	233.6	頗る多	11.0 (軟)	0.30	SL~S	頗る多	167.4	6.8	32.4
62	174.0	多	11.5 (軟)	0.39	SL	多	140.6	11.6	37.7
63	137.2	有	10.5 (軟)	0.37	SL	有	82.2	20.6	48.2
64	72.9	有	17.5 (堅)	1.10	SL	含	80.1	35.9	32.8
65	84.4	多	17.0 (軟)	0.75	CL	多	101.6	28.0	35.8
66	128.3	有	14.0 (軟)	0.60	L	有	84.7	26.4	44.8
67	106.4	富	15.0 (軟)	0.70	L	富	90.3	26.1	39.7
68	88.0	含	16.5 (軟)	0.75	L~CL	含	68.2	31.0	43.0
69	97.7	稀	12.0 (軟)	0.60	CL	稀	58.3	39.2	38.1

土壤 5 cm位置		林齡	成 立 本 数	平均胸 高直径	胸高断 面積計	上層木の 平均樹高	幹材積 ¹²⁾	枝打 ¹³⁾	間伐 ¹⁴⁾	地位 指数	陥没被害木 本数割合
pH	C含有量										
	%	年生	本/ha	cm	m ² /ha	m	m ³ /ha				%
5.6	5.8	36	949	22.5	39.0	15.1	299	×	2	16.3	9.8
5.8	5.3	73	601	27.3	35.6	19.7	337	○	2	14.0	6.7
5.6	2.1	70	1,060	23.4	46.8	14.1	330	×	2	10.3	41.5
5.7	1.9	80	1,065	29.1	73.7	16.2	594	×	2	11.3	9.7
5.8	5.0	30	887	23.1	38.0	11.2	232	○	2	12.5	80.0
5.6	3.0	46	1,433	21.8	54.7	14.8	414	×	2	13.5	43.6
6.2	5.0	79	1,212	22.8	51.0	14.7	384	×	1	10.2	26.7
6.1	7.4	77	921	22.2	39.0	14.9	294	×	1	10.5	43.5
6.1	5.2	77	1,260	22.6	52.5	11.3	322	×	1	7.9	57.1
6.3	3.7	77	880	30.4	65.1	17.0	550	×	1	11.9	65.9
6.2	2.7	83	1,312	23.8	60.2	18.4	544	×	0	12.5	56.0
6.3	4.4	83	462	32.0	38.2	20.4	370	×	1	14.0	91.3
6.3	4.8	83	1,422	21.1	53.8	15.3	416	×	1	10.5	47.9
6.1	2.3	49	1,066	25.1	54.7	19.8	517	×	1	17.3	45.3
		32		19.0		14.0		×	2	16.9	66.0
6.2	0.6	64	1,327	21.2	52.4	17.3	434	×	1	13.1	6.1
5.9	0.9	64	2,357	14.1	43.3	14.2	297	×	0	10.8	4.8
6.2	2.6	70	567	34.0	53.0	21.5	535	×	1	15.7	65.5
6.0	3.8	70	1,191	23.5	56.6	16.3	460	×	2	11.9	6.1
6.4	3.5	60	709	31.5	56.7	17.8	496	×	1	14.0	74.3
6.2	4.8	71	580	34.3	56.1	22.2	585	×	1	12.5	17.2
6.2	4.7	61	1,149	26.8	67.8	20.4	656	×	1	12.0	35.0
6.7	2.5	67	1,240	22.3	52.1	19.6	488	×	0	14.5	75.8
6.7	6.1	67	1,173	20.6	47.4	18.7	427	×	0	13.9	51.7
6.4	4.7	69	2,340	16.6	54.0	14.3	392	×	1	10.5	40.9
6.2	5.0	38	780	24.7	37.8	17.6	327	×	2	13.2	38.1
7.9	0.9	30	2,115	15.5	41.6	12.5	283	○	0	16.0	3.6
6.3	1.4	49	1,309	24.4	64.9	17.1	558	×	0	15.0	8.3
6.6	4.0	53	2,000	11.4	23.4	10.5	141	×	0	8.8	7.5
6.2	9.2	47	1,813	21.0	68.4	15.7	537	×	2	16.5	25.6
6.1	1.5	61	684	22.0	27.6	12.6	186	×	2	9.8	9.5
5.6	2.1	55	1,440	22.2	58.2	15.3	455	×	2	12.5	50.0
6.2	4.2	52	1,160	20.5	41.6	12.6	283	×	1	10.6	53.5
6.3	6.0	52	740	25.3	40.0	17.4	341	×	1	14.8	62.2
6.2	11.4	52	758	24.0	35.7	17.1	306	×	1	14.5	76.2

No.	土 壤 60 cm 厚		土 壤 30 cm 位 置						
	通水指数 ⁹⁾	礫	堅 さ ¹⁰⁾	透水圧 ¹¹⁾	土 性	礫	容積重	細孔隙	粗孔隙
				kg/cm ²			g/100cc	%	%
70	92.0	—	16.0 (軟)	0.70	C~CL	—	48.3	38.1	43.4
71	88.9	—	17.5 (軟)	1.15	CL	—	55.0	31.5	48.3
72	82.4	—	15.5 (軟)	0.82	CL	有	57.5	32.8	45.2
73	81.6	有	16.0 (軟)	0.90	C~CL	有	66.4	35.7	38.7
74	80.0	—	17.0 (軟)	0.90	CL	—	52.0	35.8	41.0
75	87.9	—	17.5 (や > 堅)	0.90	SL	—	70.8	27.1	47.7
76	101.0	—	14.0 (軟)	0.60	CL	—	53.4	29.3	51.3
77	93.3	頗る多	14.0 (軟)	0.75	CL	頗る多	79.8	32.6	37.5
78	126.9	多	16.0 (軟)	0.65	L~SL	多	107.9	24.4	34.6
79	106.6	多	12.5 (軟~や>堅)	0.67	SL	多	93.8	20.8	43.8
80	115.5	有	17.5 (や > 堅)	0.70	SL	稀	98.9	23.3	38.9
81	80.0	—	17.0 (や > 堅)	0.75	L	—	60.0	32.3	44.1
82	88.5	—	10.5 (軟)	0.70	CL	—	60.5	31.1	47.2
83	104.3	—	12.5 (や>しょう)	0.73	SL	—	59.0	28.4	50.1
84	74.3	稀	22.0 (頗る堅)	1.15	SL	有	113.8	22.5	38.6
85	123.4	有	13.0 (軟)	0.60	SiL	有	89.1	21.7	47.2
101	33.1	—	23.5 (堅)	2.25	L	—	152.0	27.5	18.6
102	105.6	有	18.0 (や > 堅)	0.75	SL	富	104.0	31.8	32.3
103	73.3	多	13.5 (や > 堅)	0.80	C	多	100.1	27.0	35.8
104	42.3	多	27.0 (固 結)	2.00	C	多	108.7	24.5	35.6
105	111.6	有	15.0 (軟)	0.55	CL	多			
106									
107	84.3	富	12.5 (や>しょう)	0.65	CL	富			
108	96.8	多	12.0 (軟)	0.60	SL	多	101.9	14.8	48.7
109	355.2	—	7.0 (軟)	0.15	SL	—			
110	132.5	含	12.5 (軟)	0.45	CL	含	59.4	34.8	43.5
111	69.1	—	19.0 (軟)	1.05	CL	—	65.5	39.3	35.3
112	69.4	稀	17.0 (軟)	0.95	CL~L	多	63.9	35.4	40.7
113	97.1	—	15.5 (軟)	0.85	L	—	82.3	28.5	41.3
114	96.4	—	13.0 (軟)	0.80	L	—	55.2	31.3	47.8
115	73.9	—	14.0 (軟)	0.90	SL	—	60.3	31.2	47.5

土壤5cm位置		林齡	成立 本数	平均胸 高直径	胸高断 面積計	上層木の 平均樹高	幹材積 ¹²⁾	枝打 ¹³⁾	間伐 ¹⁴⁾	地位 指数	陥没被害木 本数割合
pH	C含有量										
6.3	9.0 %	年生 52	本/ha 1,320	cm 15.3	m ² /ha 29.7	m 12.0	m ³ /ha 195	×	1	10.1	% 40.9
6.4	1.4	55	2,000	19.8	65.2	14.9	488	×	0	12.2	56.1
6.3	4.1	55	1,640	21.0	62.8	14.5	482	×	0	11.9	39.0
6.2	15.3	47	1,140	24.4	56.2	20.5	544	×	0	18.5	71.4
5.4	10.0	31	1,600	17.2	38.7	13.9	289	×	2	17.2	50.0
6.1	11.7	51	1,100	20.0	36.0	12.8	247	×	0	10.9	92.7
6.3	0.9	44	1,571	21.9	62.3	20.3	608	×	1	19.0	25.0
6.4	6.3	44	1,304	23.4	57.5	19.6	546	×	1	18.4	17.9
6.1	7.0	70	677	29.9	50.6	14.4	371	×	0	10.5	30.8
5.9	4.0	50	1,239	19.0	38.8	13.4	267	×	0	11.6	6.9
5.8	3.0	60	1,195	23.8	56.7	18.1	516	×	1	14.2	26.6
5.6	0.5	43	1,520	16.9	35.4	12.8	243	○	1	12.2	21.1
6.3	6.2	57	760	28.1	48.4	18.7	441	×	1	15.0	73.7
6.4	5.2	57	1,751	22.9	75.9	17.8	666	×	1	14.4	38.4
6.1	6.5	63	1,416	22.9	62.5	14.9	485	×	0	11.4	76.5
6.4	2.1	63	1,400	25.1	74.1	16.1	599	×	0	12.3	92.8
5.1	0.3	13	2,100	9.3	14.4	6.7	60	○	0		—
5.3	0.2	15	2,200	14.7	38.1	10.7	225	×	0		—
5.2	4.7	25	2,200	16.5	47.6	11.4	296	○	2	17.8	54.5
5.0	1.5	29	2,556	15.0	49.1	10.5	286	○	0	14.0	1.3
		28		17.0		14.5		○	2	20.0	80.0
		23		12.0		10.0		×	0	17.3	0.0
		21		16.0		12.0		○	0		13.3
6.1	2.3	26	1,702	19.1	50.3	13.0	341	×	0	19.4	8.4
		20		18.0		9.0		○	0	18.8	14.2
6.6	5.4	25	1,567	13.5	23.2	8.8	119	×	0	13.7	11.1
5.3	1.6	11	1,549	8.9	10.1	5.1	36	○	0		0.0
6.2	8.4	23	2,060	15.4	41.0	11.1	252	○	0	19.0	48.8
5.9	5.1	22	4,864	12.5	67.1	11.3	416	○	2	20.8	16.7
6.6	9.2	23	1,800	12.8	24.5	9.7	139	○	0	17.0	14.9
6.4	4.6	25	1,680	18.1	44.2	11.2	268	○	1	17.4	25.0

No.	平均被害 ¹⁵⁾ 幹 長	平均陥没 ¹⁶⁾ 個 数	被 害 形 態 別 本 数 割 合				
			陥 没	陥没+ヤニ流出	小 計	ヤニ流出	健 全
1	1.3 ^{m/本}	1.54 ^{個/本}	28.2%	5.1%	33.3%	—%	66.7%
2	2.1	1.77	42.8	3.6	46.4	—	53.6
3	1.6	1.00	14.3	17.9	32.2	7.1	60.7
4	1.0	1.25	9.8	—	9.8	—	90.0
5	1.8	1.44	18.0	—	18.0	—	82.0
6	1.9	1.42	59.5	2.4	61.9	—	38.1
7	1.7	1.74	37.3	7.8	45.1	5.9	49.0
8	1.8	1.57	55.0	2.5	57.5	—	42.5
9	1.2	1.13	25.0	—	75.0	—	75.0
10	2.8	2.37	75.4	—	75.4	1.5	23.1
11	2.4	1.95	48.9	—	48.9	4.4	46.7
12	2.9	1.85	41.7	1.7	43.4	1.7	54.9
13	2.6	1.77	28.9	—	28.9	2.2	68.9
14	2.2	1.74	31.6	1.7	33.5	—	66.7
15	2.1	1.62	32.9	6.8	39.7	5.5	54.8
16	2.1	1.75	55.6	—	55.6	—	44.4
17	1.6	1.63	14.3	—	14.3	—	85.7
18	2.3	1.57	20.9	—	20.9	1.5	77.6
19	1.0	1.00	8.2	—	8.2	—	91.8
20	3.0	4.05	84.1	—	84.1	—	15.9
21	2.1	1.50	39.6	2.1	41.7	2.1	56.2
22	1.7	1.53	40.0	2.9	42.9	—	57.1
23	2.2	2.22	54.7	—	54.7	—	45.2
24	1.8	1.75	31.6	3.8	35.4	—	64.6
25	2.2	1.82	26.3	3.5	29.8	—	70.2
26	2.4	2.04	52.3	4.5	56.8	6.8	36.4
27	1.3	1.00	4.6	—	4.6	1.8	93.6
28	1.0	1.00	1.0	—	1.0	1.0	98.0
29	2.1	1.50	28.6	—	28.6	—	71.4
30	1.2	1.40	15.2	—	15.2	—	84.8
31	2.9	2.07	16.7	33.3	50.0	13.3	36.7
32	2.2	2.00	17.9	—	17.9	—	82.1
33	2.2	2.48	39.0	3.4	41.4	6.8	50.8
34	2.4	2.15	47.4	5.2	52.6	—	47.4

No.	平均被害 ¹⁵⁾ 幹 長	平均陥没 ¹⁶⁾ 個 数	被 害 形 態 別 本 数 割 合				
			陥 没	陥没+ヤニ流出	小 計	ヤニ流出	健 全
35	1.6 ^{m/本}	1.67 ^{個/本}	7.2 %	3.6 %	9.8 %	— %	89.3 %
36	3.3	1.50	6.7	—	6.7	3.3	90.0
37	2.3	1.91	32.1	9.4	41.5	—	58.5
38	2.0	1.33	6.5	3.2	9.7	—	90.3
39	2.1	3.50	40.0	40.0	80.0	—	20.0
40	1.8	1.47	28.2	15.4	43.6	—	56.4
41	1.6	1.81	26.7	—	26.7	—	73.3
42	1.8	1.75	43.5	—	43.5	—	56.5
43	2.3	2.47	55.5	1.6	57.1	—	42.9
44	2.2	2.17	65.9	—	65.9	—	34.1
45	1.6	1.70	54.5	1.5	56.0	—	43.9
46	2.1	1.90	91.3	—	91.3	—	8.7
47	1.5	1.56	42.3	5.6	47.9	2.8	49.3
48	1.5	1.75	45.3	—	45.3	—	54.7
49			46.0	20.0	66.0	14.0	20.0
50	1.3	1.25	6.1	—	6.1	3.0	90.9
51	1.3	1.33	4.8	—	4.8	—	95.2
52	2.6	2.58	65.5	—	65.5	—	34.5
53	1.0	1.00	6.1	—	6.1	—	93.9
54	2.7	2.54	71.4	2.9	74.3	—	25.7
55	2.0	1.40	13.8	3.4	17.2	3.4	79.4
56	2.4	2.30	29.8	5.2	35.0	1.8	63.2
57	2.9	2.48	63.7	12.1	75.8	3.0	21.2
58	2.7	1.93	37.0	14.7	51.7	3.7	44.5
59	2.2	1.72	36.4	4.5	40.9	—	59.1
60	2.6	1.25	28.6	9.5	38.1	4.8	57.1
61	1.0	1.00	3.6	—	3.6	5.5	90.9
62	1.5	1.00	2.8	5.5	8.3	2.8	88.9
63	1.4	1.30	2.5	5.0	7.5	15.0	77.5
64	1.2	1.20	25.6	—	25.6	—	74.4
65	1.0	1.50	9.5	—	9.5	—	90.5
66	2.0	2.14	44.4	5.6	50.0	1.4	48.6
67	2.6	2.35	53.5	—	53.5	1.7	44.8
68	3.0	2.43	62.2	—	62.2	—	37.8
69	3.7	3.69	76.2	—	76.2	9.5	14.3

No.	平均被害 ¹⁵⁾ 幹 長	平均陥没 ¹⁶⁾ 個 数	被 害 形 態 別 本 数 割 合				
			陥 没	陥没+ヤニ流出	小 計	ヤニ流出	健 全
70	1.6 ^{m/本}	1.59 ^{個/本}	40.9 %	— %	40.9 %	— %	59.1 %
71	1.8	1.56	56.1	—	56.1	—	43.9
72	2.6	2.34	39.0	3.7	39.0	—	57.3
73	2.8	2.64	71.4	—	71.4	—	28.6
74	2.3	2.75	6.3	43.7	50.0	12.5	37.5
75	3.9	3.75	50.9	41.8	92.7	—	7.3
76	2.2	1.36	25.0	—	25.0	—	75.0
77	2.7	2.00	17.9	—	17.9	—	82.1
78	1.7	1.50	30.8	—	30.8	—	69.2
79	2.5	2.00	6.9	—	6.9	—	93.1
80	3.8	2.37	23.3	3.3	26.6	—	73.3
81	1.6	1.19	15.8	5.3	21.1	11.8	67.1
82	3.0	2.14	71.1	2.6	73.7	—	26.3
83	2.6	1.67	38.7	9.7	38.4	6.4	45.2
84	3.1	2.08	58.8	17.7	76.5	—	23.5
85	2.7	2.77	85.7	7.1	92.8	3.6	3.6
101	1.3		—	—	—	33.3	66.7
102	2.0		—	—	—	31.8	68.2
103	2.6	2.00	22.7	31.8	54.5	13.7	31.8
104	1.0	1.00	—	1.3	1.3	—	98.7
105					(80.0)		
106					(0.0)		
107					(13.3)		
108	1.2	1.50	4.2	4.2	8.4	29.2	62.4
109					(14.2)		
110	1.3	1.40	11.1	—	11.1	11.1	77.8
111	1.3		—	—	0.0	31.8	68.2
112	2.0	2.15	36.6	12.2	48.8	—	51.2
113	1.2	1.44	9.3	7.4	16.7	1.8	81.5
114	1.1	1.20	11.1	2.8	14.9	11.1	75.0
115	2.2	1.62	11.9	13.1	25.0	21.4	53.6

注) No.101～No.115 は林齢20～29年生の林分で、本報告の解析対象外の林分

- 1) : 「国」は国有林(大学演習林を含む)、「民」は民有林
- 2)～5) : 岩手県メッシュ気象情報システムによる。
- 6) : 森林立地図(森林立地懇話会、1972)による。
- 7) : 黒色土でA層の深いものは構造などにより A_1 層厚あるいは $(A_1 + A_2)$ 層厚とした。
- 7), 8) : 深さ60cmまでの各層における(層厚/硬度計値)及び(層厚/透水圧)の総和
- 10) : 山中式土壤硬度計による度数
- 11) : 山中式土壤透水通気測定器による透水圧
- 12) : 林野庁計画課編「立木幹材積表-東日本編」(日本林業調査会、1970)の青森、岩手、宮城地方その他針葉樹による
- 13) : 「○」は枝打実施、「×」は枝打不実施
- 14) : 「0」は間伐不実施、「1」は間伐1回実施、「2」は間伐2回以上実施