

林業試験場研究報告

第 2 1 号

昭和 4 5 年 1 2 月

島根県林業試験場

は　じ　め　に

本場も、いよいよ明年、宍道町へ新築移転ということになり、なにかと多忙のなかで、昭和44年度までに取りまとめた研究報告を、発刊するはこびとなった。

国民経済の高度成長の反面、幾多のひずみが農山村に、急激にあらわれてきており、我々研究員も、今後適切なテーマをとらえ、いちはやく研究成果を農山村へおろし、地域産業の振興に寄与せねばならないと思う。

調査、研究をすすめるにあたり、御指導、御協力をいただいた関係者の方々に、深く感謝の意を表する。

昭和45年12月

島根県林業試験場長

成　相　光　邦

目

次

経

営

記録による農家林業の経営改善に関する研究 (第3報)	1
造林地放牧試験 (予報)	31

立

地

島根県の任意地点における年平均気温推定表の作成	48
-------------------------------	----

育

苗

薬剤による苗畑除草試験 (第7報)

SW-6071・EPTC乳剤・EPTC粒剤施用試験	56
---------------------------------	----

薬剤による苗畑除草試験 (第8報)

トリフルラリン乳剤・R-1607粒剤施用試験	68
------------------------------	----

薬剤による苗畑除草試験 (第9報)

NIP水和剤・RH-315・RH-315T・HE-314・

NH-68乳剤・トリフルラリン乳剤・トリフルラリン粒剤施用試験	77
---------------------------------------	----

施肥例と苗木の形質に関する調査 (第3報)	99
-----------------------------	----

苗木の形質に関する試験

床替密度と施肥量と苗の大きさがスギ苗木の生育ならびに形質におよ

ぼす影響	111
------------	-----

育

林

民有林における森林の施業と生長に関する研究	133
主要樹種の植栽時期巾試験	214
成木林施肥試験 (第6報)	

無間伐アカマツ天然生林の施肥効果	2
------------------	---

成木林施肥試験（第7報）

除伐期アカマツ植栽林の施肥効果	2
-----------------	---

森 林 保 護

マツ皮目枝枯病被害調査

島根県の三瓶山山麓における被害について	2
---------------------	---

附 表

気象観測値表

露 地	2
-----	---

シイタケほだ場	2
---------	---

25

4

經

宮

記録による農家林業の経営改善 に関する研究（第3報）

枝 木 良 夫

要 旨

育林生産を目標に、経営山林の林種転換を進めている農家林業を対象として、昭和40年から経営実践の記録を依頼し、昭和41年から43年までの経営成果を明らかにし、農家の林業生産を動かす内部的要因の分析を行なった。

- 1 農家の経営資産は総額800万円から2,000万円と、農家の経営組織によって異なるが、年伸び率は2～4%の実質成長を示した。経営資産の構成は、林業資産が58～75%を占め、資産の増加額は大部分が林木成長価の内部留保という形であらわされるものである。
- 2 農家所得の林業依存率は33%～57%であった。これは、林転の進展度や林業経営の成熟度に大きく影響されることがわかった。
- 3 林業所得を勘定別にみると、林転の進んでいる農家ほど林木成長価が大きく、林転開始期にある農家に販売収入が大きくなる傾向を示した。また経営費は、逆に前者が雇用労賃などの現金支出が大きい。
- 4 農家における林業生産の規模は、家族労働量に支配され、特に林転進度をきめる要因となる。
- 5 林業部門の投入・産出関係をみると、投入継続≦産出継続のタイプで、産出は、S家を除いて林転予定地の雑木林伐採が主である。なお、S家においては年平均7回の伐採が行なわれており、中小規模経営では産出間断であるという従来の考え方を改めるほど、活発な林業生産活動を行なわれている。
- 6 記録様式は、既存の「簡易農家簿記」に林業部門の科目を追加し、さらに林地原簿の記入を行なえば、経営改善の資料を得ることができる。

1 研究の目的と経過

農家における林業生産活動の諸要因を、経営実践の記録によって、より具体的に、そして詳細に把握し、農家林業の経営的性格を明らかにする目的で、農家の生産構造ならびに林転進度の異なる3農家を対象に、経営記録の記帳を依頼してから、3年を経過した。

第1報では、ほぼ林転を完了し用材林率83%のS家を対象に、過去60年間における山林の利用、林地の拡大、さらには昭和30年以降急速に進められた林転の経緯を、具体的な記録資料に基づいて分析した。

第2報では、近年問題になっている中小規模林家における造林進度の停滞に着目し、当地方で、従来から林業生産の中核をなしてきた木炭生産を継続しながら雑木林を活用して、その伐跡の計画的造林を進めている0家と、経営内に雑パルプ等の素材生産部門を組織し、椎茸生産の原木調達と

併合させて雑木林の活用をはかりながら林転を進めているⅩ家の経営記録を基に、それらが林業経営に及ぼした効果について検討した。

この報告では、以上のⅢ戸について過去Ⅲ年間の資料を基に、経営資産の構成、所得の循環、労働分配および林業生産活動を明らかにするとともに、それら農家林業の内部的要因の分析を行なう。

この調査研究を進める上で、幾多の人々のご協力、ご指導をいただいた。まず、連日農作業等で多忙なところ、煩雑な記帳をお願いしたにもかかわらず、心よく引受け、しかもⅢ年間にわたって綿密な記帳を継続し、貴重な資料をご提供いただいたⅢ農家の方がたに、厚くお礼を申し上げます。さらには、この研究を進めるに当って終始ご指導いただいた国立林試経営部紙野室長、直接ご指導いただいた藤田前場長ならびに経営調査料の方がたに対して深謝の意を表する。

Ⅱ 結 果

Ⅱ-1 農家の概要

調査農家を取り巻く地区の環境条件ならびに各農家の概要については、第Ⅰ報および第Ⅱ報で既に報告している。ここではⅢ年間における経営の動向をおおまかにあげるにとどめる。

(Ⅰ Ⅲ 家)

はじめに、農家経営に影響を及ぼす最も大きな因子である家族構成をみると、家族員数の増減はみられなかったが、42年に長女が地元の高校を卒業し松江市の洋裁学校に入学したこと、さらに43年には長男が松江市にある県立農林高校林学科へと相次いで入学したため、家計費がかさみ、41年に比して43年には1.5倍になったことなどがあげられる。

一方生産部面をみると、その中核である農業部門では経営規模や主要作目に変化はなく、農業所得の増加は米価上昇によるもので、逆に農業所得の家計費充足率は87%から45%へと年々低下している。

また林業部門は、以前に比して林転進度がやや鈍化し、新しく椎茸生産や雑パルプなどの素材生産を行なったり、冬期間には積極的に製炭に従事するなど、従来の造林事業を主体とした林業部門より多角化の傾向がみられる。これらの原因としては、近年特に顕著になってきた雇用労働力の不足(以前Ⅲ家で常雇的に雇用していた植木氏が離村したことが最も大きい)、および木炭価格の低迷によって木炭原木としての雑木林処分が困難になったことが大きく、したがって、林野予定地の雑木林を自経営内で処理する必要から生じたことである。

(Ⅱ Ⅳ 家)

家族構成のうち労働者単位に変化なく、41年に孫の誕生があつて、僅かながら消費者単位増があつた。なお生産部面では、水稻を中心とする農業部門はほぼ横這いであつたが、40年から中止していた和牛飼育を、42年8月に再び仔牛生産を目的に和牛を購入し、農業、林業および畜産と従来の経営形態に再組織された。

林業組

一方林業部門をみると、43年に既存林地の隣接に約1haの山林を購入したほか、林業生産の中核であった製炭部門を除々に縮少し、41年-0.2ha、42年-0.5ha、43年-1haと造林部門を拡大して、林種転換を目的とした経営改善が着実に進められている。

環境
労働
行なり

業等で

(K 家)

わたって

ずます。

ご指導

41年に長男の誕生があって、家族構成は5人。労働者単位1.8人に対して消費者単位は3.6人とかなり消費圧が高くなってきた。しかも、長男が病気で2月間の入院、その後約半年間、毎日のように通院しなければならなかったため、医療費が家計費を圧迫し、その上に労働面でも時間をとられたため、42年の前半は農作業に追われ、林業部門では前年度からの予定新植をやっと完了する状態であった。そのため、40年から取り入れた雑パルプ等の素材生産の中止を余儀なくされ、42年度は前年伐採跡地の整理を行なって造林し、43年はアカマツ点在木を販売した伐跡の造林を行なっている。なお、椎茸生産部門は前述のような事情から42年に500本、43年に700本の榎木造成を実施したに過ぎない。

報で

る。

このように、現在の家族労働力では、現行の林転進度が限度であり、今後保育面積の増加に対して労働量の増加は期待できないこと、その反面消費圧が強まることなどを予測すると、経営改善計画を再検討しなければならない。しかし、経営主はこの点を熟慮して、既存林分の販売収入を再投入の形で雇用労働力を入れても、短期間の間に目的的林種転換を進める積極的な姿勢を示している。

増減

、さ

わがか

II-2 農家の資産構成

農業

年々

農家の経営構造を明らかにしていくためには、所得の源泉体である経営資産の構成内容と、その運用の仕方および年々の増減変化を検討しなければならない。

素材

林業

用労働

力

で木

て。

表-1は各農家の資産のあり高、部門別の構成割合および3年間の変化をまとめたものである。一般に農家の経営資産は種々雑多であり、調達原価不明のものが多く、資産の評価が困難である。特に林業部門では資産の大部分を占める林木資産の評価に統一されるものがなく、しかも木材価格の変動が著しく、評価時点やその比較をどうするかなどの問題を多く含んでいる。そのため、ここでは第1報で行なった評価方法に準拠し、3年間の調査期間内における評価替えは行なわず、林木販売価格と評価額の差は林木売却評価益として経理を行なった。

増

ら

び

表で明らかのように、S家は年平均2%強の増加率を示し、資産別にみても平均した伸び方をしている。なお、O家は年16%と著しい伸び率を示しているが、これは流通資産(預金などの準現金)が41年当初に比して4倍強に急増したためで、固定資産の増加率はS家とほぼ同じであり、K家も流通資産の増加が固定資産の低い伸びをカバーして、年2%の伸び率を示している。いずれにしても、この評価計算では物価上昇率および木材価格の上昇等の因子を算入していないので、実質成長率とみてよく、資産の減少なくして1.7ha~2.8haの林転を進めていることは大きな成果といわねばならない。

表-1 農家経営資産の構成

種別		S			O			K		
		41年々度始	43年々度末	増減率	41年々度始	43年々度末	増減率	41年々度始	43年々度末	増減率
農家資産	固定資産	16,821	18,121	7.7	4,637	4,994	7.7	7,012	7,186	2.5
	流動資産	1,833	1,970	7.5	63	0		408	662	61.8
	流通資産	18,654	20,091	7.7	5,414	8,005	47.9	7,420	7,848	5.8
	計									
負債					55	0		70	170	
農家純財産		18,654	20,091	7.7	5,359	8,005	49.3	7,350	7,678	4.4
林業経営資産	林地	41,622ha	578		17,444ha	18,444ha		18,502ha	207	
	大機	51	32		469	569		207	207	
	炭が	10	0		56	123		76	58	
	材木	13,239	14,399	8.3	35	72		楮木 158	125	
	炭現物				2,464	2,633	7.0	3,601	4,045	11.5
計		13,878	15,009	8.5	63	0				
林業資産/農家資産		74.4%	75.0%		3,087	3,397	10.0	4,042	4,435	9.4
林木資産/		7.00	7.22		57.6%	42.6%		54.5%	57.8%	
"/林業資産		95.5	95.9		46.0	32.8		49.0	51.5	
経営山林1ha当り					79.8	77.3		89.2	91.2	
林業資産		336冊	361冊		180冊	183冊		218冊	239冊	
経営山林1ha当り										
林木資産		321冊	347冊		142冊	142冊				

次に資産別の構成をみると、農林業という土地生産業の性格上、土地、林木等の固定資産が90%前後と圧倒的に大きい。特にS家でみられるように、林転農家の資産増加は林木生長価の内部留保という形であられ、林木資産が70%以上を占めていることに注目すべきであろう。しかし、増加率は分母の絶対値に大きく影響される。そこで農家財産の純増加額をみると、O家-264万円、S家-144万円、K家-37万円と大きな差がみられる。その原因について、以下項を改めながら分析を進めるのが報告の課題であり、ここでは簡単な説明にとどめる。

S家では3年間の純増加額が144万円、年平均50万円の増加となって、固定資産および流通資産がほぼ平均した増加率で、安定した経営活動の状況が伺われる。これに対してO家は年間約90万円と大きな増加額（農家経済余剰）となっているが、その90%は木炭生産による現金収入と、水稻生産の米価上昇と増収にともなう現金収入が大きかったため、資産別にみても他家に比して流通資産の占める率が高い。このことは、特異な経営の過渡的現象と理解してよいのか、それとも、農家林業のような労働経済的家族経営では、経済余剰の累積が、経営の規模拡大あるいは生産集約化につながる性格が強いものに対して、現在の社会的・経済的条件のなかでは、土地購入による規模拡大や新作目の導入が困難で、このような経済余剰は流通資産の形で資本蓄積されることも止むをえないことなのか。今後林転が進み林業成熟期^{注2)}に達した段階に類似した問題を含んでいるように考えられる。なおK家は、林木生長価の内部留保率が58%と林木資産の増殖が大きかったにもかかわらず、固定資産の伸びは僅少であった。これは大農機具や自動車などの減価償却額が大きかったことによるもので、土地、建物などの重要な生産要素に変化はみられなかった。

^{注3)}
次いで各戸の林業経営資産をみると、農家経営資産の54%以上を占め、なかでもS家は経営規模が大きく、用材林率85%まで林転が進んでいるため75%と高くなっている。この林業経営資産の3年間における動向・変化をみると、S家-8.5%、O家-10%、K家-9.4%といずれの農家とも増加している。

^{注4)}
そして、林業経営資産の大部分は林木蓄積、すなわち林木資産である。そこで林木資産装備率をみるとS家-96%、O家-78%、K家-91%で、特にこの3年間に積極的な林転を進めたO家とK家は、林木資産の伸び率が高かった。なお、経営山林1ha当りの林業経営資産および林木資産は、林転の進んでいるS家が（利用伐期に達した林分も多い）約36万円で最も高く、用材林率45%のK家が24万円、29%のO家が18万円となっている。もちろん、この比率は経営山林の令級配置や樹種構成によって異なり一概にはいえない。しかし、林業経営の成熟度や用材林経営と薪炭林経営などの比較指標にはなるであろう。

注1) 流動資産は詳細な調査が困難であること。農家間に大きな差がみられないことなどから、特に関係する未販売の木炭のみを計上した。

2) 舟山良雄氏は、継続的な林業生産が可能となる期を成熟期としている。

3) 土地および機械は林業生産に関係するものだけを計上した。したがって住居などの建

物は含まれていない。

$$4) \text{ 林木資産装備率} = \frac{\text{林木資産}}{\text{林業経営資産}} \times 100$$

Ⅱ - 3 農家の所得構造

農家経済の目標は、土地・資本および労働等の諸生産要素を能率的に利用して、最大の農得を獲得し、家族員の欲望充足の最大を得ることにある。

今回の対象農家は経営規模および経営構造にそれぞれの特色があって、農家所得の構成に徴がみられる。しかし、いずれの農家とも水稻を中心とした農業部門を中核として、それに生産を目的とした畜産部門と、農閑期の家族労働を利用した林業部門から、生産部面が組織しており、島根県山間部の代表的な農林複合経営の形態である。したがって、農家所得はこれ生産部面から得られる所得を主体に、若干の農林外所得が加わって構成されている。

表-2は、3年間における農家経済の推移を表わした決算総括表である。

表-2 農家経済の総括

(1) S 家

(単位;円・%)

種別			年	4 1		4 2		4 3		3 年累計	
粗所得	所得の総収入	農業	554,520	37.3	656,068	39.1	613,117	38.9	1,823,705	38.5	
		林業	9,300	0.6	60,939	3.6	93,439	5.9	163,678	3.4	
		農林外	79,953	5.4	157,416	9.4	187,836	11.9	425,205	8.9	
		小計	43,773	43.3	874,423	52.1	894,392	56.7	2,412,588	50.8	
	現物家計仕向		108,500	7.3	89,900	5.4	95,700	6.1	294,100	6.2	
		計	752,273	50.6	964,323	57.5	990,092	62.8	2,706,688	57.0	
	固定資産増殖額		709,919	47.8	258,010	15.3	545,064	34.4	1,512,993	31.8	
	林木売却評価益		34,340	1.6	455,900	27.2	42,690	2.8	532,930	11.2	
	合 計		1,496,532	100.0	1,678,233	100.0	1,577,846	100.0	4,752,611	100.0	
	所得の失費	所得の総支出	農業	171,010	46.2	119,607	43.2	184,193	55.7	474,810	48.6
林業			12,090	3.3	7,542	2.8	8,218	2.5	27,850	2.9	
農林外			0		6,693	2.5	4,844	1.5	11,537	1.2	
租税公課			23,150	6.2	26,330	9.6	28,790	8.7	78,270	8.0	
計			206,250	55.7	160,172	58.1	226,045	68.4	592,467	60.7	
減価償却額		164,100	44.3	115,400	41.9	104,481	31.6	383,981	39.3		
合 計		370,350	100.0	275,572	100.0	330,526	100.0	976,448	100.0		
家計費	現物	農産物	90,200		77,400		79,400		247,000		
		林産物	18,300		12,500		16,300		47,100		
		計	108,500		89,900		95,700		294,100		
	現金支出		634,020		833,227		1,097,443		2,564,690		
	合 計		742,520		923,127		1,193,143		2,858,790		
所得の純収入			546,023		804,151		764,047		2,114,221		
農家経済余剰収入			△196,497		△118,976		△429,096		△744,569		
農 家 所 得			1,126,182		1,402,661		1,247,320		3,776,163		
農家経済余剰			383,662		479,534		54,177		917,373		

(2) 0

家

(単位;円・%)

種 別			年	4 1		4 2		4 3		3 年累計	
粗 所 得	所得の 総収入	農 業	987,305	50.6	1,193,199	50.3	1,163,465	52.9	3,343,969	51.3	
		林 業	665,620	34.1	666,780	28.1	380,460	17.3	1,712,860	26.3	
		農林外	72,881	3.7	145,641	6.1	241,347	11.1	459,869	7.0	
		小計	1,725,806	88.4	2,005,620	84.5	1,785,272	81.3	5,516,698	84.6	
		現物家計仕向	206,200	10.5	276,600	11.6	281,750	12.8	764,550	11.7	
		計	1,932,006	98.9	2,282,220	96.1	2,067,022	94.1	6,281,248	96.3	
	固定資産増殖額		19,800	1.1	59,600	2.4	34,210	1.6	113,610	1.7	
	林木売却評価益		—		31,400	1.5	95,000	4.3	126,400	2.0	
	合 計		1,951,806	100.0	2,373,220	100.0	2,196,232	100.0	6,521,258	100.0	
	所得の 失費	所得の 総支出	農 業	145,980	30.4	187,079	39.6	245,440	44.1	578,499	38.3
林 業			90,055	18.8	65,652	13.9	29,241	5.2	184,948	12.3	
農 林 外			—		1,900	0.4	4,830	0.9	6,730	0.4	
租 税 公 課			61,845	12.9	75,548	16.0	71,352	12.8	208,745	13.9	
計			297,880	62.1	330,179	69.9	350,863	63.0	978,922	64.9	
流動資産減少額		63,000	13.2			35,000	6.3	98,000	6.5		
減 価 償 却 額		118,400	24.7	142,300	30.1	171,230	30.7	431,930	28.6		
合 計		479,180	100.0	472,479	100.0	557,093	100.0	1,508,852	100.0		
家 計 費	現 物	農 産 物	165,100		232,500		236,250		633,950		
		林 産 物	41,000		44,100		45,500		130,600		
		計	206,200		276,600		281,750		764,550		
	現 金 支 出		431,842		595,819		611,714		1,639,375		
	合 計		638,042		872,419		893,464		2,403,925		
所得の純収入			1,634,126		1,952,041		1,716,159		5,302,326		
農家経済余剰収入			996,084		1,079,622		822,695		2,898,401		
農 家 所 得			1,472,526		1,900,741		1,639,139		5,012,406		
農家経済余剰			834,484		1,023,322		745,675		2,608,481		

(3) K

家

(单位: 円, %)

種 別				4 1		4 2		4 3		3 年 累 計	
粗 所 得	所得的總收入	農 業 林 業 農林外 小計		414, 879	29. 5	527. 421	45. 2	486, 692	40. 6	1, 428, 992	37. 9
				466, 189	33. 2	86, 922	7. 4	52, 037	4. 4	605, 148	16. 1
				102, 239	7. 3	127. 650	10. 9	258, 115	21. 5	488, 004	12. 9
				983, 307	70. 0	741, 993	63. 5	796, 844	66. 5	2, 522, 144	66. 9
		現 物 家 計 仕 向	133, 400	9. 5	153, 400	13. 1	172, 000	14. 4	458, 800	12. 2	
	計	1, 116, 707	79. 5	895, 393	76. 6	968, 844	80. 9	2, 980, 944	79. 1		
	固定資産増殖額		158, 400	11. 3	272, 300	23. 4	210, 594	17. 6	641, 294	17. 0	
	林木売却評価益		129, 700	9. 2	—		18, 500	1. 5	148, 200	3. 9	
	合 計		1, 404, 807	100. 0	1, 167. 693	100. 0	1, 197. 938	100. 0	3, 770, 438	100. 0	
	所得的失費	所得的總支出	農 業	153, 259	21. 4	154, 497	29. 9	210, 618	41. 5	518, 374	29. 6
林 業			199, 263	27. 7	4, 180	0. 8	—		203, 443	11. 6	
農 林 外			19, 859	2. 8	6, 846	1. 3	5, 336	0. 1	32, 041	1. 8	
租 税 公 課			33, 990	4. 7	40, 436	7. 9	53, 410	10. 2	127. 836	7. 3	
計			406, 371	56. 6	205, 959	39. 9	269, 364	51. 8	881, 694	50. 3	
減価償却額		311, 494	43. 4	310, 306	60. 1	250, 750	48. 2	872, 550	49. 7		
合 計		717. 865	100. 0	516, 265	100. 0	520, 114	100. 0	1, 754, 244	100. 0		
家 計 費	現 物	農 産 物	115, 100		134, 200		152, 000		401, 300		
		林 産 物	18, 300		19, 200		20, 000		57. 500		
		計	133, 400		153, 400		172, 000		458, 800		
	現 金 支 出		253, 902		241, 442		485, 781		981, 125		
	合 計		387. 302		394, 842		657. 781		1, 439, 925		
所得的純收入			710, 336		689, 434		699, 480		2, 099, 250		
農家經濟余剰收入			323, 034		294, 592		41. 699		659, 325		
農 家 所 得			686, 942		651, 428		677. 824		2, 016, 194		
農 家 經 済 余 剰			299, 640		256, 586		20, 043		576, 269		

はじめに、生産部門別の所得構成比をみると、S家では農業部門32%、林業部門57%、農林外11%、O家では58%、33%、9%、またK家では34%、44%、22%となって、一般の農家に比して林業所得の構成比が高い。

次いで農家の消費部面を表わす家計費をみると、S家では年平均95万円、O家は80万円、K家で50万円であった。家計費は家族員数や年齢構成によって違ってくるが、いずれの農家とも年々増加し、特にS家では教育費が急増したため、43年は約120万円の家計支出となっている。さらに、生産部面の中核である農業所得の家計費充足率をみると、S家-43%、O家-121%、K家-48%となって、O家は家計費を充足した上に、相当額の経済余剰を計上しているのに対し、S家とK家は家計費の半分も充たしていない。このことは、農家粗所得のうち、農業収入の占める割合と、絶対値をみるとより明らかとなる。S家は平均38.5%・60万円、K家は37.9%・47万円であるのに対して、O家は51.3%・110万円と大きい収入をあげている。また、農家経済余剰収入をみても、S家が3年間で約75万円の赤字になっているのに対し、K家は66万円、O家は290万円と大きな余剰を計上している。しかしながら、財産的収入および財産的支出を加えた農家経済余剰を算出すると、いずれの農家とも大幅な黒字が計上され、なかでもO家は年平均80万円、3年間で261万円の経済余剰、すなわち財産の純増加額となっている。これは各農家の積極的な経営活動の成果であるが、経済余剰の内容はそれぞれ異なる。すなわち、S家やK家における経済余剰は、経営山林の林木生長価の内部留保という固定資産の増であるのに対し、O家は水田面積が他家に比して1.6haと大きく、農業所得のみで家計費を十分に充たしている上に、年間約9,000kgの木炭生産を継続して、約60万円の現金収入を得ているため、O家における経済余剰は流通資産増という形であらわれている。

II-4 労働配分

農家経済の構造および本質を理解するためには、農家の所得構造すなわち物的生産の投入と産出の関係を明らかにすると同じく、経済活動に投入された労働量、なかでも、家族労働がどのように投入、配分されているかを究明しなければならない。特に今回の調査対象のような労働経済的家族経営では、土地、労働力および資本の生産要因が相互に結びついて経営が組織され、その生産要因の適正な組み合わせが最大の利潤を生み出すことから、家族労働力の検討が重要な課題となってくる。

しかも土地生産業における労働は、場所的、季節的に制約されがちで、家族労働の完全燃焼はなかなか困難であり、島根県のように自然的制約が大きく、社会的、経済的条件に恵まれない場合その影響が大きくあらわれる。

したがって、ここでは各農家の生産経済面における年間労働投入量、ならびに生産部門間の労働配分はどうなっているか、数量的に明らかにして経営の動向を探ることとする。

各農家の3年間における部門別・労働別の労働配分は表-3のとおりであった。

表-3 部門別労働配分（能力換算）

(1) S 家		(単位;時間)														
		年度 労働別 部門別	4 1			4 2			4 3			3 年 間 の 平 均				
			家族	雇用	計	家族	雇用	計	家族	雇用	計	家 族		雇 用		計
												実 数	比 率	実 数	比 率	
農 業	水 稻	1,151	219	1,370	1,119	291	1,410	1,268	271	1,539	1,179	36.2	260	28.7	1,439	34.6
	畑	235		235	312		312	299		299	282	8.7			282	6.8
	計	1,386	219	1,605	1,431	291	1,722	1,567	271	1,838	1,461	44.9	260	28.7	1,721	41.4
畜 産		820	2	822	807		807	724	16	740	783	24.1	6	0.7	789	19.0
林 業	しいたけ	88	8	96	142	16	158	115	12	127	115	3.5	12	1.3	127	3.1
	炭	110	16	126	261	8	269	215		215	195	6.0	8	0.9	203	4.9
	造林保育	593	733	1,326	585	414	999	736	713	1,449	638	19.6	620	68.4	1,258	30.1
管 理		54		54	59		59	70		70	61	1.9			61	1.5
計		845	757	1,602	1,047	438	1,485	1,136	725	1,861	1,009	31.0	640	70.6	1,647	39.6
年 計		3,051	978	4,029	3,285	729	4,014	3,427	1,012	4,439	3,254	100.0	906	100.0	4,160	100.0

(2) 0 家		(単位；時間)											
部門別	労働別	4 1		4 2		4 3		3 年 間 の 平 均					
		家族	雇用	計	家族	雇用	計	実数	比率	家族	雇用	実数	比率
農業	水	2,356	86	2,442	2,140	246	2,386	2,111	460	2,571	2,202	2,466	43.1
	畑	327	0	327	247	11	258	398	45	443	324	343	6.0
	計	2,683	86	2,769	2,387	257	2,644	2,509	505	3,014	2,526	2,809	49.1
畜産	畜	0	0	0	126	0	126	465	28	493	197	206	3.6
	製炭	3,130	413	3,543	1,797	343	2,140	1,100	298	1,398	2,009	2,360	41.3
	造林保育	95	0	95	194	9	203	635	96	731	308	343	6.0
林業	計	3,225	413	3,638	1,991	352	2,343	1,785	394	2,129	2,317	2,703	47.3
	年 計	5,908	499	6,407	4,504	609	5,113	4,709	927	5,636	5,040	5,718	100.0

(3) 家		(単位；時間)											
部門別	労働別	4 1		4 2		4 3		3 年 間 の 平 均					
		家族	雇用	計	家族	雇用	計	実数	比率	家族	雇用	実数	比率
農業	水	1,567	56	1,623	966	118	1,084	1,229	8	1,237	1,254	1,315	36.9
	畑	311	0	311	124	0	124	212	0	212	216	216	6.1
	計	1,878	56	1,934	1,090	118	1,208	1,441	8	1,449	1,470	1,531	43.0
畜産	畜	807	0	807	394	19	413	1,001	0	1,001	734	740	20.8
	しいたけ	119	0	119	44	0	44	20	0	20	61	61	1.7
	製炭	90	0	90	62	0	62	173	0	173	108	108	3.0
林業	素材生産	73	1,942	2,015	388	148	536	428	8	428	32	682	19.1
	造林保育	320	36	356	494	148	642	644	8	652	379	440	12.4
	計	602	1,978	2,580	1,978	285	2,263	3,086	16	3,102	2,784	3,562	100.0
年 計	年 計	3,287	2,034	5,321	1,978	285	2,263	3,086	16	3,102	2,784	3,562	100.0

この表のほか、月別の労働配分を検討することも必要であるが、当地方の農家では経営作目や経営構造が今後大きく変化することは望めず、したがって月別労働配分および作業別労働投入量は第1報・第2報を参照していただき、ここでは部門別・労働別の投入実績について検討を進める。

II-4-1 労働力の構成

農家の生産部面に投下された労働力の内容をみると、家族労働が総労働の72%、88%、78%を占め、雇用労働は家族労働の補完的な意味合いが強く、各農家とも家族労働を中心とした経営である。しかし、この労働別の比率は経営規模や家族労働量によって異なり、かならずしも経営活動の制約的要因とはならない。なぜならば、労働者単位に比して経営規模が小さかった場合は、自経営内で燃焼できず経営外へ他の収入を求めて流出するであろうし、また、逆の場合は雇用労働を入れてでも現在の経営を維持しなければならないことも生じる。さらに土地生産業という枠内では、ある一定の期間内に一定の労力を必要とする場合が多く、その作業は中断または繰延べを許されない性質のものであり、ただ単にその間の収入を失うだけでなく、全期間の生産に大きな影響を与えることから、農家林業の場合、労働配分に留意しなければならない。

そのため、各農家の労働者単位当りの経営面積をみると表-4のとおりで、労働者1人当りの水田面積・耕地面積に大きな差はみられない。しかし0家は経営規模が大きいため、作業の集中する田植や収穫期には雇用労働に依存しなければならない状態である。

表-4 労働者単位当たり経営面積

農家別	水田面積	耕地面積	山林面積	要保育造林地面積
S 家	0.59	0.71	23.5	17.2
O 家	0.52	0.66	5.8	1.5
K 家	0.56	0.70	10.2	2.9

次に林業部門をみると、経営規模の大きい農家ほど雇用率が高い。なかでも要保育造林地が多いS家では総林業労働の40%を雇用労働に依存している状況である。

これを作業別にみると、地拵え（自経営内で雑木林を処分するためその都度行なう）や植付などの念入りな作業労働は家族労働で行ない、作業が集中し、ある程度請負作業に出せる下刈やつる切りなどは雇用労働でまかなっている。したがって、林転進度すなわち年間の造林面積を制約する要因として、雑木林の処分方法および植付時期における家族労働量の配分が大きく働いている。

II-4-2 部門別労働配分

前述のように各農家とも農業・畜産および林業の生産部門から経営が組織されている。各農家の部門別労働投入割合をみると、農業部門は総労働の41.4%、49.1%、43.0%を占め、林業部門は39.6%、47.3%、36.2%と農業部門にほぼ匹敵し、労働投入量からみれば、農業生産と林業生産とが相ならんで主要部門を形成する農林複合経営である。しかし、一方家族労働力の配分という面からみれば、農業部門に優先して投入され、林業部門における家族労働力の投入は、農閑期労働力の活用あるいは将来への資産形成といった面が強く、いまだに、農業部門に対して従う位置にある。このことは、農作業は季節性が強く、適期作業がその年の収穫に大きく作用すること、従来から長い間農家経済の中心であったことなどからやむを得ないことであろう。しかし、近年のように農作業の機械化が進み、あるいは各種農薬の利用によって技術体系が変化してくると、農業労働が占める比率は漸減し、しかも田植や稲刈などの集中的な作業が緩和されて家族労働力で十分まかなえるようになると、他部門への投入も可能となってくる。いま、農業部門の水田10a当り投入労働時間をみると、S家-136時間、O家-168時間、K家-152時間、平均150時間で、昭和30年における島根農林水産統計年報の水田10a当り労働時間232時間と比較して、10年間で1/3の省力化が進んだことになる。また畑作では、これといった換金作物もみられず、ほとんどが自給程度の栽培であって、農家の労働配分からは大きな問題はない。なお、畜産部門においても労働の大半が毎日の飼育労働という性格上家族労働が主体で、しかも、飼育労働は毎日の家事労働的な色彩が強く、現在の飼養規模では労働配分上問題はなさそうである。ただし夏期の堆きゅう肥用の草刈や、規模が大きくなって飼料としての草刈りあるいは飼料作物の栽培を行なうようになると、林業部門における下刈労働と競合する場合が生ずるので、今後は造林地放牧などを行ない、畜産部門の採草労働と林業部門の下刈労働をからみ合せた省力化を考えなければならないだろう。

次に、林業部門における労働配分を今少し詳細にみると、全体的には農業部門に匹敵する労働量が投入されている。しかし、労働力の構成からみると、雇用労働力に依存する割合が高く、農家経営総労働量の12~28%を占める雇用労働の大半は林業労働に投入されたものである。さらに林業部門を椎茸生産、素材生産、薪炭生産および育林生産に分けてみると、労働配分がそれぞれ異なり、各農家の林業経営内容をよくあらわしている。

すなわち、育林生産の基盤がほぼ形成されているS家では、これまでは育林労働が主体であったのに対し、最近では椎茸生産や素材生産等の労働が増加してきた。しかしながら、要保育造林地が多いため育林労働が林業労働の大半を占めることに変わりはなく、そのために雇用労働が集中的に投入されている。またO家では、林業労働すなわち製炭労働であって、昭和41年には3,100時間を要していたのが、42年に林業構造改善事業でチェーンソーと刈払機を導入したことによって、伐採・玉切り労働が1/3に軽減し、林転にともなう育林労働に家族労働を振り向けることが可能になった。

すなわち41年には育林労働が林業総労働の約3%、95時間に過ぎなかったのが、42年

には203時間 さらに43年には731時間と急増し、製炭原木の伐採跡地の造林を計画的に実行している。次いでK家をみると、第2報で詳細に報告したように、41年は雑木林の処分方法として経営内に素材生産部門を導入したため、延250人の雇用労働を入れているが、42年には前述のような家族員の病気などの事情から素材生産を中止しなければならず、育林労働も雇用労働に頼らなければならなくなった。そのほか椎茸生産を継続しているために、K家の場合は育林労働に向けられる家族労働量は現状の400～500時間が限度であろう。

以上は各農家の特徴をみたのであるが、さらに経営山林面積単位当りの労働時間を算出すると、1ha当りO家は146時間、S家は40時間、山林の構成内容が両家のほぼ中間的なK家は70時間となる。さらに経営改善の目標である育林生産への労働投入を、新植地を含めた要保育林地1ha当り年間投入労働量に換算すると、ほぼ林転を完了して下刈等の保育労働が漸減しつつあるS家が42時間、それに対して最近急速に林転を進めているO家やK家は約2倍の75～88時間となっている。しかも今後林転を進め林業部門の生産基盤を形成するまでは、相当量の労働量を必要とし、その進度が早まれば早まるだけ、ある時期においては保育労働が大きくなり、雇用労働力に依存しなければならないだろう。

また、家族労働を中心とした農家林業では、水稻や畜産のように短期間内に投入と産出が直接結び付かない育林生産には、積極的に雇用労働力を入れて生産拡大を行なう面に、困難な性格が内在しているのではなからうか。このことは、家族の労働者単位が農家の林業生産を動かす大きな要因と指摘されること、また第1報の「S家林業経営のあとづけ」でも明らかにされたように、労働者単位の大きいときに林地の拡大および造林が実施されていることなどから、特に林種転換による用材林造成へ雇用労働の積極的な投入はだんだん困難になってくる。しかも近年のように賃金が高騰し量的に不足すると、家族労働量が農家の林転進度を左右する大きな要因となって、今後どのように対処していくか重要な問題である。しかし一方では、生活の向上から家計費は漸増し、農家の林業生産目標は従来の資産造成から、農家経済の一端を担う所得部門としての経営が強くなる。したがって、これまでのような単に家族労力のみで林業生産の枠では農家経済の安定的向上は難かしく、土地利用の高度化を図る上からも、生産基盤確立のために積極的な労働投入が必要である。

Ⅲ 林業経営部門の分析

農家の営む林業生産は農家経営の一生産部門であり、その生産目標は農家所得の増大ひいては農家経済の安定的向上にある。すなわち、農家の林業部門における生産基盤を確立して、従来の資産形成あるいは臨時的家計費充足という面から脱皮し、農家経済を構成する一つの所得獲得部門を形成することである。

したがって、この報告で課題とした林種転換は、従来から薪炭原木林として利用されてきた、生産性の低い天然広葉樹林を用材林に転換し、育林生産を目的とした林業部門の経営改善であった。

この項では、調査対象農家の3年間ににおける林転活動を中心とした経営改善の成果について分析

を試みる。

Ⅲ-1 経営山林の構成

はじめに、経営の基盤である山林面積についてみると、O家に1 haの増加があったのみでS家およびK家は変っていない。ただし、K家は43年12月に同じ部落内で約6.5 haの山林売却があったため、44年2月に林地取得資金を借入して購入する予定である。

表-5 経営山林の動き

農家別 用薪別		S 家			O 家			K 家		
		41年度 始	43年度 末	増減率	41年度 始	43年度 末	増減率	41年度 始	43年度 末	増減率
用材林	20年生未満 (ha)	2,960	3,159	6.7%	376	546	45.2%	382	662	73.3%
	20年生以上 (ha)	468	506	8.1	30	30	0	184	180	△ 2.2
	(m ²)	1,037	1,003	△ 0.3	117	102	△ 12.8	257	246	△ 4.5
	面積計 (ha)	3,428	3,665	6.9	406	576	41.8	566	842	48.7
雑木林	(ha)	670	443	△ 33.9	1,216	1,146	△ 5.8	1,246	970	△ 22.1
	(m ²)	313	214	△ 31.6	404	295	△ 27.0	450	492	9.3
竹林・採草地 (ha)		54	54	—	122	122	—	38	38	—
経営山林面積 (ha)		4,162	4,162	—	1,744	1,844	5.7	1,850	1,850	—

表-5は昭和41年1月1日、昭和43年12月31日の両時点における経営山林の構成内容をみたものである。

まず、経営総山林面積に対する用材林率をみると、S家は83%から88%へ、O家は23%から30%、K家は31%から46%へと3年間の間にそれぞれ5%、7%、15%と伸びている。なお用材林だけについてみると、S家の7%増に対してO家・K家は42%、49%と大きく伸びている。しかし、この数値は各家の分母の絶対値が異なり一概にいえず、むしろ雑木林の林転率(3年間の林転面積/41年1月1日時における雑木林の面積)でみると、S家は34%、O家14%およびK家22%となり、雑木林の林転進度はS家が最も高くO家が低くなってあらわれる。

さらに用材林の構成を明らかにするため、現在の用材林を下刈、つる切り、除伐および枝打ちなどの保育を要する20年生未満の林分と、それ以上のいわゆる保有期、利用期にある林分に大別すると、S家は76%→86%、O家は93%→95%、K家は68%→78%へと、いずれの農家も用材林総面積に対する要保育林面積率が高まり、しかもこれから林転を進めていかなければならないO家、K家は保育期の林分が年々増加する。一方、林業収入の対象である利用期の林分は蓄積、面積ともに減少し、年間生長量を上回る伐採が行なわれてきた。

Ⅲ-2 林業生産活動の状況

表-6 は対象農家の3年間における林業生産活動を造林、伐採、販売に大別して表わしたものである。

Ⅲ-2-1 造林

農家林業に代表されるような中小規模経営において経営山林への投入といえ、林木資産の造成ひいては商品としての林木生産を目的とした造林であろう。しかも大規模経営のように投入と産出が直接結び付かず、将来の産出すなわち林業所得を獲得するための基盤造成である。

表-6 林業生産活動の状況

農家別 年度別 項 目		S 家				O 家				K 家			
		4 1	4 2	4 3	計	4 1	4 2	4 3	計	4 1	4 2	4 3	計
	新植面積	ha 0.8	ha 1.0	ha 0.95	ha 2.75	ha 0.2	ha 0.5	ha 1.0	ha 1.7	ha 0.8	ha 1.2	ha 0.8	ha 2.8
造林関係	苗木代	37,600	29,000	20,000	86,600	7,280	20,500	48,625	76,405	19,600	79,800	42,000	141,400
	肥料代		18,550	8,850	27,400								
	諸材料		590	8,697	9,287			8,979	8,979			6,444	6,444
	雇用労賃	136,270	58,905	134,850	329,525					3,600			3,600
	計	173,870	107,045	171,897	452,812	7,280	20,500	57,604	85,384	23,200	79,800	48,444	151,444
保家見	家族労働賃(円)	81,840	81,850	110,850	274,540	11,400	26,390	110,100	147,870	38,750	58,200	64,200	161,150
	年間造林費(円)	255,710	188,895	282,747	729,352	18,680	46,890	167,704	233,270	61,950	138,000	112,644	312,595
伐採・販売関係	立木販売回数	10回	10回	2回	22回	1回	1回	1回	3回	2回	—	1回	3回
	伐採材積	スギ	31.4	35.0	10.3	76.7		3.0	3.0	18.4			18.4
		ヒノキ	13.9	2.7	2.0	18.6							
		アカマツ		20.0	20.0	1.5	10.0	8.0	19.5	0.4		7.5	7.9
		雑木	58.5		58.5		13.0		13.0				
	計	103.8	57.7	12.3	173.8	1.5	23.0	11.0	35.5	18.8	—	7.5	26.3
	経営内仕向材積	雑	22.0	30.0	50.0	102.0	雑 75.0	98.0	243.0	雑 76.6	10.0	5.0	91.6
		合計	125.8	87.8	23.5	242.1	76.5	126.0	278.5	95.4	10.0	12.5	117.9
	立木販売収入(円)	510,000	911,940	199,000	1,620,940	13,000	77,000	150,000	240,000	290,042		68,000	358,042
	素材 " (円)			43,062	43,062					375,085			375,085
	しへけ " (円)		3,509	16,739	20,248					89,490	86,922	42,037	218,449
	木炭 " (円)		43,530	32,638	76,168	657,620	651,730	380,460	1,689,860				
	総販売金額(円)	510,000	955,979	291,439	1,757,418	670,620	728,780	530,460	1,929,860	754,617	86,922	110,037	951,576

各農家の造林状況をみると表上段のとおりで、S家とK家は年平均0.9 ha、O家は0.6 haの植林を行ない、S家の0.2 haの再造林を除いては林転による拡大造林である。しかも無立木地や伐採跡地を造林するという消極的な姿勢ではなく、林種転換を実施するため積極的に雑木林を伐採して用材林化を図っているもので、当地方では熱心な農家である。この新植面積は、前述したように家族労働力の投入可能量および経常的家計費を充足する所得部門の構成によって規制され、当地方での単位面積当りの造林必要労働量からみて、ほぼ限界の年新植面積と考えられる。

では、実際に造林をすすめる上でどのような経費、すなわち資本と労働が投入されているかを検討してみよう。

表-6の中段は現金支出をとまう造林経費で、S家を除いては苗木代と雪起しに必要な諸材料の購入費であり、しかも造林補助金を受けるので、実質的には僅かな現金支出に過ぎない。このことは部門別労働配分でもみたように、K家やO家における造林保育労働は家族労働で行なわれているため雇用労賃がないのであって、S家は過去10年間の林転造林地が大きく、保育作業が累積しているため雇用労働力に依存しなければならず、それにとまう雇用労賃が現金支出の大半を占めている。またS家は、今までのように面積を拡大するという植え方でなく、積極的に林木を育てる方針で、生育の悪いところに施肥したり、手入れの遅れがちになる「クス」対策に林業薬剤を使用するなど、現金支出が大きくなっている。

以上は現金支出のみをみたのであるが、これに家族労働の見積り労賃を加えた総経費を算出すると、S家は3年間で約73万円、年平均25万円の投入額となっている。またO家は苗木代と家族労働見積り労賃で24万円、年平均8万円、K家は同じく32万円、年平均11万円弱の投入額であった。しかし、O家・K家とも計画どおりの林転を進めると、要保育造林地が累積し、今後数年間は雇用労賃の支出も考えなければならず、現金支出の増加を予定しなければならない。

Ⅲ-2-2 伐 採

林業生産の内部的構造を明らかにするためには、さきにみた造林という形の投入と同時に林地からの産出、すなわち、林地から林産物をどのように生産し利用しているかを検討しなければならない。一般に林地からの産出といえば林木の伐採であろう。そこで、いま各農家の3年間における立木伐採の状況をみると表の中段に示したとおりで、伐採総材積はS家-242 m³、O家-279 m³、K家-118 m³の実績であった。

次に、この伐採目的を経営内仕向けと販売に分けると、S家は伐採総材積のうち72%が販売されているのに対し、O家とK家は経営内仕向けが86%を占めている。

なお、樹種別にみると、用材林の伐採はS家で115 m³、O家は23 m³、K家26 m³であって、O家やK家は林転を目的とした雑木林の伐採が主であった。さらに用材林の伐採動機をみると、経常的家計費充足や臨時的支出を補なうためというより、雑木林に隣接して点在するス

ギ、マツの伐採や、業者や知人の要請によって伐採販売されたものが多く、特に利用伐期林分を多く保有しているS家でこの傾向が強かった。そのため現在の立木伐採は雑木林が対象で、しかも以前のように木炭原木として有利に販売できないと、その処分を経営内で考えねばならず、その一方法として、第2報で分析したように、K家は雑パルプやチップの素材生産、またO家は木炭生産と自経営内で雑木林の価値を高め販売している。このことは、S家においても以前のように雑木林が有利に売れず、経営内仕向けが年々増加して経営内に雑パルプや木炭の生産部門を導入したことでもうかがわれる。なお、S家で43年の用材林伐採が少なかったのは、近年の物価上昇率と木材価格上昇率の関係からみて、貯金等の流通資産を保有して家計費や教育費などの臨時的支出を用材の販売収入で補うより、用材林を保存して流通資産から充当した方が優利と判断して、用材林の伐採を控えたからである。

では用材林はどのように伐採されたであろうか。その伐採頻度をみると、3年間でS家は22回、年平均7回、O家、K家においても年1~2回は販売を目的とした伐採が行なわれており、かならずしも、中小規模経営での産出は間断的であるという観念は薄れ、むしろ継続的な産出が行なわれていると解すべきであろう。今後、積極的な林転が進められ林業生産基盤が成熟するに従って、所得部門として継続的な産出も可能であることをS家の場合よく表わしている。

Ⅲ-2-3 販 売

経営山林の立木伐採状況は前述のとおりで、その大部分が経営内仕向けであることが明らかになった。

ここでは、それがどのように利用かつ販売されているかを、各農家の林産物別販売収入から検討する。もちろん、家計用の燃料や農業用資材として消費される林産物はあるが、最近は量的に少なく、ほとんど主伐時の枝条とか不良木が利用されているためここでは含めない。

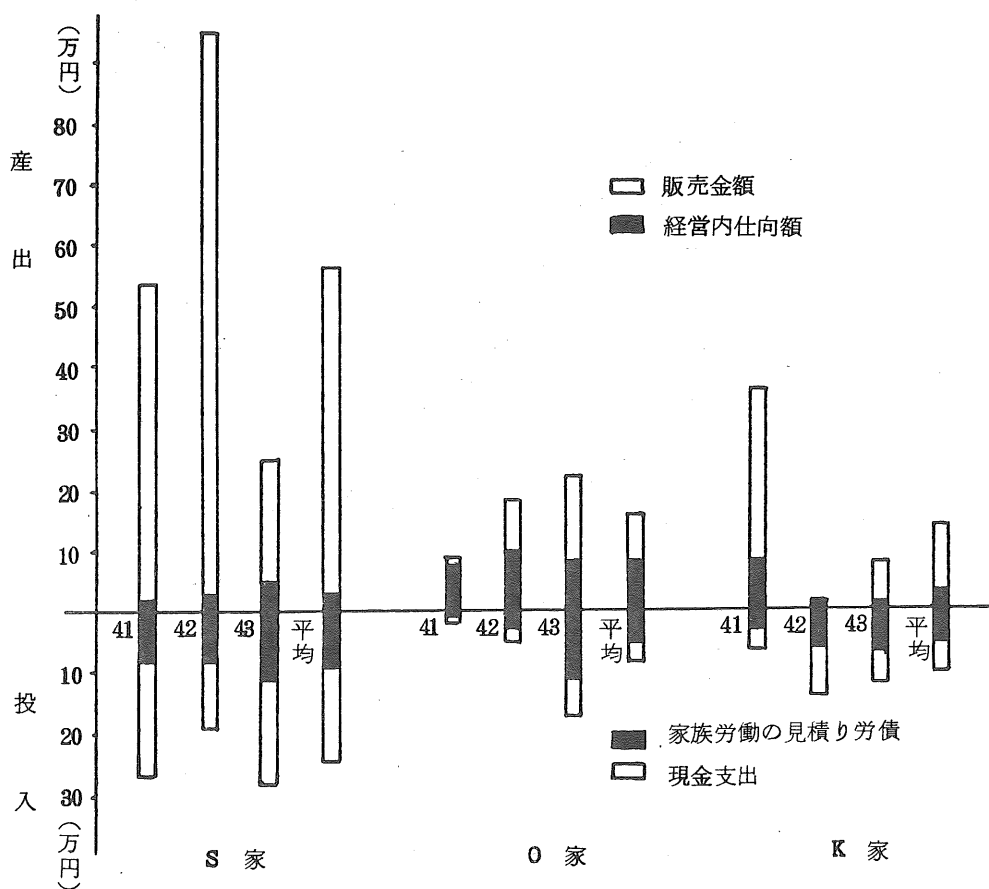
まずS家の場合をみると、林産物の販売収入は3年間で176万円、42年には95万円の収入を得ている。そして、その90%以上が用材林の販売収入である。41年には雑木林も木炭原木として立木販売されていたが、42年からは経営内で椎茸生産や木炭生産を行ない4~10万円の販売収入を得ている。またO家は193万円年平均64万円の林業収入を得ているが、その89%は木炭の販売収入であってS家と対照的である。なお、K家は3年間で95万円、年平均32万円と小さく、しかも各年の差が大きい。すなわち、41年にはスギ用材林の販売および素材生産で約67万円の収入があったのに対し、42、43年は椎茸販売とアカマツの立木販売で10万円前後の収入を得ているに過ぎない。

以上のように各農家によって特色がみられるが、雑木林は雑パルプ等の素材生産を行なうか、またはO家のように木炭生産を実施することによってそれぞれ商品化されて価値を高めるよう処分されている。

Ⅲ－３ 投入と産出の関係

以上、農家の林業生産活動を造林、伐採と林産物販売状況からみた。

ここでは林地への投入、林地からの産出、そして林地に形成される林木資産（林木蓄積）の面から農家林業の内部構造を明らかにしよう。いま、林地への投入を年間の造林費、林地からの産出を立木の伐採額（販売金額と経営内仕向け額の合計）として、投入と産出の関係を表わしたのが図－１である。



図－１ 林地の投入と産出の関係

さらに投入と産出の組み合わせおよびその形式をみると次の通りである。

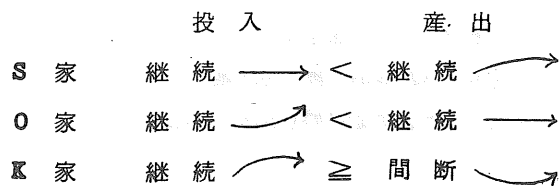


図-1および上記の組み合わせ図から明らかなように、S家が最も活発で安定的な林業生産を行っている。しかし、K家やO家においても育林的投入は年々増加しており、特にK家は投入が産出を上回っているし、O家における産出も木炭生産の雑木林伐採が主体であって、用材林のみについてみればK家と同じように間断的な産出で、積極的な投入とみてよい。この林地への投入は各農家とも継続であるが、前述したように投入額の大部分は家族労働の見積り額であり、造林補助金の環元を考慮すれば、現在の林転規模ならば、大きな現金支出なくして育林投入も継続できそうである。また林分の令級配置や樹種構成によって一概にいえませんが、S家のように伐期に達した林分あるいはそれに近い林分を保有するまでに林業部門が形成されると、継続した産出が可能であり、それからの再投入も安定的となる。すなわち、O家やK家のように林種転換を進めている農家での産出は、雑木林が対象となり、産出額も用材林に比して極めて低いため、量的にも質的にも間断的な産出とならざるをえない。しかも林業生産は非常に長い期間にわたって徐々に形成されるものであるから、その間には間断、継続の繰り返しがある。

では、投入と産出の差、すなわち林木資産の形成はどうなっているかみてみよう。この場合、投入額は林木の成長価で表わし、産出は主伐木の減少額（41年当初に利用した評価額×伐採量）で表わして、各農家の林木資産の形成度をみたのが図-2である。

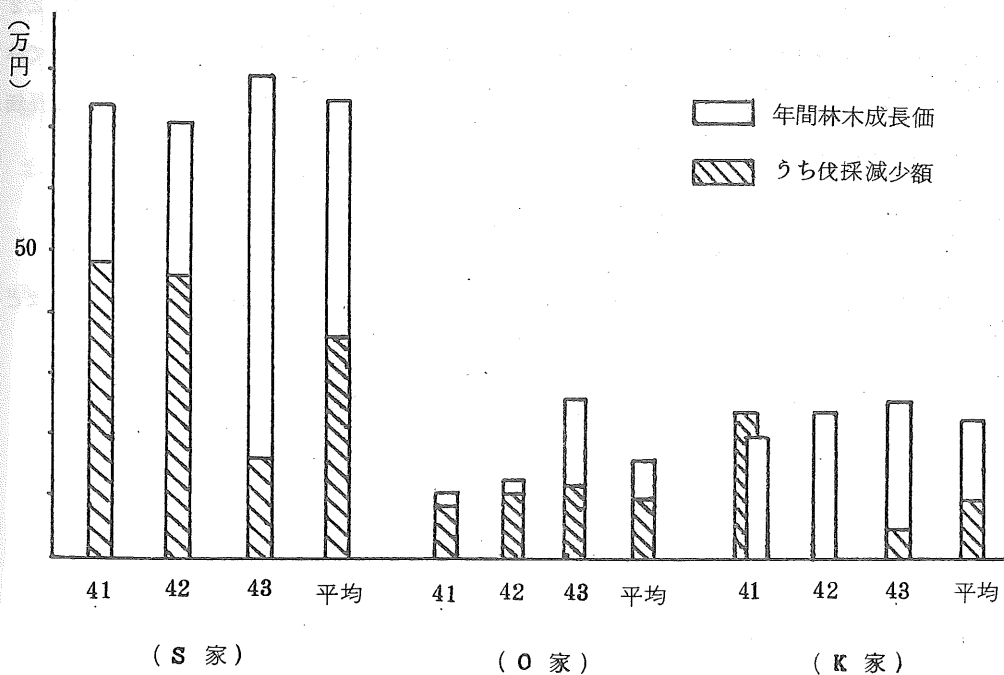


図-2 林木資産の形成

図でも明らかなように、S家は他家に比して約4倍の林木成長価となっている。しかしこれは各戸の用材林面積や経営山林の構成内容によって異なる。例えば、各家の経営山林面積1ha当りに換算してみると、S家は1.7～1.9万円、O家は0.6～1.4万円、K家が1.1～1.4万円となって各家の差は小さくなる。また経営面積がほぼ同じO家とK家を比較すると、3年間で約20万円の差を生じ、用材林率の高い家ほど林木成長価が大きく、用材林経営の優利さを如実に表わしている。なお、このことについては第1報でS家を対象に試算したとおり、昭和39年に年間49万円であったのが、10年後は年77万円、さらに20年後には約140万に達する見込であった。（実際には林木成長価の約50%を占める造林、保育費の単価増で2～3年後に70万円に達している。）

次に、林木蓄積の増減をみると、K家が41年に若干の減少があったのみで、いずれの農家とも増加している。林木蓄積は年間の林木成長価からその年の伐採額を差引いた額、すなわち林木成長価の内部留保である。そこで各農家の内部留保率をみると、S家は36～80%、3年間で52%、O家は14～51%、3年間で35%、K家は-16～100%、3年間で58%と、林木成長価の半分近いものが内部留保され、林木蓄積すなわち林業資産が着実に形成されている。さらに、経営山林面積1ha当りの内部留保額でみると、3年間でS家は2.8万円、K家は2.2万円、O家は0.9万円となって用材林の多いS家が高く、O家が低くなっている。したがって林業経営の成熟度あるいは、林転進度を表わす指標として、さきにみた単位面積当りの林木成長価と同じく、内部留保率をあげることができる。

Ⅲ－４ 林業経営の成果

ここでは、林業生産活動の成果である林業所得、林業純収益、家族労働所得および所得率などの検討を行なう。

表－7は、各農家の3年間における林業経営成果をまとめたものである。

表一 7 林 業 經 営 成 果 の 分 析

項 目		農 家 別		S					O					K					家	
				家					家					家					家	
年 度	年 計	4 1	4 2	4 3	3 年 果 計	比 率 %	4 1	4 2	4 3	3 年 果 計	比 率 %	4 1	4 2	4 3	3 年 果 計	比 率 %	年 計			
																		3 年 果 計	比 率 %	3 年 果 計
販 賣 材	立 木	475.0	911.9	199.0	1,585.9	38.9	13.0	62.0	150.0	225.0	9.0	271.7	68.0	339.7	19.8					
粗 収 入 (円)	木 雑	43.0	8.0		51.0	1.2		15.0		15.0	0.6									
	素 材			43.1	43.1	1.0						313.2			313.2	18.3				
	木 炭		43.5	32.6	76.1	1.9	602.6	651.9	380.5	1,635.0	65.8	76.9			76.9	4.5				
	し い た け		3.5	16.7	20.2	0.5						92.8	86.9	42.0	221.7	12.9				
入 入 (円)	雑	1.3	5.9	1.0	8.2	0.2						1.6		10.0	11.6	0.7				
	計	519.3	972.8	292.4	1,784.5	43.7	615.6	728.9	530.5	1,875.0	75.4	756.2	86.9	120.0	963.1	56.2				
	家 計 仕 向 額	18.3	12.5	16.3	47.1	1.1	41.0	44.1	45.5	130.6	5.2	18.3	19.2	20.0	57.5	3.4				
	林 木 成 長 価	742.3	14.4	791.5	2,248.2	55.2	102.2	123.9	256.0	482.1	19.4	198.2	36.3	260.1	694.6	40.4				
経 営 費 (円)	合 計	1,279.9	1,699.7	1,100.2	4,079.8	100.0	758.8	896.9	832.0	2,487.7	100.0	972.7	42.4	400.1	1,715.2	100.0				
	現 金	186.0	114.6	180.1	480.7	28.4	97.3	86.2	86.8	270.3	36.4	222.5	84.0	48.4	354.9	45.2				
	減 価 償 却 額	30.4	30.4	4.0	64.8	4.0	55.0	55.0	48.0	158.0	21.3	114.1	14.1	15.0	143.2	18.3				
	主 伐 木 減 少 額	475.7	456.0	156.3	1,088.0	67.6	88.0	100.6	125.0	313.6	42.3	236.9		49.5	286.4	36.5				
林 業 所 得	合 計	692.1	601.0	340.4	1,638.5	100.0	240.3	241.8	259.8	741.9	100.0	573.5	98.1	112.9	784.5	100.0				
		587.8	1,098.7	759.8	2,446.3		518.5	655.1	572.2	1,745.8		399.2	44.3	287.2	930.7					
家 族 勞 働 時 間	造 林 ・ 保 育	646	647	806	2,099	69.3	95	144	635	874	12.7	320	388	428	1,136	65.3				
	素 材 生 産			215								73			73	4.2				
	木 炭 生 産	110	260		585	19.3	3,129	1,780	1,100	6,009	87.3	90	62	196	348	20.0				
	し い た け 生 産	88	145	115	848	11.4						119	44	20	183	10.5				
林 業 純 収 益 (千 円)	計	844	1,052	1,136	3,032	100.0	3,224	1,924	1,735	6,883	100.0	602	494	644	1,740	100.0				
	見 積 労 賃 額 (千 円)	101.3	36.8	170.4	408.5		386.9	250.1	260.3	897.3		72.2	64.2	96.6	233.0					
	林 業 純 収 益 (千 円)	486.5	961.9	589.4	2,037.8		131.6	405.0	311.9	848.5		327.0	180.1	190.6	697.7					
	家 族 勞 働 1 時 間 当 り	696	1,044	667	807		161	210	330	254		663	521	446	535					
所 得 率 %	所 得 率 %	45.9	64.6	69.1	60.0		68.3	73.0	68.9	70.2		41.1	71.3	71.7	54.3					
	収 入 率 %	38.0	56.7	53.4	49.9		17.3	45.1	37.5	34.1		38.8	55.5	47.6	40.6					

まず農家別にみると、

(S 家)

林業所得の源泉体である粗収益は、3年間で408万円、年平均136万円であった。その構成内容をみると、林木の成長価が全体の55%を占め、販売収入は178万円、全体の44%であり、そのうち立木販売収入が164万円であった。また林業経営費は163万円で、そのうち立木販売による主伐木の減少額が109万円、総経営費の68%を占め最も大きい。なお、現金支出は造林のための苗木代と保育等の雇用労賃が主で48万円、経営費の28%であり、そのほか林業機械等の償却費が4%を占めている。

これから林業所得を算出すると、3年間で244万円、その所得率は60%である。しかし、この林業所得には、前述の林木成長価の内部留保額を含み計算上の擬制所得である。そのため、現金収入と現金支出から現金純収入を算出すると130万円となり、年平均43万円の純収入となる。さらに林業所得から家族労働の見積り労賃を差引いた林業純収益をみると204万円で、純収益率は50%となる。

(O 家)

3年間の粗収益は249万円、その内容は、木炭販売による現金収入が75%を占め、しかも安定した収入源となっている。また林木成長価は林転開始期であり、既往の用材林も少ないことから粗収益の20%に過ぎない。一方、経営費は年平均24万円、その42%は林転予定地の主伐木減少額であり、現金支出は年間8~9万円である。これから林業所得を算出すると、3年間で175万円、所得率が70%となる。しかしO家の林業所得には、家族労働見積り労賃約90万円を含んでいるため、林業純収益は85万円に低下し、純収益率は34%に急減する。

(K 家)

K家は林地からの産出が他家より間断的であり、量的に小さかったため粗収益は、3年間で175万円、しかも年間の差が大きい。これは前述したように、41年に始めた素材生産を中止しなければならなかったことや、用材林の伐採を控えたことなどの理由から、現金収入に差が生じたため、林木成長価のみについてみると、安定した増加傾向を示している。

したがって、現金収入についてみると、41年には76万円、42年は椎茸販売のみで9万円、43年はアカマツ用材林の販売と若干の椎茸販売で12万円と差がみられる。

次に経営費をみると、41年の素材生産にともなう雇用労賃が大きかったため、現金支出の割

合が高い。また主伐木減少は、41年の経営内仕向けが大きかったのみで、42、43年は小さい。

これから林業所得を算出すると、3年間で93万円、その所得率は54%と低くなってあらわれる。しかし、家族労働の投入が少ないため、林地からの産出がO家と同様な雑木林伐採が主体であったが、K家の場合は、比較的純収益が大きく、したがって、収益率が高くなっている。

以上みたように、各農家の林業生産にそれぞれの特色があり、1つの指標だけで経営成果を比較するのは困難である。

一般に経営分析の指標として用いられる収益率と所得率の関係をみると、用材生産を目的とした育林経営では、所得率と収益率の間に大きな差を生じないが、雑木林を家族労働で木炭生産や素材生産した場合は、所得率が高く、収益率は極めて低くなる。このことは、第2報で検討したように、木炭生産における労働報酬が、1時間当たり120円と低く、素材生産においても現在の1日当り労賃が1,500円～2,000円になると、雑木林の処分に雇用労働を投入することは不利で、今後はできるだけ農閑期労働を活用して、地拵え作業を兼ねた処分方法を取り入れなければならなくなる。

以上、各農家の林業生産から部門別粗収益の構成内容、勘定別内容を検討し、また経営費についても現金支出の占める割合、家族労働力の状況の差を明らかにした。特に所得率と収益率をみた場合、経営規模の大きさより林業生産の内容、すなわち、経営山林の構成内容の差によるものが大きい。しかも、林業純収益の大部分が林木成長価の内部留保という形で構成されている点に留意しなければならない。この報告の課題であった林転農家の生産構造を追究していく過程でも、この現象が強く、今後長期間にわたって継続することを考えると、投入の継続、産出の間断という経済循環の中で、林業生産基盤が形成されるのであって、今後の経営改善計画を樹立する場合、他の所得部門との関係を十分検討していく必要がある。

次に家族労働報酬に若干ふれておく。一般に農家の経営組織を動かす要因として、家族労働に対する報酬、すなわち、家族労働1日当りの労働所得の大小が、作目の導入あるいは規模拡大等の指標として用いられる。

第1・2報で詳細に報告したのは、林業所得から見積り地代および資本利子を差引いた純収益から算出した労働報酬であった。しかし、農家林業のように家族労働を中心とした経営では、土地や資本（経営資産）に対する地代や利子よりも、投下した労働に対する所得あるいは、農家財産の増減に強い関心を示し、対応していく。そのため、ここでは林業所得と家族労働の投下量から1時間当りの労働所得を算出すると表下段のとおりで、S家-807円、O家-254円、K家-535円となる。これは度々指摘したように、各農家の林業生産の内容が異なるためで、こ

れまでの報告のとおり、用材生産では1時間当たり900～1,000円、素材生産は300～590円、木炭生産が18～136円、椎茸生産が300円前後であって、用材林率の高いS家が高く、木炭生産が中心であるO家が低くなっている。

Ⅳ ま と め

育林生産を目標に、林業部門の経営改善に取り組んでいる林転農家を対象に、その経営的性格とそれを動かす内部的要因を究明するため、3農家の経営記録を基に分析をすすめてきた。

これまで、農家経済あるいは生産構造を把握する場合、ただ単に、ある一時点の静態調査のみでは不十分であることが、いろいろな面で度々指摘されている。すなわち、農家はどのような経営活動を行なっているのか、また、その成果はどのように再生産されていくのか、日々の投入と産出の関係を農家経済の循環過程の中で明らかにされなければ、経営成果の分析あるいは経営改善の基礎資料が得られない。特に農家経営の一生産部門を構成する林業生産は、農家経済循環の中でどのような位置にあり、どのような役割を果しているのか、また逆に農家所得の林業依存度はどうか、等の複雑な内部的要因を含んでいるため、経済循環の仕組みを動的に把握する必要がある。しかも現在の経営構造は長い歴史的背景のもとに、経営活動の集積された結果であり、永続的な組織体であることから、生産活動の推移・動向を正確につかむために経営記録が必要なのである。

このことは、昭和37年より始められた個別経営計画作成の指導に当られた林業改良指導員の方々が最も感じられたことと思うし、今回の調査に着手した当初に、S家のほかは記録がなく、3年間を通じてようやく農家の実態がわかり始めた程度である。それに加えて、林業生産のように長期間にわたる生産事業においては、ただ単に、余剰労働力の投入という林木資産の形成段階なら問題はないが、将来所得部門としての育林生産を目的に、積極的な林転活動を進める場合、精密な実態分析と計画には、前述のような経営実践の記録が大事となる。例えば、調査対象農家のうち、S家は古くからの記録が残されていたため、第1報「林業経営のあとづけ」のように貴重な資料を得、歴史的・社会的条件のなかで、農家における林業部門の対応の仕方、農家経済における位置づけを行なうことができたこと。また、O家・K家においても、経営主と共に記帳・資料分析を行なう過程で、経営内における林業部門の位置づけを、自ら行ない、林業生産に積極的な姿勢を示したことなど、記録することの大事さを物語っている。

経営記録といえば簿記であり、簿記の目的と機能をみると、歴史的記述と成果計算の2つがあげられる。今までの農業簿記においては、経営改善を直接目的としたものが少なく、個別資本の循環、報告的任務の重要性が強かった。前述したように、簿記記帳の目的は経営改善にあるのだから、もっと生産の技術的過程を通して金・物・人の3面にわたって詳細に記帳していく必要がある。

なぜならば、生産部面の現金収支関係は農協の預金口座および家計費を調査すれば、ほぼ概要を把握できるのに対して、労働の投入量、生産物の品名・量にいたると複雑であり、時間的な差が大きく、しかも生産主体の行動様式まで現われないため、記憶だけでは正確な改善資料を得る

ことができない。特に、長期性を有する林業生産部門では投入・産出が間断・継続の繰り返しで、記録することの必要性は度々述べたとおりである。では、そのような十分かつ必要条件を満たす、記録様式は、どのようなものかという問題が生じる。

現在市販されている農業簿記は100種以上に及ぶが、それを選ぶとき留意しなければならない点は、農家にとって記帳しやすく、農家自身で容易に集計・分析が可能で、しかも個々の経営に必要な資料が得られることである。なぜならば、簿記を記帳しても農家自身が集計・決算を行わなければ無意味で、これを行なうことによって、わが家の経営組織、経済構造の実態を、自ら把握することができ、その過程の上ではじめて経営改善の必要性和意欲が湧いてくるのである。

したがって、この調査では記録様式にこだわらず、現在普及され、利用されていた県中央会発行の「簡易農家簿記」を使用し、決算・分析の方法は、「京大式農家簿記」の方法によった。しかし、この簡易農家簿記では林業部門を農外部門として簡略化されているため、現金出納簿、労働日記帳、現物日記帳のそれぞれに、林業部門の科目、種別を加える必要がある。

また前述したように、林業部門は生産期間が長期にわたり、しかも樹種別、令級別構成内容が複雑であると、農業部門等のように単年度の損益計算は意味が薄く、一般的農業部門と異なって、林業生産の基本的経済循環を考えた記録様式が必要となる。

そのため、この調査で用いた林地原簿（国立林試経営部の紙野技官が発表された）の紹介と簿記上の位置づけを行なっておく。様式は表-8のとおりである。

この林地原簿は、林分ごとに一部づつ作成し、何年にもわたって記帳を続け、一種の山林履歴書の役を果すもので、例えば経営者が変わっても林分の状況が把握できるように考えられたものである。

農家における保有山林の分散度は大きく、1筆ごとに分けることは困難で、この原簿は山林の取扱方法が異なるごとに作るわけで1筆ごとに考える必要はない。また2～3年の林令差はは無視してもよく、樹種別、施業別に記帳していけばよい。

記載例の説明を行なっておこう。名称は農家が普通よんでいる俗称程度でよい。地番は該当するものを、また面積は台帳面積と実測面積を記入する。地価の変遷は林地の売買のあったときや近くの売買事例を参考にして記入する。運搬方法は林道の新設や運搬技術の変化が認められたときに記入しておく。地況および記事欄は、林分の自然的条件、その他権利関係、境界の目安等を記述しておく、将来の参考になる。下欄の事業沿革と現況は年に数回記載すればよく、過去のこととも記憶にある範囲内で記入しておく。その後は年代順に追って記入し、できるだけ、作業内容、資材、労働投入量、作業者の氏名等を詳細に記入する。

右の現況欄は、林木時価、費用価等の価値関係を示すもので、林木時価は現在の見積評価額を

表-8 林地原簿 (記載例)

名 称	滝 ケ 平	地 番	滝ケ平2907の1	面 積	台帳：2町9反9畝29歩	目測：3町						
地価変遷	昭和34年購入 251,500円											
運搬方法	林道まで500m 町道まで林道で約600m											
地 況 お よ び 事 記	女良木、青木実三郎所有山林を数年前に吉川米蔵氏が買受け、更に吉川氏は小峠に山を求めるとため売り出された。家より約2Kmの離れ地であったが、3町歩とまとまっているので購入した。当時は10年位の雑木林で容易でなかったが、全刈・焼はらいの地替えを行なって植林した。植林後、造林木の成長は良好であったが、クズの繁茂が著しい。											
	事 業 の 沿 革			現 況								
年 月 日	摘 要		収 入	支 出	蓄 積	伐採量	林 時	木 価	林 費	木 費	再生産費用	生産費前
34.12.1	吉川米蔵氏より買い受ける。(諸雑費を含む)			円	251,500							
35.8.13	地替え植木美行に請負に出す。他に焼はらい人夫賃7,000円											
12.10	苗木(松6,700本 @4円、松2,000本 @4円)				47,000							
"	植付人夫賃 30人 @ 300円				34,800							
	小 計				9,000							
36.4.1	補植(杉1,000本、松200本) 補植人夫5人 1,500円				342,300					90,800		
4.10	雪おこし 男3人 @400円				5,900							
7.18	造林補助金				1,200							
8.8	下刈 男8人、女9人 男中学生900円、雑費1,000円		94,656									
"	焼はらい後栽培した菜種の油4斗売る		5,000		8,600							
	小 計		99,656	15,700						121,494		

あげ、林木費用価は今までどの位いの費用がかかっているかを書き、林業生産の損益関係を明らかにする参考資料を得ようとするものである。

この林地原簿は、年度の終りに一度農家簿記から転記すればよく、また簿記を記帳していない農家では直接記入しても一般の農業簿記ほどには件数が少なく、それを整理すれば林業部門の経営改善資料を得ることができる。

参 考 文 献

- 1) 紙 野 伸 二 : 農家林業の経済分析 林試報告 ㊦ 106
- 2) 大 内 晃 : 私有林経営計画に関する研究(I)(II)
林試報告 ㊦ 80.121
- 3) 大 槻 正 男 : 農業簿記 富民協会 東京 1969
- 4) : 農業経営経済学の基礎理論 養賢堂 東京 1954
- 5) チャーノフ : 小農経済の原理 大明堂 東京 1957
磯 辺 ・ 杉 野 訳
- 6) 紙 野 伸 二 : 農家林業の経営 地球出版社 東京 1962
- 7) 桑 原 ・ 貝 原 : 現代の農業経営 富民社 東京 1954
- 8) 菊 地 泰 次 : 農家の経営診断入門 家の光協会 東京 1964
- 9) 桑 原 正 信 : 農業の経営分析 富民協会 東京 1969
- 10) 農 林 省 編 : 昭和 39 年度農畜産業用固定資産評価標準
- 11) 山本・藤田・枝木 : 農家林業の研究(自立的林業経営実態調査)
島根県林試研報第 12 報
- 12) 島根県林政課編 : 林 分 収 穫 表
- 13) 林 業 試 験 場 : 記録による農家林業の経営改善に関する研究
経 営 部 資 料
- 14) 紙 野 伸 二 : 農家林業の経営改善(林業改良普及叢書 38)

造林地放牧試験（予報）

藤 江 誠

要 旨

放牧による省力効果と造林木の被害を知るため、8つの放牧地で事例調査を行なった。
採食状況は植生、地形、障害物、放牧面積などに大きく左右され、特に植生の影響が大きい。
各条件が整えば完全な下刈省力も可能である。
沢筋平坦地、山腹微凹部、尾根突端部など、牛の休息所になりやすい場所は被害率が高い。
しかし、このような特殊な地形を除けば、被害は大きくないと思われる。
人為的な影響として、地ごしらえの残存木が牛の行動を制限している。

I は じ め に

本県においても、仁多郡の大牧場放牧、隠岐島の牧畑放牧でみられるように、古くから林地の放牧利用は行なわれているが、これはあくまでも林地の粗放な畜産の利用にすぎない。

労務対策、または林地の多角経営利用の一環として、最近ふえつつある造林地放牧は、従来の林地の畜産の利用だけにとどまらず、林業的にも家畜（特に牛）の嗜好を利用した下刈代替効果を期待し、幼令造林地にその影響を積極的にとりいれようとする放牧方法である。

反面、人力による下刈と比べ、造林木の被害、採食のムラ、林地の荒廃など、不利な点も少なくないと考えられる。

本調査は、このような造林地放牧による利害得失を林業の立場からとらえ、諸条件を比較検討して、育林経営におよぼす影響を解明しようとしたものである。

今回は予備調査として、放牧地への造林、造林地への放牧の現状を把握し、その問題点をとらえ、今後の造林地放牧調査の基礎資料とするため、8カ所で事例調査を行なった。

各調査地の所在地、所有者は下記のとおりである。

調査地記号	放牧地所在地	所 有 者
A	飯石郡吉田村管谷	樹徳産業株式会社
B	大田市祖式	長谷田 順三郎
C	簸川郡佐田村吉野	児 玉 源右衛門
D	仁多郡仁多町亀嵩	中 潟 野 牧 場（35人所有）
E	仁多郡横田町馬木	旭 牧 野 組 合（42人所有）
F	仁多郡横田町八川	大谷牧野組合（23人所有）
G	仁多郡横田町鳥上	鳥上牧野組合（58人所有）
H	飯石郡掛合町波多	奈 須 滝 雄

なお、この調査に御協力いただいた山根林業専門技術員、大田農林改良普及所林経班森脇班長、山田、品川林業改良指導員、出雲農林改良普及所林経班金守林業改良指導員の方々、ならびに調査地を提供いただいた前記所有者の方々に深謝します。

Ⅱ 調 査 の 方 法

Ⅱ-1 調 査 区 の 設 定

- 1) 各調査地から採食状況良好な場所、つまり下刈代替効果の充分認められる場所を前提として、尾根、山腹、谷部など地形ごとに3～6カ所選定した。
- 2) 調査区面積は山腹、平坦地で10m×10m、尾根で5m×20mを原則とした。

Ⅱ-2 被 害 木 の 調 査

- 1) 被害の種類（被害種）は踏み付け、喰いちぎり、なすりつけの3種である。
- 2) 被害の程度（被害度）は次の3段階に分けた。
 - ① 軽害 成育、形質ともに、殆んど影響がないと思われるもの。
 - ② 中害 軽害と激害の中間のもの。
 - ③ 激害 枯死木 または造林木としての成育見込みのないもの。
- 3) 調査区内の全本数を調査し、被害種、被害度ごとに分類し、被害木率を計算した。
- 4) 被害度の偏った調査区もあり、被害木率だけでは不充分であるから、正常木＝0点、軽害木＝1点、中害木＝2点、激害木＝4点と点を与え、次式により、被害指数を算出した。

$$(n_1 \times 1 + n_2 \times 2 + n_3 \times 4) / N = \text{被害指数}$$

ただし n_1 、 n_2 、 n_3 はそれぞれ軽、中、激害木。Nは総本数

Ⅲ 調 査 の 結 果

A 調 査 地

1) 概 況

吉田村のほぼ中央に位置し、県道吉田三刀屋線から東へ1Kmの地点である。

標 高 420～560m

年平均気温 11.8℃。年降水量 1,900mm。（推定）

全体に起伏の小さい花崗岩山地で谷筋には黒色土壌が細長く出現する。

尾根にとりかこまれた北向きの支谷で、下流部は奥部に比べ、小起伏、短凸斜面で地形を異にするが、両者とも傾斜は急である。

流水のある小沢が中央をとおり、下流部は沢沿いに幅 10 m 位の平坦地が続く。

昭和 42 年まで、クリ、コナラ、リョウブ、アカシデなどの約 30 年生の雑木林であったが、43 年、44 年の 2 カ年にわたり造林された。

地ごしらは全刈で短斜面は巻落とし、長斜面では横柵積みが行なわれている。

植栽方法ならびに本数は方形植えて、ha 当り 3,000 ~ 4,000 本植えてある。

造林地面積は 14.7 ha で、この全域が放牧地である。

樹種別、林令別面積は次のとおり。

スギ 12.6 ha 1 年生 4.4 ha

ヒノキ 2.1 ha 2 年生 10.3 ha

放牧は昭和 44 年から開始され、牛は附近の農家から集められた繁殖牛である。最初、全放牧地を一区としたが、牛の行動範囲が谷の入口に集中するため、中途から図-1 のように 2 区分して輪換放牧に換えている。

牧区別の放牧頭数と期間を表-1 に示す

表-1 牧区別の放牧頭数と放牧期間

月	5	5	6	9	10	10
日	1	28	22	1	1	31
A 牧区 4.4 ha (頭)	13			11 (延330)		
B 牧区 10.3 ha (頭)	(延351)		9 (延216)	3 (延213)		11 (延341)

当調査地は造林者と牛の所有者が異なり、造林者としては、牧柵に多大な経費をかけて、放牧の利を下刈の代替効果だけにおいているので特異なケースといえよう。

放牧第 1 年目の結果は、放牧前の 10.3 ha に約 120 人かけた下刈労力が、放牧後は約 60 人役と半減している。

2) 調査区の概況と造林木の被害

表-2 のとおり。

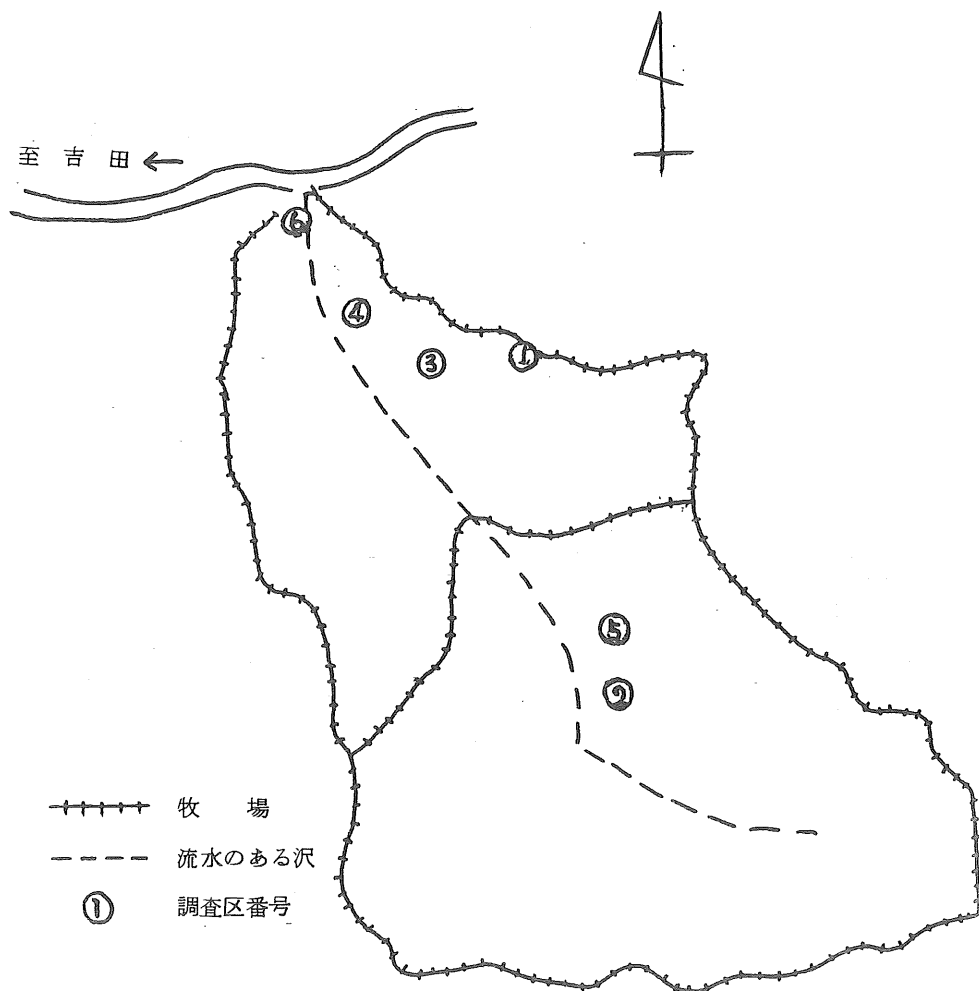


図-1 A 調査地略図

表-2 調査区概況と被害木

A 調査地

調査区 番号	位置	傾斜	樹種	樹高 cm	樹齡	総本 数	被害 数	踏み付け 軽中激	喰いちぎり 軽中激	被害率	被害 指数	植生	備考
1	尾根	15°	ヒノキ	40	1	1	26	3	2	1	0	クマザサ 60~70% ヤマハギ, サルトリイハ ヤマボウシ, ユズリハ, クリ クロモジ, ヤマツツジ	牧柵沿い 点状に裸地あり a 牧区
2	尾根先端より主 支谷別れに流れ る短斜面	30°	スギ	50	1	1	37	15	9	3	3	クマザサ 90% ヌルデ, コナラ, リョウブ	㈬5と牧道との道路 b 牧区
3	山腹中部	38°	スギ ヒノキ	40	1	1	27	5	2	2	1	クマザサ 70% クマイチゴ, サルトリイハ リョウブ, ヤマボウシ	㈬2より斜上方 a 牧区
4	山腹下部	42°	スギ	50	1	1	22	4	4	0	0	クマザサ 80% ヤブムラサキ, コナラ, クリ カラズザンシヨウ, イヌガヤ, アカシデ	牧道から2m
5	山腹微凹部	28°	スギ	60	2	1	46	25	13	0	11	クマザサ90% クリ, ヤマハギ, ヤマボウシ コナラ, アカンデ, ヌルデ	休息地 b 牧区
6	谷口の平坦地で, 木戸口に近い。	5°	スギ	50	1	1	20	17	6	4	7	クマザサ 90% クリ, ヤマハギ, ヤマボウシ コナラ, アカンデ, ヌルデ	牧道の脇 地ごしらえ残存木が 散乱 a 牧区

3) 考察

b牧区に牛が入りにくい理由として、a牧区と比較し次の理由が考えられる。

- ① 木戸口から離れている
- ② 平坦地が少ない
- ③ 起伏が大きい
- ④ 地ごしらえ残存木の横棚が多い

a牧区でも横棚のある場所は牛が入っていないので ④が最も大きな理由と考えられる。

また、下刈の手直しも殆んどこの棚のある場所に集中していた。

それ故、採食を高めるには棚の除去、または誘導路が必要である。

沢筋平坦地、山腹微凹部などは山腹と比較すると数倍の被害率である。

被害指数ではこの差がまだ大きく、実質被害は被害木率の差より大きい。

被害木率を山腹を1にしてみると次のとおりである。

山 腹	1
山腹微凹部	3.4
谷沿平坦地	4.6

同じ山腹でも⑥は2倍の被害木率が認められるのは、短斜面のためと考えられる。

B 調査地

1) 概況

標高 220～240m。

年平均気温 13.7℃、年降水量 1,800mm(推定)、第四紀の砂、円礫、粘土堆積物で覆われた、南西向きの小起伏、短凸斜面の典型的な丘陵地であり、土壌的にはせき悪な林地である。附近の林相は雑木林、アカマツ天然林が多い。

造林と同時に放牧を始め、下刈の必要な期間を、とおして放牧している。

現在、放牧地は6haであるが、これを①～④の6区に分けて、17頭の牛を3グループに編成し、こきざみな輪換放牧をしている。

各牧区の概況は次のとおりである。

① 牧草地

② アカマツ、スギの4年生林

③

50年生のアカマツ天然林にアカマツ、スギの樹下植栽

④

㊦ 草地とアカマツ4年生林

地ごしらえは全刈とし、3cm未満の枝条を林地に散布し
 植栽方法ならびに本数は方形植えて、ha当り5,000本、
 植生はクマザサが多い。

放牧期間は3月末から、積雪期まで。

放牧地と自宅が隣接しており、しかも丘陵地であるため、非常に集
 造林後、下刈に人力は投入されていない。

現在は放牧が終わっているが、下刈の完全省力で成林しつつあるアカマツ

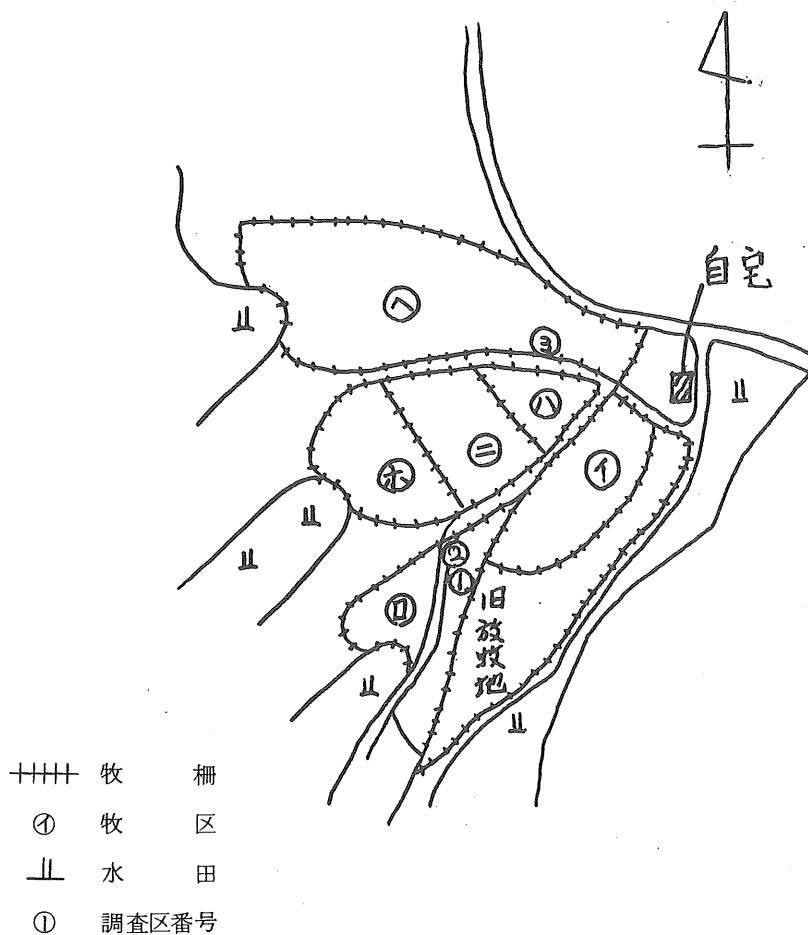


図-2 B 調査地略図

2) 調査区の被害

表-3 調査区概況と被害木

調査区 番号	位置	傾斜	樹種	樹高 cm	林令	放年 牧数	総本 数	被本 害数	踏み付け		被木 害率	被指 害数	植生	備考
									軽	中 激				
1	尾根	0°	アカマツ	70	4	4	51	7	7	0 0	13.7	0.14	クマササ 80% コナラ, アセビ, イヌツゲ ソヨゴ, ヤマツツジ	牧柵沿い ㊤ 牧区
2	山腹	28°	〃	80	4	4	48	6	4	2 0	12.5	0.17	クマササ 90%以上 リヨウブ, コナラ	㊤ 牧区
3	山腹微凹部	14°	〃	70	4	4	58	31	2	2 6 0	53.4	0.79	クマササ 60% コシダ 30% コナラ, サルトリイバラ	牧柵沿い ㊤ 牧区

3) 考察

全体に採食状況は良好であり、理由として次の3点が考えられる。

- ① 植生にクマササが多い
- ② 起伏の小さい丘陵地
- ③ 地ごしらえがていねいである。
- ④ 立地環境の類似した牧区に分けている

被害率は山腹 12.5%、尾根筋 13.7%と比較的少ないが、牧柵沿いの台地は 53.4%と半分以上の造林木が被害をうけている。

C 調 査 地

1) 概 況

佐田村の最南部に位置し、頓原町と接している小規模な流紋岩山地である。

標 高 200～400 m。

年平均気温 13.0℃ 年降水量 1,800 mm (推定)

この地方は古くから、林地放牧が盛であり、当調査地も明治の初期から放牧されている。

昭和33年から、放牧地に小面積づつではあるが造林を始め、造林地と放牧地が共生することを確信し、43年に畜舎、牧柵を完備し、牛も5頭から18頭にふやし、本格的に放牧を開始した。

放牧期間も夏期の舎飼をやめ、3月末から積雪時までとおして放牧している。

放牧地面積は40 ha。

造林地面積は約10 haでこのうち7 haの下刈必要面積がある。

44年度の下刈労力はツル切りも含めて約40人である。

採食状況は良好といえないが、半分は省力になっているようである。

地ごじらえは全刈横柵積みである。

植栽方法と本数は方形植えで、ha 当り3,000本植え。

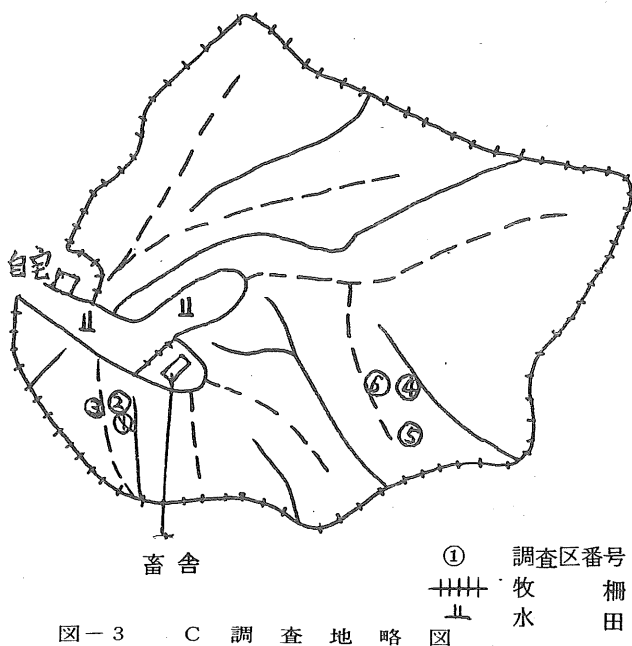


図-3

C

調

査

地

略

図

2) 調査区の被害

表-4 調査区概

調査区 番 号	位 置	傾斜	樹 種	樹 高 cm	林令	放牧 年数	総 本 数	被害本数
1	支 尾 根	30	アカマツ	70	4	3	18	5
2	山 腹 上 部	30	ス ギ	100	4	3	24	12
3	山 腹 下 部	36	"	100	4	3	19	7
4	山 腹 上 部	30	アカマツ	50	2	2	24	10
5	山 腹 中 部	40	"	50	2	2	40	12
6	山 腹 下 部	42	"	50	2	2	31	18

* 備考欄の横棚とは、地ごしらえの残存末木枝条を斜面を横切って積んだもの。

3) 考 察

他調査地と比べ、被害が大きい。

これは急傾斜と横棚が影響していると考えられる。

造林地は比較的小起伏の地形に多いが、傾斜は急である。

植生もクマザサが半分を占めているので、棚間に牛が進入し採食するが、棚と傾斜のため行動を制限され、被害が拡大している。

土の表層ともどもズル形跡が認められ、裸地化が進んでいる。

後述するが、山腹被害で他の調査地より、2～3倍の被害率である。

D 調 査 地

1) 概 況

南向きの南北に長い放牧地で、ほぼ中央から、北が山地地形、南が丘陵地形を呈する花崗岩山地である。

標 高 420～780m。

年平均気温 12.0 , 年降水量 1800mm (推定)

況 と 被 害 木

踏み付け			被害 本率	被害 指数	植 生	備 考
軽	中	激				
2	2	1	27.8	0.56	クマササ50% ヒサカキ,クマイチゴ,アセビ,ノブノキ,ヤブムラサキ,タラノキ	
9	3	0	50.0	0.63	クマササ70%,ヒサカキ,リョウブ,ヤマボウシ,ソヨゴ,ノブノキ,クマイチゴ	若干台地状
5	2	0	36.8	0.47	クマササ70% ノアザミ,クロモジ,シソ,ガシラ,クマイチゴ,タラノキ	牧道から1m 上部に横棚
9	0	1	41.7	0.54	クマササ 30% アセビ,ソヨゴ,サルトリイバラ,クロモジ,ヤマボウシ	裸地が半分を占める 中央に横棚
4	6	2	30.0	0.60	クマササ,タラノキ,イヌツゲ,アカシデ,クロモジ ノアザミ	裸地が半分を占める 中央に横棚
8	8	2	58.1	1.03	クマササ50% クマイチゴ,ヒカゲスゲ, ノブノキ,タラノキ	上部と下部に横棚

明治35年から部落の共有牧場として利用されている。

近年の造林熱の高まりとともに造林面積もふえ、現在では全放牧地36haの1/3を占める。

主たる造林樹種はアカマツである。

地ごじらえは全刈焼払いとし、植付けは方形植えのha当り3000本～4000本植え。

放牧期間は春放牧と秋放牧の2回で、それぞれ50日前後放牧される。

頭数は一定しないが、25頭前後である。

下刈の省力効果はムラがあり、不明であるが、大きくみれば丘陵地に多く集まり、採食状況も良好である。

反面、被害の極端に多い箇所もみられる。

そのため、部落で調査班を編成し、造林地の被害を調査し、補償金をだす制度がある。

造林地の下刈は、各自まちまちの手入をしており不明。

2) 調査区と被害

E、F、G調査地は、本調査地と同形態のものであるので一括してとりあつかう。

表5-1 調査区概

調査区 番号	位 置	傾 斜	樹 種	樹 高	林 令	放 牧 年 数	総 本 数	被害本数
1	木戸口の小起伏 尾根	12	アカマツ	60 ^{cm}	2	2	32	8
2	小起伏山腹	32	"	100	3	3	55	4
3	山腹下部	38	スギ	70	2	2	36	11
4	木戸口に近い 沢筋平坦地	3	"	100	5	5	26	20

表5-2 調査区概

調査区 番号	位 置	傾 斜	樹 種	樹 高	林 令	放 牧 年 数	総 本 数	被害本数
1	尾根突端部	12 [°]	アカマツ	40 ^{cm}	2	2	29	12
2	山腹中部	35	スギ ヒノキ	50	2	2	37	4
3	山腹下部	40	ヒノキ	60	2	2	34	3

表5-3 調査区概

調 査 区番号	位 置	傾 斜	樹 種	樹 高	林 令	放 牧 年 数	総 本 数	被害本数
1	山脚緩斜面	20 [°]	スギ	40 ^{cm}	1	1	38	7
2	山腹、上部	22	アカマツ	40	1	1	30	7
3	山腹上部	27	スギ アカマツ	40	1	1	32	3
4	山腹中部	32	アカマツ	40	1	1	39	3

況 と 被 害 木

D 調 査 地

踏みつけ			なすりつけ			被 害 木 率	被 害 指 数	植 生	備 考	
軽	中	激	軽	中	激					
4	4	8				2 5.0	0.5 0	優占種なし コナラ、アセビ、ソヨゴ、クロモジ ワラビ、クマザサ、サルトリイバラ	牧柵沿い	
2	2	0				7.3	0.1 1	優占種なし コナラ、ヤマハギ、ヤマボウシ、ア カマツ、クマザサ、アセビ、リョウブ		
8	2	0				3 0.6	0.3 9	優占種なし ヒメムカシヨモギ、クマザサ、タラ ノキ、ヒカゲスゲ、ヒサカキ、ワラビ		
2	1	3	3	2	0	0	7 6.9	0.1 6	優占種なし クマザサ、ススキ、コナラ、ノイバ ラ、イヌツゲ、ワラビ、サルトリイ バラ	休息所 補植苗 4本 を含む

況 と 被 害 木

E 調 査 地

踏み付け			被 害 木 率	被 害 指 数	植 生	備 考
軽	中	激				
9	3	0	41.4	0.52	優占種なし イヌツゲ、ヤマハギ、クリ、コナラ、フジ ヤマボウシ、クロモジ、イヌシデ	休 息 地 風 衝 地 裸地あり
3	1	0	10.8	0.14	優占種なし キイチゴ、ムラサキシキブ、タラノキ、ススキ エゴノキ、クロモジ、ヤマハギ、リョウブ、ソヨゴ、アカメ ガシワ	
3	0	0	8.8	0.09	優占種なしクマイチゴ、キイチゴ、エゴノキ ススキ、タラノキ、ヌルデ、アカメガシワ、クリ	

況 と 被 害 木

F 調 査 地

踏み付け			被 害 木 率	被 害 指 数	植 生	備 考
軽	中	激				
5	1	1	18.4	0.29	優占種なし フジ、コナラ、クロモジ、タラノキ、ヌルデ ススキ、サルトリイバラ、ヤブムラサキ、クリ	
7	0	0	23.3	0.23	優占種なし ソヨゴ、ヒササキ、リョウブ、サルトリイバラ コナラ、クリ、ススキ、クマイチゴ	休 息 地 裸地が半分 を占める
1	0	2	9.4	0.28	優占種なし コナラ、ユズリハ、リョウブ、クリ、ススキ ヒササキ、ソヨゴ、ヤマハギ、サルトリイバラ	裸地が半分 を占める
2	1	0	7.7	0.10	優占種なし ススキ、ヒカゲスゲ、ヒササキ、クリ、リョウ ブ、サルトリイバラ、クロモジ、ヤマハギ	裸地が半分 を占める

表5-4 調査区概

調査区 番号	位 置	傾 斜	樹 種	樹 高	林 令	放 牧 年 数	総 本 数	被害本数
1	支 尾 根	22°	アカマツ	40 ^{cm}	1	1	30	1
2	山 脚 緩 斜 面	20	スギ	70	2	2	36	4
3	山 腹	44	"	60	2	2	31	9
4	沢 筋 平 坦 地	3	"	70	2	2	31	11

3) 考 察

山腹の平均被害率13.9%に対して、沢筋の平坦地は50.9%であり、非常に高い。

尾根部は17.4%と被害は大きくない。

また、山腹の被害率は他調査地と比較して低く、これは地ごじらえに焼払い方式をとっているため牛の歩行が自由であるからと考えられる。

H 調 査 地

1) 概 況

南に面したすそ野のゆるやかな山地地形である。

地質は安山岩。

小ひだの少ない、土壌的には肥沃な土地である。

標 高 440～600m

年平均気温 11.8℃ 年降水量 1900mm(推定)

全放牧地面積は70haであるが、災害のため牛の入れない地区が一部ある。

況 と 被 害 木

G 調 査 地

踏み付け			被 害 木 率	被 害 指 数	植 生	備 考
軽	中	激				
0	0	1	3.3	0.13	優占種なし ワラビ、クリ、イヌツゲ、コナラ、ヒカサ キ、ヤブムラサキ、ヌルデ、リョウブ、 ヤマボウシ、アセビ	
2	1	1	11.1	0.22	優占種なし クリ、カラスザンショウ、サ ルトリイバラ、クマイチゴ、ヌルデ、エゴノ キ、アカシデ、クロモジ、ヤマアジサイ	
6	3	0	29.0	0.39	優占種なし、フシ、キイチゴ、コナラ、ヒサカキ ヒカゲスゲ、エコノキ、サルトリイバラ、ヒメムカシヨモギ	スギ伐跡
4	10	8	35.5	0.71	優占種なし ヤマアジサイ、タラノキ、クリ、イヌツゲ サルトリイバラ、キイチゴ	スギ伐跡

造林地は緩傾斜のすそ野に約17ha。

いずれもスギで、7年と9年生。

現在まで下刈労力は皆無である。

放牧期間は5月中旬から11月中旬まで。

放牧頭数は現在 7頭

地ごしらえは全刈とし、残存枝条は林地に散布。

植栽方法ならびに本数は方形植えてha 当り3000～4000本植。

経営目標は牛が主であり、造林木は従である。

2) 調 査 区 の 被 害

表-6のとおりである。

表一6 調査区概

調査区 番号	位 置	傾 斜	樹 種	樹 高	林 令	放 牧 年 数	総 本 数	被害本数
1	山 脚 緩 斜 面	15°	ス ギ	7m	9	9	43	15
2	山 脚 緩 斜 面	20	"	7	9	9	52	3
3	山 腹	34	"	9	9	9	43	7

3) 考 察

造林地は緩傾斜地が多く、被害も大きいと予想されたが他地区と比較して大差ない。

これは緩傾斜で均一な斜面なので、被害が集中しないからと考えられる。

②と③調査区は、傾斜を除けば他の条件は類似しているが、被害は5.8%と34.9%と大きく違う。傾斜の違いが被害率に出ていると考えられる。

IV ま と め

A調査地を除いては、牛の主体の放牧地であるが、いずれも、牛の放牧を林業的に利用しようとする傾向がみられる。

これは実際に放牧地内で造林した人、また造林地に放牧した人達の間で、放牧が下刈の省力になり、被害も大きくないことを経験的に感じとっているためと考えられる。

実際、下刈の省力になることは間違いない事実であるが、それがどの程度の省力になるのか、そしてどの程度の被害がでるのか、また牧柵などの施設に多大の経費をかけて採算はどうか、畜産との関係はどうであるかなど、問題点は山積している。

本調査の今年度の目標は採食状況良好な造林地ではどの程度の被害が出ているのかを中心とした。

そして結論は、特殊な地形を除いては恐れるにたらないものであると判断できた。

尾根突端部、沢筋の平坦地などは非常に高い被害を示すが、林地の面積としては微々たるものである。

林地の大半を占める山腹斜面においては、5～30%の被害にすぎない。しかも被害を受けていても、問題ないと思われる被害木、つまり軽害木が全被害木に示す割合は、山腹で62%、尾

況 と 被 害 木

H 調 査 地					
踏み付け			被 害	被 害	備 考
軽	中	激	木 率	指 数	
8	4	3	34.9	0.65	クマザサ80% イヌシデ, コマユミ, サルトリイバラ, クリ, ヒカゲスゲ, クマイチゴ 根曲り35本
1	2	0	5.8	0.10	クマザサ80% イヌシデ, コマユミ, サルトリイバラ ヒカゲスゲ, クマイチゴ No.1の上方
4	2	1	16.3	0.28	優占種なし チヂミザサ, フジ, ヌルデ, クマイチゴ サルトリイバラ, ススキ, ノブドウ, コ ナラ, ヤブムラサキ, エゴノキ, ウシコロシ 造林地の最 上部 根曲り28本

根筋で71%,被害の集中する特殊地形区でさえ49%を占める。

それゆえ,実際の被害はここに示した被害木率の半分以下であるといっても過言でない。

調査地別の山腹被害を比較してみると, B調査地のグループがもっとも少なく, ついでA調査地, C調査地となる。

A調査地 27.9%

C調査地 42.8%

D, E, F, G調査地 14.2%

(B調査地は調査区点数が少なく, H調査地は林令が高いので除いた。)

被害種は殆んど踏みつけであり, 食いちぎり, なすりつけはまれであった。

採食状況は植生, 地形, 放牧面積, 障害物, 放牧強度などに大きく左右されているが, 詳細は後の調査にまたねばならない。

そこで, 本調査によって得た概念をもとに, 来年度から固定試験地を設定し, 被害を中心とした調査, 試験を予定している。

参 考 文 献

- 1) 島根県防災気象連絡会: 島根県気象30年報 1926~1955
- 2) 西山省三, 三浦 清: 1/20万島根県地質図
- 3) 野津 衛: 年平均気温推定表
- 4) 広島県林務部林政課: 広島県の造林地放牧
- 5) 井上揚一郎: 混牧林の経営
- 6) 佐々木富三, 高田昭夫: 「小牧場」放牧による和牛生産

立

地

島根県の任意地点における 年平均気温推定表の作成

野 津 衛

要 旨

農林業等における環境把握にしばしば用いられる年平均気温は、いわゆる、最寄りの気象観測所の記録に頼る場合が多いが、観測所と対象地との位置的相違によって、気温にかなりの差を生ずる場合が少なくない。

そこで、島根県の任意地点において、その年平均気温が簡易に推定できるよう、付表のごとく年平均気温の推定表を作成した。これは、農林省林業試験場気象研究室岡上正夫氏の提案による方法を応用して作成したもので、対象地の標高、方位および傾斜の3因子がわかれば、ただちにその年平均気温が推定できるものである。

I ま え が き

農林業生産において、対象地の環境把握や栽培作物の適用規制に、年平均気温は重要因子の一つとしてしばしばとりあげられる。しかし、気象因子の測定が、数少ない観測所に限られているため、これらを最寄りの観測記録として用いるとき、標高や距離の位置的相違によって、対象地点の気象とはかなり異なる場合が少なくない。

この表は、任意地点の標高、傾斜および方位を、現地あるいは地形図等から知ることによって、その年平均気温がただちに推定できるものであり、各種農林業生産の計画、管理等に、この表が役立てば幸いである。

ただ、この推定表は、現地における検証が困難なために行なっておらず、また地点ごとの年平均気温は、標高、傾斜、方位の他に、その大地形、小地形あるいは地物等の変化による影響も受けるので、場所によっては若干の誤差が免れないことを含んで利用願うとともに、現地における適用精度の検討を、おおかたにお願いしたい。

なお、本表の作成にあたっては、農林省林業試験場防災部気象研究室の岡上正夫氏から有益なご教示を頂き、公表にあたってのご了解を得たことを記して感謝する。

II 年平均気温推定表の作成方法

II-1 算出に用いた推定式

山地の平均気温推定の方法としては、1956年に山田¹⁾が(1)式による方法を提案し、また、

1969年には、岡上²⁾が(2)式による方法を提案した。

$$T = (T_o - 0.56 \times \frac{H}{100}) - \frac{S}{S_o} \dots \dots \dots (1)$$

$$T = (T_o - 0.56 \times \frac{H}{100}) + a \frac{S - S_o}{S_o} \dots \dots \dots (2)$$

ここに、T；任意地点の年平均推定気温(°C)

T_o；海面温度(°C)

H；任意地点の標高(m)

S；春分における傾斜地の受光係数 = $\cos\theta \cos\alpha \pm \sin\alpha \cos\beta \sin\theta$

θ；緯度 α；傾斜角 β；南北線からの偏位角

S_o；春分における平坦地の受光係数 = $\cos\theta$

a；係 数

(1)式は、標準気温(海面温度を基準として、高度の上昇に伴う気温の通減だけを考えた平坦地の気温)に受光係数比をかけて求める方法であり、(2)式は、斜面の平坦地に対する受光係数の偏差を、平坦地の受光係数で割ったものに、aという係数をかけて、これを標準気温に加える方法である。

(1)式および(2)式を応用して、島根県における既往の気象観測資料から年平均気温推定表を作成したところ、(1)式によるものは、受光係数比、いかえれば平坦地に対する斜面の傾斜、方位の影響が非常に大きく働いて、南北斜面の温度差が、実感とは相違して過大にでる傾向がみられた。例えば、標高100mにおいて、平坦地が14.4°Cに対し、傾斜30°の斜面では、南向が17.6°C、北向は7.5°Cと大差を生ずる。現実には、気温変化は、緯度、高度には大きく支配されるが、傾斜、方位による局所気温の変化は、島根県のような小刻みに開析の進んだ山地にあっては、空気の流動等によってかなり緩和され、このような大差は生じないものと考えられる。

一方の(2)式は、米国 Newjersey の Chusketunk 山において、傾斜20°の南北斜面における気温を通年観測した、実測記録を論拠としたものであり、これによる推定気温が、適合性が高いと考えられるため、ここでは(2)式を用いて算出することにした。

算出にあたっては、島根県気象30年報³⁾を使用した。これによると、23観測所の記録から算出した海面温度に地域的な差を生じたため、次項で述べるように、適用表を2地域に分けて作成した。

Ⅱ-2 算出に用いた因子とそれぞれの内容

1) 海面温度 T_o と、これに基づく地域区分

島根県気象30年報(昭和元年～30年)に掲げられている県内23カ所の気象観測所にお

いて、それぞれの年平均気温と標高とから、気温遞減率（ $0.56^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ とする）を用いて海面温度 T_o を逆算すると、各地点の T_o は表-1のごとくであり、島根県の東部から中央奥部にかけての T_o が、県の西部から東部沿地帯の T_o より、平均で約 0.7°C 低く算出された。この原因は不明であるが、一応古くからいわれている、低温多雪の出雲型気候と、そうでない石見型気候の差によるものと考えられ、このため全県を表-1および付図のようにⅠ地域およびⅡ地域に2区分し、それぞれの T_o の平均値に基づいて2種類の気温推定表を作成した。

表-1 地域別・観測所別気温等

地域	観測所名	緯度	標高	年平均気温	海面温度 T_o
		N ° '	m	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
Ⅰ地域 (島根県東部沿岸・西部一円)	恵 曇	35.31	4	15.0	15.0
	平 田	35.26	6	15.1	15.1
	大 社	35.24	3	15.2	15.2
	塩 冶	35.22	9	14.5	14.6
	大 田	35.12	20	14.5	14.6
	志 学	35.07	360	13.1	15.1
	江 津	35.00	20	15.4	15.5
	市 山	34.56	40	14.5	14.7
	川 本	35.00	44	14.4	14.7
	浜 田	34.54	19	14.4	14.5
	波 佐	34.47	380	12.8	14.9
	益 田	34.40	26	15.0	15.1
	匹 見	34.34	260	13.5	15.0
	日 原	34.33	80	14.3	15.3
	津 和 野	34.28	150	14.3	15.1
	六 日 市	34.21	300	13.3	15.0
平 均		34.57	T_o Ⅰの平均と、危険率 5%の信頼限界		
Ⅱ地域 (島根県中間奥部)	松 江	35.27	17	14.1	14.2
	広 瀬	35.22	30	14.3	14.4
	大 東	35.20	45	14.0	14.3
	三 成	35.12	230	13.0	14.3
	掛 合	35.12	210	13.2	14.4
	赤 名	35.00	444	11.8	14.3
	出 羽	34.51	295	12.6	14.3
平 均		35.12	T_o Ⅱの平均と、危険率 5%の信頼限界		
総 平 均		35.02			

2) 緯 度 θ

島根県は、北緯 $34^{\circ}15'$ から同 $35^{\circ}35'$ の範囲にあり（隠岐島を除く）、各観測所の緯度が大差がないため、両気温表とも北緯 35° を使用した。隠岐島は、北緯 36° 強とやや高緯度にあるが、浦郷および西郷の観測記録からみて、島前はⅠ地域、島後はⅡ地域に準じてよさそうである。

3) 標 高 H

島根県全体に適用できるよう、標高 $1,350\text{ m}$ までを 50 m ごとに 28 区分した。

4) 方 位 β

斜面方向を 8 方位に区分した。東と西、北東と北西、南東と南西は、計算上同じ温度となる。

5) 斜面傾斜度 α

平坦、 10° 、 20° 、 30° および 40° の 5 区分とした。

6) 受光係数 S_o および S_i

各傾斜および方位における受光係数は表-2のとおりである。

ちなみに受光係数とは、春分における赤道直下の平坦面が受ける日射量を 1 とした場合の、各斜面が受ける日射量の割合をいう。

表-2 方位別・傾斜別 S_o および S_i

方位 \ 傾斜	S				S_o
	10°	20°	30°	40°	平 坦 地
北	0.71	0.57	0.42	0.26	0.82
北 東 ・ 北 西	0.74	0.63	0.51	0.36	
東 ・ 西	0.81	0.77	0.71	0.63	
南 東 ・ 南 西	0.88	0.91	0.91	0.89	
南	0.91	0.97	1.00	1.00	

7) 係 数 a

(2)式右辺右項の $a \frac{S - S_o}{S_o}$ において a を求めるのに、岡上は実測記録に基づいて次式を与

$$0.7 = a \frac{S_{s'} - S_{n'}}{S_o}$$

えた。これを適用して a を求めると

$$a = 1.46$$

となる。ここに

S_s' ; 傾斜 20° における南面の受光係数

S_n' ; 同 上 北面の受光係数

8) 標準気温に対する補正值

標準気温に対する補正值, つまり(2)式右辺の右項について, 方位別, 傾斜別に計算した結果は表-3のとおりである。

表-3 標準気温に対する補正值

方 位 \ 傾 斜	10°	20°	30°	40°
北	-0.20	-0.44	-0.71	-1.00
北 東 ・ 北 西	-0.14	-0.34	-0.56	-0.82
東 ・ 西	-0.02	-0.09	-0.20	-0.34
南 東 ・ 南 西	0.11	0.16	0.17	0.12
南	0.16	0.26	0.32	0.32

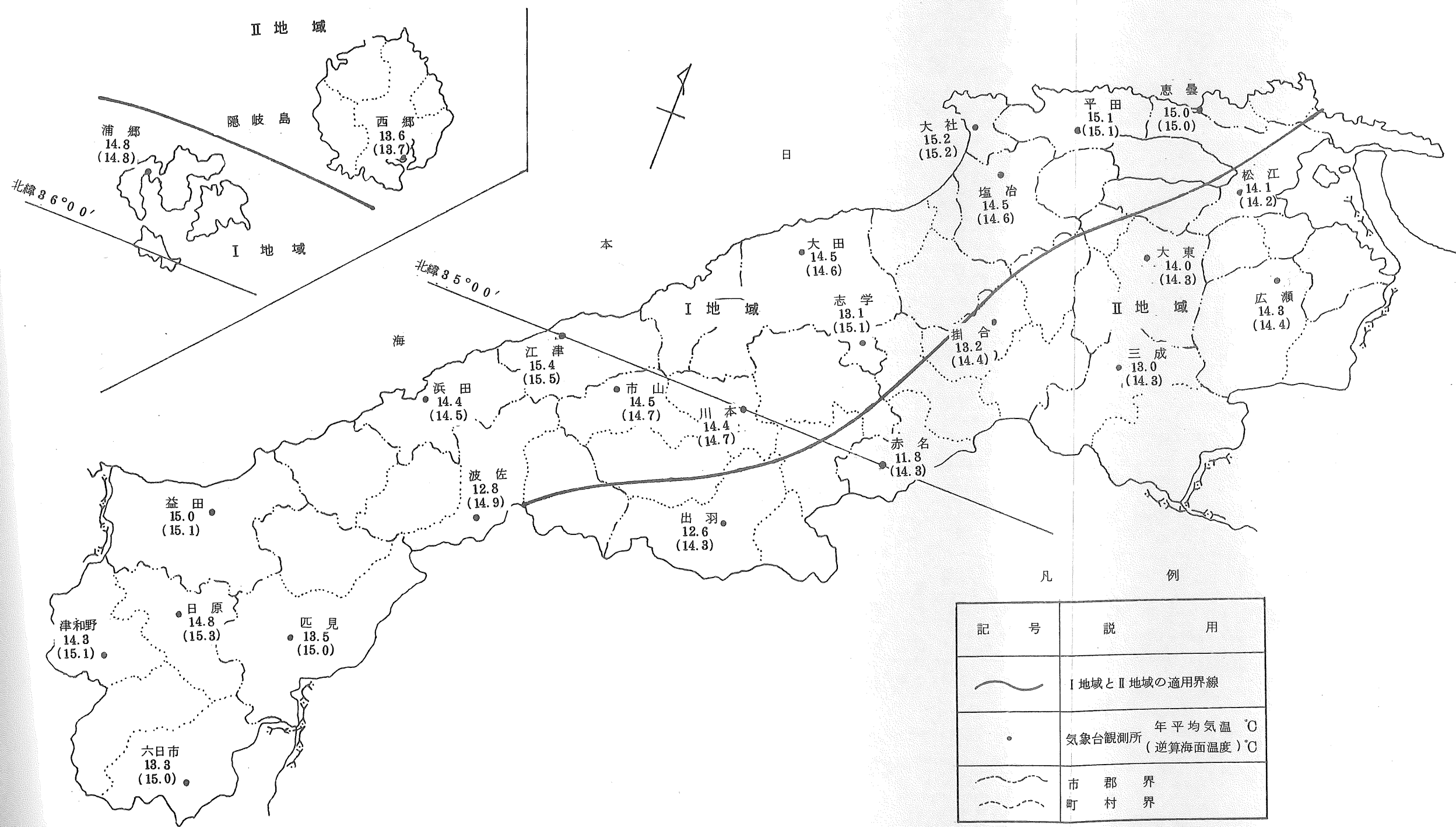
Ⅲ 島根県の任意地点における 年平均気温推定表

以上の方法によって作成した年平均気温推定表は付表のとおりであり, I 地域および II 地域の適用範囲を示す地域区分図を付図に示す。

参 考 文 献

- 1) 山 田 昌 一; 地形解析に基づく山地平均気温の推定方法について, 65回日林講 112~4, 1956
- 2) 岡 上 正 夫; 山地の年平均気温推定方法について, 森林立地 X-1.2, 1969
- 3) 島根県防災気象連絡会; 島根県気象30年報, 1960
- 4) 山 田 昌 一; 微細地形解析に関する森林立地学的研究, 1955
- 5) 安 藤 愛 次; 山地の推定気温表とその応用, 日林誌 40, 467~8, 1958

付図 年平均気温推定表の適用区分図



付表 島根県における任意地点の年平均気温推定表

① I 地域 (島根県東部沿岸～西部一円)

① I 地城 (息掛果東部沿岸一西端一円)																									
標高	方位	傾斜	10°	20°	30°	40°	平地地	標高	方位	傾斜	10°	20°	30°	40°	平地地	標高	方位	傾斜	10°	20°	30°	40°	平地地	単位	
0	北	北東・北西	148	146	143	140		350	東・北西	129	127	124	122		700	東・西	北東・北西	111	110	109	108	111		単位	
	北東・北西	149	147	144	142			東・西	130	129	128	127	130		南東・南西	112	113	113	112		92	93	92		
	東・西	150	149	148	147	150		南東・南西	131	132	132	131		南	113	114	114	114		93	94	94	94		
	南東・南西	151	152	152	151			南	132	133	133	133		北	106	104	101	98		86	84	81	78		
	南	152	153	153	153			北	126	124	121	118		北東・北西	107	105	102	100		87	85	82	80		
50	北	北東・北西	145	143	140	137		400	東・北西	127	125	122	120		750	東・西	北東・北西	108	107	106	105	108		8.8	
	北東・北西	146	144	141	139			東・西	128	127	126	125	128		南東・南西	109	110	110	109		89	90	90	89	
	東・西	147	146	145	144	147		南東・南西	129	130	130	129		南	110	111	111	111		90	91	91	91		
	南東・南西	148	149	149	148			南	130	131	131	131		北	103	101	98	95		84	82	79	76		
	南	149	150	150	150			北東・北西	123	121	118	115		北東・北西	104	102	99	97		85	83	80	78		
100	北	北東・北西	142	140	137	134		450	東・北西	124	122	119	117		800	東・西	北東・北西	105	104	103	102	105		8.6	
	北東・北西	143	141	138	136			東・西	125	124	123	122	125		南東・南西	106	107	107	106		87	88	88	87	
	東・西	144	143	142	141	144		南東・南西	126	127	127	126		南	107	108	108	108		88	89	89	89		
	南東・南西	145	146	146	145			北	120	118	128	128	128		北	100	98	95	92		81	79	76	73	
	南	146	147	147	147			北東・北西	121	119	106	114		北東・北西	101	99	96	94		82	80	77	75		
150	北	北東・北西	140	138	135	132		500	東・北西	122	121	120	119	122		850	東・西	北東・北西	102	101	100	99	102		8.3
	北東・北西	141	139	136	134			東・西	123	121	120	119	122		南東・南西	103	104	104	103		83	82	81	80	
	東・西	142	141	140	139	142		南東・南西	124	124	123	123		南	104	105	105	105		84	85	85	84		
	南東・南西	143	144	144	143			北	120	118	125	125	125		北	98	96	93	90		85	86	86	86	
	南	144	145	145	145			北東・北西	117	115	112	109		北東・北西	99	97	94	92		79	77	74	72		
200	北	北東・北西	137	135	132	129		550	東・北西	118	116	113	111		900	東・西	北東・北西	100	99	98	97	100		8.0	
	北東・北西	138	136	133	131			東・西	119	118	117	116	119		南東・南西	101	102	102	101		80	79	78	77	
	東・西	139	138	137	136	139		南東・南西	120	121	121	120		南	102	103	103	103		81	82	82	81		
	南東・南西	140	141	141	140			北	114	112	122	122	122		北	95	93	90	87		82	83	83	83	
	南	141	142	142	142			北東・北西	115	113	110	108		北東・北西	96	94	91	89		75	73	70	67		
250	北	北東・北西	134	132	129	126		600	東・北西	116	115	114	113	116		950	東・西	北東・北西	97	96	95	94	97		7.7
	北東・北西	135	133	130	128			東・西	116	115	114	113		南東・南西	98	99	99	98		77	76	75	74		
	東・西	136	135	134	133	136		南東・南西	117	118	118	117		南	99	100	100	100		78	79	79	78		
	南東・南西	137	138	138	137			北	118	119	119	119		北	92	90	87	84		79	80	80	80		
	南	138	139	139	139			北東・北西	113	111	108	106		北東・北西	93	91	88	86		72	70	67	64		
300	北	北東・北西	131	129	126	123		650	東・北西	113	111	108	106		1000	東・西	北東・北西	94	93	92	91	94		7.4	
	北東・北西	132	130	127	125			東・西	114	113	112	111	114		南東・南西	95	96	96	95		74	73	72	71	
	東・西	133	132	131	130	133		南東・南西	115	116	116	115		南	96	97	97	97		75	76	76	75		
	南東・南西	134	135	135	134			北	116	117	117	117		北	93	91	88	86		76	77	77	77		
	南	135	136	136	136			北東・北西	109	107	104	104		北東・北西	90	88	85	83		73	71	68	66		

眞・位・仁

標高	方位	傾斜	10°	20°	30°	40°	平地	標高	方位	傾斜	10°	20°	30°	40°	平地
0	北	北	141	139	135	133			北	北	121	119	115	113	
	北・北	北	142	140	137	135			北・北	北	122	120	117	115	
	東・西	東・西	143	142	141	140	143		東・西	東・西	123	122	121	120	123
	南東・南	南東・南	144	145	145	144			南東・南	南東・南	124	125	125	124	
	南	南	145	145	146	146			南	南	125	125	126	126	
50	北	北	138	135	133	130			北	北	119	117	114	111	
	北・北	北	139	137	134	132			北・北	北	120	118	115	113	
	東・西	東・西	140	139	138	137	140		東・西	東・西	121	120	119	118	121
	南東・南	南東・南	141	142	142	141			南東・南	南東・南	122	123	123	122	
	南	南	142	143	143	143			南	南	123	124	124	124	
100	北	北	135	133	130	127			北	北	116	114	111	108	
	北・北	北	136	134	131	129			北・北	北	117	115	112	110	
	東・西	東・西	137	135	134	132	137		東・西	東・西	118	117	116	115	118
	南東・南	南東・南	138	139	139	138			南東・南	南東・南	119	120	120	119	
	南	南	139	140	140	140			南	南	120	121	121	121	
150	北	北	133	131	128	125			北	北	113	111	108	105	
	北・北	北	134	132	129	127			北・北	北	114	112	109	107	
	東・西	東・西	135	134	133	132	135		東・西	東・西	115	114	113	112	115
	南東・南	南東・南	136	137	137	136			南東・南	南東・南	116	117	117	116	
	南	南	137	138	138	138			南	南	117	118	118	118	
200	北	北	130	128	125	122			北	北	110	108	105	102	
	北・北	北	131	129	126	124			北・北	北	111	109	106	104	
	東・西	東・西	132	131	130	129	132		東・西	東・西	112	111	110	109	112
	南東・南	南東・南	133	134	134	133			南東・南	南東・南	113	114	114	113	
	南	南	134	135	135	135			南	南	114	115	115	115	
250	北	北	127	125	122	119			北	北	107	105	102	99	
	北・北	北	128	126	123	121			北・北	北	108	106	103	101	
	東・西	東・西	129	128	127	126	129		東・西	東・西	109	108	107	106	109
	南東・南	南東・南	130	131	131	130			南東・南	南東・南	110	111	111	110	
	南	南	131	132	132	132			南	南	111	112	112	112	
300	北	北	124	122	119	116			北	北	105	103	100	97	
	北・北	北	125	123	120	118			北・北	北	106	104	101	99	
	東・西	東・西	126	125	124	123	126		東・西	東・西	107	106	105	104	107
	南東・南	南東・南	127	128	128	127			南東・南	南東・南	108	109	109	108	
	南	南	128	129	129	129			南	南	109	110	110	110	

育

苗

3) 気 象 : 試験期間中の観測値は表-1のとおり

表-1 試験期間中の気象

要素 \ 月	4	5	6	7	8	9	10
最高平均気温℃	17.3	24.3	26.2	29.8	31.7	26.3	20.6
最低平均気温℃	7.8	11.9	15.8	21.8	24.6	17.6	10.7
平均気温℃	13.5	19.5	22.3	26.3	28.2	17.6	16.2
降水量mm(日数)	178.3 (15)	38.3 (6)	170.4 (8)	262.6 (14)	116.5 (7)	170.3 (14)	272.8 (10)
日照時間(日数)時.	133.1 (18)	216.4 (28)	187.1 (27)	153.5 (29)	216.8 (29)	172.9 (26)	128.7 (23)

4) 雑草の種類

メヒシバ※, アキメヒシバ※, イヌビエ, スズメノカタビラ, スズメノテツボウ, ニワホコ
リ, スメリグサ, キャツリグサ※, カラスビシヤク, イヌビユ, スベリヒユ※, ザクロソウ,
クルマバザクロソウ, コニシキソウ※, ノミノフスマ, カタバミ, ハルノノゲシ, ヒメムカシ
ヨモギ, トキンソウ, ツユクサ, ヒルガオ

(注) ※印は優占雑草

2 供 試 薬 剤

SW-6701水和剤.....

50%水和剤

EPTC乳剤(商品名:エブタム乳剤).....

72%乳剤

NIP乳剤(対照薬剤)

25%乳剤

3 供 試 苗 木

アカマツまきつけ当年生, スギ, ヒノキ, アカマツ1回床替2年生苗

4 試 験 期 間

昭和42年4月~11月

5 試 験 設 計

表-2-(1), 表-2-(2)のとおり

表-2-(1) ま き つ け 床 試 験 設 計

試 験 区		施用 間隔	施用 月日	施 用 方 法	調 査	備 考
薬 剤 名	施 用 費 10a当り1回					
SW-6701	200g	30日	4.26 6.17 7.17 8.17	0.2ℓ水に所定量の薬剤を とかし小型噴霧器で散布	雑草 毎回処理前拔取 り, 草種別本数, 重量, 調査, EPTC 乳剤, 粒剤は薬剤 処理は1回のみで あるが他の調査区 同様に調査を行な った。	試験区 1区1m ² 3回繰返 し
	400g					
EPTC乳剤	400CC	30日	4.26	乳剤は0.2ℓの水に所定量 の薬剤をとかし小型噴霧器 で散布し5cm前後の深さに 土壌混和した。粒剤は所定 量の薬剤を乳剤同様にした。	苗木 生長休止期に生 長量調査した。 薬害は観察	まきつけ 4月 26日
EPTC粒剤	6Kg					
(対照薬剤) NIP乳剤	500CC	30日	4.26 6.12 7.17 8.17	0.2ℓ水に所定量の薬剤を とかし小型噴霧器で散布		
対 照						

表-2-(2) 床 替 床 試 験 設 計

試 験 区		施用 間隔	施用 月日	施 用 方 法	調 査	備 考
薬 剤 名	施 用 費 10a当り1回					
SW-6701	400g	30 /	4.27 6.8 7.11 8.8	0.2ℓ水に所定量の薬剤を とかし小型噴霧器で散布	雑草 毎回処理前拔取 り, 草種別, 本数 重量, 調査, EPTC 乳剤, 粒剤は薬剤 処理は1回のみで あるが他の調査区 同様に調査を行な った。 苗木	試験区 1区1m ² 3回繰返 し 床 替 4月 26日
	600g	40日				
EPTC乳剤	400CC		4.27	乳剤は0.2ℓに所定量の薬 剤をとかし小型噴霧器で散 布し5cm前後の深さに土壌 和した。粒剤は所定量の薬 剤を乳剤同様にした。	生長休止期に生 長量を調査した。 薬害は観察	
EPTC乳剤	600CC					
EPTC乳剤	8Kg	30 /	4.27 6.8 7.11 8.8	0.2ℓ水に所定量の薬剤を とかし小型噴霧器で散布		
(対照薬剤) NIP乳剤	800CC					
対 照		40日				

Ⅲ 試 験 結 果 と 考 察

Ⅲ-1 除 草 効 果

除草剤処理後30～40日ごとに抜き取り調査した雑草量の累計をほもの科・非ほもの科雑草別に示すと表-3のとおりである。また、雑草の種類別効果をみるために対照区に対する各薬剤処理区の本数・重量別効果を示したものが表-5である。以下これらの結果にもとづいて、薬剤別に検討する。

表-3-1 まきつけ床雑草発生量

調査区 10a1回当り	調査区分 樹種 草種区分	ア カ マ ツ		
		ほもの科	非ほもの科	計
SN-6701 200g	N	28 (38)	158 (45)	186 (43)
	G	29.3 (38)	157.7 (60)	187.0 (56)
SW-6701 400g	N	2 (3)	169 (48)	171 (40)
	G	0.1 (0.1)	53.4 (20)	53.5 (16)
EPTC 400cc	N	6 (8)	113 (32)	119 (28)
	G	10.6 (13)	21.4 (8)	32.0 (10)
EPTC 6Kg	N	4 (5)	130 (37)	134 (31)
	G	0.3 (0.4)	35.7 (14)	36.0 (11)
(対照薬剤) NIP乳剤 500cc	N	3 (4)	27 (8)	30 (7)
	G	0.8 (1)	12.0 (5)	12.8 (4)
対 照	N	74 (100)	354 (100)	428 (100)
	G	74.6 (100)	261.2 (100)	335.8 (100)

表-3-2 床替床雑草発生量

調査区 10a1回当り	調査区分 樹種 草種区分	ス ギ			ヒ ノ キ			ア カ マ ツ		
		ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計
SW-6701 400g	N	5 (16)	258 (54)	263 (47)	6 (5)	109 (13)	115 (12)	5 (25)	229 (51)	234 (50)
	G	13.7 (7)	238.5 (78)	252.2 (51)	15.6 (5)	137.3 (17)	152.9 (13)	12.4 (56)	53.9 (24)	66.3 (27)
SW-6701 600g	N	9 (12)	317 (66)	326 (59)	3 (3)	94 (11)	97 (10)	3 (15)	183 (40)	186 (39)
	G	4.6 (2)	90.0 (30)	94.6 (19)	10.4 (3)	93.1 (12)	103.5 (9)	3.5 (16)	17.6 (8)	21.1 (9)
EPTC乳剤 400cc	N	10. (13)	209 (44)	219 (39)	5 (4)	306 (36)	311 (32)	16 (80)	240 (53)	256 (54)
	G	2.3 (1)	71.2 (23)	74.0 (15)	1.7 (0.5)	345.7 (43)	347.4 (31)	1.5 (7)	31.9 (14)	33.4 (14)
EPTC乳剤 600cc	N	11 (14)	204 (43)	215 (39)	8 (6)	305 (36)	413 (42)	7 (35)	212 (47)	219 (46)
	G	0.5 (0.2)	76.4 (25)	76.9 (16)	3.0 (1)	525.8 (65)	528.8 (46)	0.3 (1)	38.2 (17)	38.5 (16)
EPTC粒剤 8Kg	N	9 (12)	214 (45)	223 (40)	5 (4)	292 (34)	297 (30)	26 (130)	226 (50)	252 (50)
	G	2.3 (1)	64.2 (21)	66.5 (13)	1.7 (0.5)	333.1 (43)	334.8 (34)	5.9 (27)	61.7 (28)	67.6 (28)
(対照薬剤) NIP乳剤 800cc	N	14 (18)	72 (15)	86 (15)	18 (14)	33 (4)	52 (5)	2 (10)	37 (8)	39 (8)
	G	11.3 (6)	10.9 (4)	22.2 (4)	24.7 (7)	13.0 (2)	37.7 (3)	2.4 (11)	4.8 (2)	7.2 (3)
対 照	N	78 (100)	477 (100)	555 (100)	127 (100)	856 (100)	983 (100)	20 (100)	452 (100)	472 (100)
	G	191.6 (100)	304.1 (100)	495.7 (100)	334.2 (100)	804.6 (100)	1,138.8 (100)	22.2 (100)	223.1 (100)	245.3 (100)

表-4 調査時期別雑草発生平均指数

床替別	試験区	月 草種	6 月			7 月			8 月		
			ホノ科	非ホノ科	計	ホノ科	非ホノ科	計	ホノ科	非ホノ科	計
まきつけ	E P T C乳剤	N		5	4	28	67	63	50	56	56
	4 0 0 CC	G		4	3	60	157	131	1,000	161	389
	E P T C乳剤	N	4	14	12	11	71	64		32	30
	6 Kg	G	0.1	12	9	20	115	83		66	66
	(対照薬剤)	N	4	7	6	6	8	8		8	7
	N I P乳剤	G	1	5	4	0.1	15	11		0.2	0.2
床	5 0 0 CC										
	E P T C乳剤	N	12.7	12.7	11.3	59.0	57.0	56.3	46.3	85.0	83.7
	4 0 0 CC	G	1.9	20.2	2.8	66.7	46.3	44.7	50.7	176.0	176.7
	E P T C乳剤	N	0.3	2.3	1.6	65.0	54.0	53.7	40.7	83.7	75.3
	6 0 0 CC	G	0.03	1.0	1.0	66.7	30.0	36.3	168.0	253.3	247.7
	E P T C乳剤	N	25.3	18.3	16.3	73.0	53.0	51.3	50.7	82.3	81.3
替	8 Kg	G	6.7	9.0	6.7	108.0	340.0	260.7	90.7	192.0	191.3
	(対照薬剤)	N	27.3	26.3	16.8	—	4.0	3.7	—	3.3	3.0
	N I P乳剤	G	8.3	2.8	4.1	—	20.3	17.3	—	2.0	2.0
	8 0 0 CC										

1) SW-6701水和剤

まきつけ床について、施用量による除草効果を比較すると、本数、重量のいずれについても400g施用区が200g施用区にまさり、とくに、ほもの科雑草に対する効果の差が大きかった。

ほもの科・非ほもの科雑草の除草効果では、施用量の多少にかかわらず、ほもの科に対する効果が高かったが、とくに400g施用区はほもの科雑草に対し顕著な効果を示した。

また、400g施用区では、非ほもの科に対しても重量指数でかなり高い除草効果を示した。

雑草の種類別に除草効果をみると、400g施用区では、メヒシバ、カヤツリグサ、コニシキソウには、本数、重量とも顕著な効果を示したが、200g施用区では本数、重量とも一致して除草効果が顕著であるものはなかった。

床替床について、施用量別に除草効果を比較すると、スギ試験区の非ほもの科雑草の本数を除いていずれも、600g施用区が400g施用区より高い効果を示したが、ヒノキ試験区ではその差は極めて少なかった。

ほもの科、非ほもの科雑草別にみると、アカマツ試験区の重量を除いてはいずれの試験区、調査項目でも、ほもの科によく効いた結果を示したがヒノキ試験区では効果指数が接近していた。これらのことは、次に述べるように雑草の種類別除草効果が裏付けている。すなわち、アカマツ試験区を除いてはメヒシバ、アキメヒシバ等のほもの科の優占雑草に顕著な効果を示し、

ヒノキ試験区では非ほもの科のコニシキソウ、ザクロウソウにも顕著な効果を示していることである。

まきつけ床、床替床を通じてみた場合、施用量が多くなる程効果も高まるが、まきつけ床の200g施用区と400g施用区との差より床替床の400g施用区と600g施用区の差が概して小さかった。

ほもの科、非ほもの科雑草別では、施用量、樹種間に多少の変動はみられるが、全体の指数を平均すると本数・重量とも、ほもの科雑草は非ほもの科雑草の $\frac{1}{2}$ 以下となり、本薬剤はほもの科雑草に高い除草効果をもつものと判定される。

2) E P T C 乳 剤

まきつけ床における400cc施用区では、雑草の本数指数28重量指数10と、かなり高い除草効果を示したが、床替床ではスギ・アカマツ試験区の重量を除いては、いずれも指数31以上で除草効果は中庸であった。また床替床の施用量別では、400cc施用区と600cc施用区の間に差がみられず、ヒノキ試験区では400cc施用区で効果が高くあらわれている。

この除草剤は、まきつけまたは床替前に土壌混和による1回施用のみであったため、試験期間を通じての効果は、4回施用のN I Pに比し劣る結果を示しているが、雑草発生経過をみると表一4のごとく、処理後約45日を経過した6月の雑草量が、まきつけ床・床替床のいずれでもN I Pより少なく、高い除草効果を示した。以後残効の弱まるにつれて雑草量は増加するが、残効はかなり持続するものようである。

ほもの科・非ほもの科雑草に対する除草効果は、まきつけ床では、本数でほもの科雑草、重量で非ほもの科雑草に高い除草効果を示しているが、床替床ではアカマツ400cc施用区の本数以外は、いずれもほもの科雑草の指数が小さいので、まきつけ床の重量指数の差が小さいことも合せ考えれば、ほもの科雑草によく効くものとみて差支えないようである。

雑草の種類別にみても、ほもの科雑草のメヒシバ、アキメヒシバに対し、まきつけ床およびスギ・ヒノキの床替床で、また、ニワホコリに対しては、まきつけ床でそれぞれ顕著な除草効果を示しているのに反し、非ほもの科雑草では、まきつけ床のスベリヒユ、ヒノキ床替床600cc施用区のコニシキソウに顕著な除草効果がみられるだけである点からも、ほもの科によく効くことがうかがえる。

3) E P T C 粒 剤

まきつけ床における6kg施用区では、雑草発生指数が、本数31で中庸・重量11で顕著な除草効果を示し、床替床における8kg施用区では3樹種区の平均指数が本数40で中庸・重量25で顕著な除草効果となり、床替床では施用量が多いにもかかわらず除草効果が劣った。この

ことは、EPTC乳剤の400cc施用区と600cc施用区との間にも同様の傾向がみられたので、今後の究明をまたねばならないとしても、この薬剤の施用限界が成分量で300~400g/10a程度にあることが予想される。

この粒剤も乳剤同様、まきつけまたは床替前に土壌混和による1回処理である関係上、期間の経過とともに残効の衰微・消滅があるので、全期間の効果は4回施用のNIP乳剤に劣るが、表-4にみられるごとく、施用初期の残効性の強いときはNIPに匹敵する除草効果を示した。なお残効期間はかなり長いようであるが、実用的には乳剤、粒剤とも50日前後とみられる。

ほもの科、非ほもの科雑草に分けた場合の除草効果を、全試験期間を通じて表-3でみると、その除草効果はまきつけ床では本数、重量ともにほもの科雑草に高く、床替床でもアカマツ試験区の本数を除いてはいずれの区でもほもの科雑草に高い除草効果を示し、その内容を表-5でみても、ほとんどの区でほもの科雑草に高い除草効果を示しているので、乳剤の結果と合せ考えてほもの科雑草によく効くものと判断できる。

雑草の種類別の除草でもアカマツ床替床区の例外を除いてメヒシバ・アキメヒシバ・ニワホコリ等のほもの科雑草に顕著な除草効果がみられ、アカマツまきつけ床ではスベリヒユにも顕著な除草効果がみられる。ザクロソウに対してはほとんど効果がみられない。これらの傾向も乳剤の結果とほぼ一致した。

表一5 雑草種類別除草効果

草種	は別樹種 施用 調査別	まきつけアカマツ				床 替 ス ギ				床 替 ヒ ノ キ				床 替 ア カ マ ツ			
		SW-6701		EPTC		NIP		SW-6701		EPTC		NIP		SW-6701		EPTC	
		400g		400cc		500cc		400g		400cc		800cc		400cc		400cc	
		200g	400g	乳剤	剤粒	剤粒	剤粒	乳剤	剤粒	乳剤	剤粒	乳剤	剤粒	乳剤	剤粒	乳剤	剤粒
ヒメシバ	N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アキヒメシバ	N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ニワホコリ	N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
カヤツリグサ	N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
コニシキソウ	N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
スベリヒユ	N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ザクロナウ	N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(注) ◎ 0~30 顕著 ○ 31~60 中庸 △ 61~80 やや効果あり × 81以上 効果なし 空欄は不明

表示は対照区に対する処理区の雑草量の指数

Ⅲ-2 苗木に及ぼす影響

苗木の得苗および堀取時の生長量等を表-6、表-7に示し、供試薬剤毎に検討すれば次のとおりである。

表-6-(1) まきつけ床苗木の生長量と得苗

試験区 薬剤名 10a当り	樹種 調査区分	ア カ マ ツ					
		幹 長cm	根元径mm	幹重量g	根重量g	得苗本数	得苗指数
SW-6701	200g	8.1(108)	1.5(94)	1.0(91)	0.5(100)	473	124
SW-6701	400g	7.3(97)	1.5(94)	1.2(109)	0.5(100)	382	101
EPTC乳剤	400cc	7.0(93)	1.7(106)	1.2(109)	0.6(120)	145	38
EPTC粒剤	6Kg	6.6(88)	1.7(106)	1.4(127)	0.7(140)	81	21
(対照薬剤) NIP乳剤	500cc	8.6(115)	1.5(94)	1.0(91)	0.4(80)	567	149
対 照		7.5(100)	1.6(100)	1.1(100)	0.5(100)	380	100

表-6-(2) 床替床苗木の生長量

調査区分 薬剤名 及試験区 10a当り施用量	ス ギ				ヒ ノ キ				ア カ マ ツ			
	幹 長 cm	根元径 mm	幹重量 g	根重量 g	幹 長 cm	根元径 mm	幹重量 g	根重量 g	幹 長 cm	根元径 mm	幹重量 g	根重量 g
SW-6701 400g	47.5 (103)	8.0 (101)	68.0 (110)	19.9 (111)	19.0 (86)	4.5 (96)	13.2 (88)	6.3 (93)	25.7 (106)	8.0 (107)	34.9 (126)	19.4 (115)
SW-6701 600g	45.6 (99)	7.9 (100)	67.5 (109)	18.0 (100)	19.8 (89)	4.4 (94)	14.2 (96)	7.2 (107)	25.7 (106)	8.0 (107)	34.5 (125)	18.5 (110)
EPTC乳剤 400cc	40.3 (88)	7.4 (94)	50.2 (81)	18.2 (101)	19.5 (88)	4.1 (87)	10.0 (68)	4.9 (73)	23.0 (95)	6.8 (91)	21.9 (79)	12.7 (76)
EPTC乳剤 600cc	40.8 (89)	7.1 (90)	46.4 (75)	15.5 (86)	16.8 (76)	3.3 (70)	6.1 (41)	3.4 (51)	21.4 (88)	6.9 (92)	21.2 (77)	13.8 (82)
EPTC粒剤 8Kg	38.8 (76)	7.1 (90)	47.6 (77)	15.1 (84)	16.9 (76)	3.3 (70)	6.8 (46)	3.0 (45)	25.5 (105)	6.6 (88)	20.6 (74)	12.9 (77)
(対照薬剤) NIP乳剤 800cc	47.3 (103)	7.9 (100)	65.3 (106)	20.0 (111)	23.2 (105)	3.0 (64)	19.2 (130)	8.1 (121)	24.3 (100)	8.2 (109)	37.3 (135)	19.5 (116)
対 照	45.9 (100)	7.9 (100)	61.8 (100)	18.0 (100)	22.2 (100)	4.7 (100)	14.8 (100)	6.7 (100)	24.2 (100)	7.5 (100)	27.7 (100)	16.8 (100)

表-7 床替苗の得苗数と得苗率

調査区 薬剤名10a当り	樹種 調査区分	スギ				ヒノキ				アカマツ			
		床替 本数	枯損 本数	得苗 本数	得苗 率	床替 本数	枯損 本数	得苗 本数	得苗 率	床替 本数	枯損 本数	得苗 本数	得苗 率
SW-6701 400g		49	8	41	83.6	49	33	16	32.7	49	0	49	100
SW-6701 600g		49	7	42	85.7	49	35	14	28.6	49	0	49	100
EPTC乳剤 400cc		49	27	22	44.9	49	44	5	10.2	49	1	48	98
EPTC乳剤 600cc		49	22	27	55.1	49	41	8	16.3	49	1	48	98
EPTC粒剤 8Kg		49	22	27	55.1	49	38	11	22.5	49	1	48	98
(対照薬剤) NIP乳剤 800cc		49	8	41	83.7	49	38	11	22.5	49	1	48	98
対 照		49	10	39	79.6	49	41	8	16.3	49	0	49	100

1) SW-6701水和剤

アカマツまきつけ苗は、表-6-(1)のとおり200g施用区、400g施用区のいずれも得苗に影響はなく、生長についてもほとんど影響はないものとみられる。また生育期間中においても、針葉の変色・枯死等外観上の被害も全くみられなかった。

スギ、ヒノキ、アカマツ床替苗の得苗は表-7のごとく、対照区および対照薬剤のNIP乳剤区に比し劣っていない。全体にヒノキの得苗率が低いのは微粒菌核病の被害による枯死が多かったためである。

生長についてはスギ・アカマツでは、各項目とも対照区と同等であり、ヒノキは若干劣るようであるが、これが薬剤の影響がどうかは断定できない。また生育期間中の外観上の変化は各樹種ともみうけられなかった。

2) EPTC乳剤、粒剤

アカマツまきつけ床においては、種子の発芽阻害・発芽後の立枯状枯死等のため、表-6-(1)にみられるごとく得苗本数が激減し、対照区に比し乳剤400cc施用区では62%粒剤6Kg施用区では79%の減少を招いた。生長量は被害を免がれたもの、または回復した残存苗のせい、対照区に比しあまり劣らなかった。

床替床における得苗は表-7のごとく、スギにおいてははっきりと得苗率が劣るが、ヒノキにおいては微粒菌核病の被害が大きかったため数字上は薬害としてあらわれなかっただけで、

病害発生までに薬害で枯死したものがみられた。アカマツは本剤に対する抵抗性が強いいためか枯死は僅少であった。薬害の外観上の徴候は枝葉の変色と枯死であった。

生長に及ぼす影響は表-6-(2)のごとく、スギ、ヒノキ、アカマツとも生長不良を示し、薬剤の施用量の増加と生長の減少の大きさは比例しており、また、樹種別にみると影響の強さはヒノキ>スギ>アカマツの順と察せられた。

乳剤と粒剤では成分量の接近する600cc施用区(成分量432cc)と8kg施用区(成分量400g)とを比較した場合ほとんど差が認められない。

III-3 実用性の検討

1) SW-6701

表-3によって除草効果をNIP乳剤と比較すると、まきつけ床においてはSW-6701 400g施用区で本数40・重量16, NIP乳剤500cc施用区で本数7・重量4となり、床替床においては3樹種の平均指数が、SW-6701・600g施用区で本数36・重量12, NIP乳剤800cc施用区で本数9・重量3となり、本数指数で9重量で9~12の差があり、本剤はかなり劣るので、苗木に対する影響はないとしても実用性は少ないものとみてよいようである。

2) E P T C

乳剤・粒剤とも施用後50日間ぐらいの除草効果はNIP乳剤に匹敵するほどの高い効力を示し、残効性もかなり長いようであるが、種子の発芽阻害、苗木の変色、枯死、生長阻害等の薬害が激しいので実用化は不可能とみられる。

参 考 文 献

- 1) 岡山県林試編： 薬剤による苗畑除草試験, 1959
- 2) 島根県林試編： 薬剤による苗畑除草試験, 第2報, 1960
- 3) 林野庁編： 薬剤による苗畑除草試験, 第3報, 1961
- 4) 広島県林試編： 薬剤による苗畑除草試験, 第4報, 1962
- 5) 山口県林試編： 薬剤による苗畑除草試験, 第5報, 1969
- 6) 原幾雄・長岡久二郎： 薬剤による苗畑除草試験第1報, 島根林試時報1, 3~26, 1959
- 7) ———・———・藤田直四郎・武田幸夫： 薬剤による苗畑除草試験第2報, 島根林試研究と歩み, 528~548, 1963
- 8) ———・武田幸夫： 薬剤による苗畑除草試験第3報, 島根林試報昭和37年度, 5~8

1964

9) ———・————: 薬剤による苗畑除草試験第4報, 島根林試報昭和38~39年度,
94~112, 1966

10) 武田幸夫: 薬剤による苗畑除草試験第5報, 島根林試報昭和40年度, 126~141,
1967

11) ———: 薬剤による苗畑除草試験第6報, 島根林試研報18, 104~130,
1967

薬剤による苗畑除草試験（第8報）

トリフルラリン乳剤、R-1607 粒剤施用試験

武 田 幸 夫

要 旨

1. トリフルラリン乳剤の、除草効果は、NIP乳剤に比しやや劣ったが顕著であった。しかし、まきつけ床のヒノキ、アカマツの得苗の減少と床替床のヒノキ苗木に対し生長抑制が見られるなどいくつかの問題が残ったので、実用化のためには今後の究明を要する。
2. R-1607粒剤は、除草効果の持続期間は2ヶ月位とみられ、その間の除草効果はNIP乳剤とほぼ同等と見られる試験区もあったが、まきつけ苗に対しては激しい薬害があり、床替苗に対しても変色・枯死・生長抑制等の薬害を及ぼすので実用性はないものと認められた。

I ま え が き

第7報のまえがきに記載した趣旨にのっとり、1968年度は新薬剤として、トリフルラリン乳剤およびR-1607粒剤を供試し関西ブロックの苗畑除草研究班の共同研究とし試験を実施したのでその結果を報告する。

II 試験材料と方法

1. 試験苗畑

場所、土壌、雑草等は第7報と同様

試験期間中の気象は表-1のとおりである。

表-1 試験期間中の気象

要素 \ 月	4	5	6	7	8	9	10
最高平均気温℃	17.5	20.6	25.3	29.0	29.5	28.1	18.0
最低平均気温℃	7.2	11.7	15.6	20.4	21.6	17.2	10.2
平均気温℃	12.3	15.8	20.5	24.7	25.6	21.3	14.6
降水量mm(日数)	65.7 (9)	81.1 (9)	58.1 (6)	308.9 (12)	101.4 (13)	316.5 (16)	197.7 (16)
日照時間時(日数)	155.9 (20)	150.8 (20)	150.9 (26)	127.5 (20)	117.5 (27)	122.8 (22)	125.8 (25)

2. 供 試 薬 剤

トリフルラリン乳剤 (商品名: トレファ ノサイド) 4 4.5 % 乳剤
 R-1607 粒剤・(商品名: パーナム) 5 % 粒剤
 N I P 乳剤 (対照薬剤) 2 5 % 乳剤

3. 供 試 苗 木

スギ, ヒノキ, マカマツ, まきつけ当年生および 1 回床替 2 年生

4. 試 験 期 間

1968 年 4 月 ~ 11 月

5. 試 験 設 計

表-2-(1) 2-(2)のとおりに

表-2-(1) ま き つ け 床 試 験 設 計

試 験 区		施間	施月	施 用 方 法	調 査	備 考
薬 剤 名	施用量 10a 当り	用隔	用日			
トリフルラリン 乳 剤	1 0 0 cc	30 ~ 40 日	4.17 5.21 6.22 7.23	0.2 ℓ の水に所定 量の薬剤をとかし 小型噴霧器で散布	雑草 毎回処理前採取 り草種別本数, 重量調査を R-1607 は, 薬剤処理 1 回の みであるが他区 同様調査した。	試験区 1 区 1 m ² 3 回繰返し まきつけ 4月17日
R-1607 粒剤	4 Kg		4.17	まきつけ前に所定 量の薬剤を 5 cm 前 後の土壌に混和		
(対照薬剤) N I P 乳 剤	5 0 0 cc	30 ~ 40 日	4.17 5.21 6.22 7.23	0.2 ℓ の水に所定 量の薬剤をとかし 小型噴霧器で散布	苗木 生長休止期に生 長調査した。 薬害は観察	
対 照						

表-2-(2) 床 替 床 試 験 設 計

試 験 区		施間	施月	施 用 方 法	調 査	備 考
薬 剤 名	施用量 10a 当り	用隔	用日			
トリフルラリン 乳 剤	3 0 0 cc	30 ~ 40 日	4.24 5.30 7.1 8.6	0.2 ℓ の水に所定 量の薬剤をとかし 小型噴霧器で散布	雑草 毎日処理前採取 り草種別本数, 重量調査を R-1607 は, 薬剤処理 1 回の みであるが他区 同様調査した。	試験区 1 区 1 m ² 3 回繰返し 床替 4月20日 ~ 4月24日
R-1607 粒剤	8 Kg		4.24	床替前に所定量の 薬剤を 5 cm 前後の 土壌に混和		
(対照薬剤) N I P 乳 剤	8 0 0 cc	30 ~ 40 日	4.24 5.30 7.1 8.6		苗木 生長休止期に生 長調査した。 薬害は観察	
対 照						

Ⅲ 試験結果と考察

Ⅲ-1 除 草 効 果

除草剤処理後30～40日ごとに抜き取り調査した雑草量の累計を、ほもの科・非ほもの科雑草別に示すと表-3-(1), 3-(2)のとおりである。また雑草種類別除草効果をみるために、対照区の雑草に対する各薬剤処理区の雑草の本数, 重量指数を示したものが表-5であり, 時期別に雑草の発生を示したものが表-4である。以下これらの結果にもとづいて薬剤別に検討ある。

表-3-(1) ま き つ け 床 雑 草 発 生 量

樹種 調査区 10a1回当り	草種区分 調査区分	ス ギ			ヒ ノ キ			ア カ マ ツ		
		ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計
トリフルラリン 100cc	N	8(7)	37(30)	45(20)	4(3)	22(42)	26(13)	18(9)	67(49)	92(28)
	G	6.6(5)	26.5(21)	43.1(14)	1.0(5)	100.1(43)	101.1(42)	3.7(8)	21.5(11)	25.2(10)
R-1607 4kg	N	62(57)	62(50)	124(56)	41(27)	42(81)	65(32)	82(42)	174(129)	256(77)
	G	20.1(15)	169.4(98)	189.5(62)	23.2(122)	151.7(65)	175.4(73)	57.3(126)	225.9(112)	283.1(115)
(対照薬剤) NIP乳剤 500cc	N		9(7)	9(4)	(1)	8(15)	8(4)	7(4)	52(38)	59(18)
	G		4.6(3)	4.6(2)	28.3(151)	10.6(5)	38.9(16)	0.4(1)	2.9(1)	3.3(1)
対 照	N	108(100)	124(100)	222(100)	154(100)	52(100)	206(100)	197(100)	135(100)	332(100)
	G	133.3(100)	172.4(100)	305.7(100)	18.8(100)	233.0(100)	241.9(100)	45.4(100)	201.1(100)	246.5(100)

(注) ()内の数は, 対照区に対する指数次表同様

表-3-(2) 床 替 床 雑 草 発 生 量

樹種 調査区 10a1回当り	草種区分 調査区分	ス ギ			ヒ ノ キ			ア カ マ ツ		
		ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計
トリフルラリン 300cc	N	88(15)	161(15)	249(15)	72(10)	316(22)	388(18)	35(9)	154(25)	189(18)
	G	7.1(8)	4.7(6)	11.8(6)	15.1(3)	39.5(5)	54.6(4)	0.8(1)	18.2(26)	19.0(12)
R-1607 8kg	N	211(36)	689(63)	900(54)	242(28)	674(46)	916(42)	120(27)	549(89)	669(63)
	G	23.9(24)	38.0(45)	61.9(34)	320.2(59)	530.6(73)	850.8(67)	53.8(60)	136.4(193)	190.2(119)
(対照薬剤) NIP乳剤 800cc	N	117(20)	71(7)	178(11)	125(17)	73(5)	198(9)	98(22)	55(9)	153(14)
	G	13.9(14)	2.1(3)	16.0(9)	37.8(7)	5.4(0.7)	43.2(3)	7.9(9)	1.1(2)	9.0(6)
対 照	N	586(100)	1,088(100)	1,674(100)	719(100)	1,460(100)	2,179(100)	444(100)	618(100)	1,062(100)
	G	100.3(100)	83.7(100)	184.0(100)	544.7(100)	723.0(100)	1267.7(100)	89.3(100)	70.7(100)	160.0(100)

表-4 時期別雑草発生平均指数表

床替別	月別 試験区 草種		5 月			6 月			7 月			9 月		
			ホモ ノ科	非ホモ ノ科	計	ホモ ノ科	非ホモ ノ科	計	ホモ ノ科	非ホモ ノ科	計	ホモ ノ科	非ホモ ノ科	計
まき つけ	R-1607 粒剤 4Kg	N	26.3	43.7	24.7	18.3	14.0	19.7	43.3	39.7	66.0	138.3	121.0	126
		G	9.3	+	6.6	67.3	20.3	41.0	84.0	7.3	13.3	168.0	128.0	122.3
	(対照薬剤) NIP乳剤 500cc	N	—	30.7	2.0	4.0	19.3	9.3	4.7	60.0	29.0	4.0	16.3	11.3
		G	—	+	+	3.3	86.0	7.0	+	0.4	13.3	168.5	2.8	7.2
床 替	R-1607 粒剤 8Kg	N	15.7	14.6	17.7	38.3	53.0	45.0	124.0	65.0	67.0	213.3	127.7	144.0
		G	6.0	5.3	6.3	11.3	8.7	10.3	98.7	82.0	73.3	419.3	437.7	366.3
	(対照薬剤) NIP乳剤 800cc	N	21.7	24.7	38.0	25.0	8.0	12.3	14.7	1.7	2.3	1.0	19.0	14.7
		G	10.7	2.7	8.3	17.0	0.8	14.7	3.0	0.5	1.5	1.7	4.3	3.7

(注) 数値は対照区に対する指数, N本数, G重量

表-5 雑草種類別除草効果

床替別 雑草 種類	まきつけスギ			まきつけヒノキ			まきつけアカマツ			床替スギ			床替ヒノキ			床替アカマツ		
	R-1607	トリフルラリン乳剤	NIP乳剤	R-1607	トリフルラリン乳剤	NIP乳剤	R-1607	トリフルラリン乳剤	NIP乳剤	R-1607	トリフルラリン乳剤	NIP乳剤	R-1607	トリフルラリン乳剤	NIP乳剤	R-1607	トリフルラリン乳剤	NIP乳剤
	4 Kg	100cc	500cc	4 Kg	100cc	500cc	4 Kg	100cc	500cc	8 Kg	300cc	800cc	8 Kg	300cc	800cc	8 Kg	300cc	800cc
メシバ	N	×	◎	×		◎	○	○	◎	○	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎
	G	◎	◎	×		×	×	×	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
アキメヒシバ	N	×	×	×						○			○	◎		△	◎	
	G	○	○	×						○			○	◎		×	◎	
ニワホコリ	N	△	◎	◎	◎		○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	G	△	◎	◎	◎		×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
コンシキソウ	N	○	×	◎	△	△	◎	△	×	△	○	△	○	△	○	○	○	○
	G	△	×	◎	◎	×	◎	◎	×	○	○	×	○	◎	◎	×	×	×
スベリヒユ	N	◎		◎			◎			○	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎
	G	◎		×			◎			◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	◎	◎
ザクロソウ	N	○	◎		○	×	×	○	◎	△	◎	◎	○	◎	◎	×	◎	
	G	×	○		○	◎	×	◎	◎	×	◎	◎	×	◎	◎	×	◎	

(注) 表示は対照区に対する処理区の雑草量の指数

◎ 顕著 0~30% ○ 中 31~60 △ やゝ効果あり 61~80 × 効果なし 81以上 空欄は不明

1) トリフルラリン乳剤

まきつけ床 100cc 施用区では各樹種とも非ほもの科雑草に対する除草効果がやや劣るが、全体としては指数平均が本数で 20.3 重量で 22 とかなり高い除草効果を示し、床替床 300cc 施用区でも非ほもの科雑草に対し同様の傾向はあるが、全体の指数平均は本数で 17 重量で 7.3 となり まきつけ床を上回る除草効果を示した。このように施用量の増加によって除草効果の高まる。

ほもの科、非ほもの科雑草別の除草効果を、3 樹種区の平均指数でみると、まきつけ床ではほもの科雑草は本数で 6.3 重量で 6、非ほもの科雑草は本数で 40.3 重量で 25 となり、床替床ではほもの科雑草が本数で 11.3 重量で 4、非ほもの科雑草が本数で 20.7 重量で 12.3 となり、床替床のスギ試験区の重量以外はいずれもほもの科雑草に高い除草効果を示していることから、本除草剤はほもの科雑草に強く働くものと判断される。

雑草の種類別除草効果は、まきつけ床の 100cc 施用区の 3 樹種試験区で一致して顕著な除草効果があったものは、ニワホコリのみであるが、床替床の 300cc 施用区ではメヒシバ、アキメヒシバ、ニワホコリ。スベリヒマ、ザクロソウには 3 樹種区共通して顕著な除草効果を示している点と、前のほもの科非ほもの科雑草科別に検討した結果からここに掲げた雑草にはよく効くものとみてよいようである。なおコシキソウに対しては、各試験区を通じてみると効果が低いように判断される。また、これら雑草別除草効果の結果は、従来明らかにされている本除草剤の特性と一致した。

2) R-1607 粒剤

この除草剤の施用は、まきつけまたは床替前に土壌混和による 1 回施用のみであったため表-4 に示す雑草発生の経過にみられるごとく、処理後日数の経過とともに雑草の発生が漸次増加したこと、すなわち試験期間の後半には残効の衰弱乃至は消失によって雑草量が増加しており 表-3 ではこれらを累計したので、全般に除草効果が劣る結果となった。しかし、表-4 に示すごとく床替床の 8Kg 施用区では、処理後 2 カ月間位は、NIP 乳剤にほぼ匹敵する高い除草効果があった。

この薬剤の効力持続期間は 50 日ぐらいといわれているが、この試験の結果からはそれよりやや長く 2 ヶ月位とみられる。

施用量 4Kg 区と 8Kg 区の除草効果は、まきつけ床と床替床の試験箇所が異なるので厳密な比較はできないが、一応 3 樹種の平均指数で比較するとまきつけ床 4Kg 施用区では、本数で 5.5 重量で 8.2 床替床 8Kg 施用区では、本数で 5.3 重量で 7.3 となりその差は僅少である。表-4 によって、除草効果の顕著な処理後 1 カ月 (5 月) 2 カ月 (6 月) の平均指数をみても床替床の 8Kg 施用区

が僅かにまさる程度で、大きな差は現われていない。

ほもの科 非ほもの科雑草別の除草効果を表-3の雑草発生総量によって比較すると 前述のごとく残効消失後に発生した雑草が含まれていることもあってまきつけ床では一定の傾向がつかめず、床替床では、ほもの科雑草によく効いた数値となっている。さらに3樹種区の平均指数を求めるとまきつけ床でほもの科雑草が本数で42重量で88非ほもの科雑草が本数で87重量で92、床替床でほもの科雑草が本数で30重量で48非ほもの科雑草が本数で66重量104でとなり、ほもの科雑草によく効いた数値になっているが、残効期間中とみられる5.6月の発生指数を表-4についてみると一定の傾向は示さず、むしろ非ほもの科雑草によく効いた結果となり、この試験の限りではどちらによく効くという断定はできない。

雑草の種類と効果の関係も、表-5が前述したように残効消失後に発生した雑草量を加えたもので除草効果を示したものであるため、まちまちな結果が現われたので適切な判断ができかねるが、過半数の試験区で顕著な除草効果があった雑草としてニワホコリ・スベリヒユ・その逆に効果のなかったものとして、ザクロソウがあげられるほかははっきりとしない。

III-2. 苗木に及ぼす影響

トリフルラリンおよびR-1607が苗木に及ぼす影響をみるため得苗状況、苗木の生長状態等を、表-6～表-7に示し以下薬剤別に検討する。

表-6-(1) まきつけ床苗木の生長量

樹指 調査区分 薬剤名 及び試験区 10a当り施用量	スギ				ヒノキ				アカマツ			
	幹長 cm	根元径 mm	幹重量 g	根重量 g	幹長 cm	根元径 mm	幹重量 g	根重量 g	幹長 cm	根元径 mm	幹重量 g	根重量 g
R-1607 4kg	7.3 (79)	1.5 (125)	1.0 (100)	0.4 (133)	7.9 (95)	1.1 (122)	0.5 (83)	0.3 (150)	7.3 (62)	2.0 (95)	2.0 (77)	1.0 (91)
イリフルラリン 100g	8.3 (90)	1.3 (108)	1.0 (100)	0.3 (100)	7.7 (93)	1.0 (111)	0.5 (83)	0.3 (150)	7.3 (62)	1.9 (90)	2.1 (81)	1.1 (100)
(対照薬剤) NIP乳剤 500cc	6.4 (70)	1.3 (108)	1.2 (120)	0.3 (100)	7.4 (89)	0.9 (100)	0.6 (100)	0.3 (150)	9.2 (78)	2.0 (95)	2.5 (96)	1.0 (91)
対 照	9.2	1.2	1.0	1.0	8.3	0.9	0.6	0.2	11.8	2.1	2.6	1.1

(注) ()内の数値は対照区に対する指数 次表同様

表-6-(2) 床替床苗木の生長量

樹指 調査区分 薬剤名 及び試験区 10a当り施用量	スギ				ヒノキ				アカマツ			
	幹長 cm	根元径 mm	幹重量 g	根重量 g	幹長 cm	根元径 mm	幹重量 g	根重量 g	幹長 cm	根元径 mm	幹重量 g	根重量 g
R-1607 8kg	34.9 (79)	7.4 (88)	47.7 (77)	17.6 (124)	18.6 (69)	3.1 (63)	7.5 (36)	4.6 (46)	19.1 (73)	6.5 (84)	24.5 (70)	13.3 (79)
トリフルラリン 100g	44.5 (101)	8.3 (99)	65.5 (109)	17.8 (125)	26.1 (96)	4.2 (86)	17.3 (83)	8.2 (82)	25.6 (98)	7.9 (103)	33.3 (114)	19.5 (115)
(対照薬剤) NIP乳剤 800cc	45.1 (102)	8.1 (96)	63.6 (102)	18.3 (129)	26.9 (99)	4.8 (98)	19.1 (91)	8.9 (89)	23.4 (90)	7.8 (101)	33.3 (109)	14.1 (83)
対 照	44.0	8.4	62.1	14.2	27.1	4.9	20.9	10.0	26.0	7.7	35.1	16.9

表-7 得苗木数と指数

床替別	薬剤名 樹種	R-1607粒剤	トリフルラリン乳剤	(対照薬剤) NIP乳剤	対 照
まきつけ床	スギ	53 (10)	668 (123)	491 (90)	543 (100)
	ヒノキ	198 (66)	243 (81)	302 (101)	353 (100)
	アカマツ	91 (26)	192 (54)	320 (90)	354 (100)
床替床	スギ	47 (90)	53 (102)	53 (102)	52 (100)
	ヒノキ	43 (93)	45 (98)	45 (98)	46 (100)
	アカマツ	46 (84)	56 (102)	54 (98)	55 (100)

1) トリフルラリン乳剤

まきつけ床においては表-7に示すごとく、ヒノキ、アカマツは対照区に比し得苗本数が少なく、生長量についてもスギは幹長が僅かに短かく、ヒノキは幹長と幹重量が僅かに小さく、アカマツでは幹長が40%近くも短かく根元直径、幹重量も僅かに小さかった。

ただし、変色、枯死、奇型等外観上の影響は観察されなかった。

床替床においては表-7にみるとおり得苗本数とスギ、アカマツの生長量には全く影響が認められなかったが、ヒノキの根元直径、幹重量、根重量がやや低い値があらわれた。もちろん床替床でも薬剤による苗木の変色、枯死等の影響は全く認められなかった。

まきつけ床の各樹種および床替床ヒノキのこのような結果が薬剤の影響によるものかどうか¹⁾速断はできないが共同実施の他県ではほとんど薬害は認められていない。

いずれにしても今後究明したい。

2) R-1607粒剤

まきつけ床においては、スギ、ヒノキ、アカマツとも発芽初期に稚苗の根が侵され、あたかも立枯病に侵されたごとくつぎつぎと倒伏枯死した結果表-7に示すごとく堀取時の残苗は対照区に比し大幅に減少した。生長はおおむね不良であったが一部測定項目については対照区に比しすぐれた数値があらわれたのは残存苗が疎立したためと考える。

床替床においても5月下旬ごろからスギ、ヒノキ、アカマツとも変色がはじまり、6月下旬には変色の度合も進み以後枯死に至るものもあらわれ最終的には表-7のとおり対照区に比し3樹種とも得苗本数が少なかった。一方生長量も表-6-(2)のごとく3樹種とも対照区に比し各測定因子のすべてが20%前後小さく、変色・枯死の発現と相まって本薬剤が影響を及ぼすことが判明した。

Ⅲ-3. 実用性の検討

1) トリフルラリン乳剤

除草効果は全体的にみて雑草発生量が対照区の20%以下でかなり高く、かつ、ほもの科雑草と非ほもの科雑草のスベリヒユ、ザクロソウによく効くことが判明したが、NIP乳剤と比較すると表-3のごとく雑草の発生量はNIP乳剤の3樹種区指数平均10%以下より劣り、ほもの科雑草によく効く作用性は共通していた。

苗木に及ぼす影響について若干の問題が残ったが、その究明、結果如何によっては実用化が見込まれる。

なお今回の試験の薬量はまきつけ床100cc/10a床替床300cc/10aであったが、今後の実用化に備え適正施用量の解明も必要と考えられる。

2) R - 1 6 0 7 粒剤

試験期間を通じての除草効果は、1回処理のため4回処理の薬剤に比し劣ったが、残効期間とみられる2カ月間位はかなり高い除草効果を示し、ことに床替床の8Kg施用区ではNIP乳剤とほぼ同等の効果があつた。

しかし、まきつけ床においては激しい薬害を起し、床替床においても一部枯損・変色・生長抑制等の薬害を生じた。

除草効果にしても残効期間を2カ月とすれば当然中間処理が必要となるが、これだけ激しい薬害を及ぼすことを考えれば、これも不可能である。

したがって効果・薬害の両面から考えた場合本剤の実用性はないものと判断される。

参 考 文 献

- 1) 島根県林試編：昭和43年度苗畑除草研究班検討会議事録 4～5 1965

薬剤による苗畑除試験（第9報）

NIP水和剤・RH-315・RH-315T・HE-
-314・NH-68乳剤・トリフルラリン乳剤・ト
リフルラリン粒剤施用試験

武 田 幸 夫

要

旨

1. NIP水和剤：除草効果はまきつけ床ではNIP乳剤と同等程度、床替床ではNIP乳剤より僅かに劣る効果を示し いずれに対しても薬害は見られず、実用化は可能である。
2. RH-315・RH-315T：まきつけ床においては発芽抑制、枯損等の激しい薬害があり、除草効果も対照薬剤より概して劣る等の結果から実用価値は低いものと考えられる。
3. HE-314：初回の薬剤施用が6月10日となったため、その間の効果は不詳であるが、除草効果は対照薬剤に比しまきつけ床でやゝ劣り、床替床ではほぼ同等の効果を示し、非ほもの科雑草に対してはNIP乳剤よりすぐれた効果を示した。

苗木に及ぼす影響としては、まきつけ苗ことにヒノキの得苗減少がみられた。

床替苗に対しては、影響はほとんど見られなかったので、苗畑雑草の植生によっては実用化が有望視される。

4. NH-68乳剤：除草効果は対照薬剤に比しまきつけ床、床替床ともやゝ劣るが、NIPより非ほもの科雑草に対する除草効果がやゝ強い作用性を示した。

まきつけ床においてスギ、ヒノキの得苗減少が目立ったが、原因は解明できなかった。

床替床においては苗木に対する影響はほとんどないようである。

5. トリフルラリン乳剤、粒剤：まきつけ床では苗木の生長および得苗にやゝ影響があるようなので、今後さらに検討を要する。

乳剤は床替床での除草効果が対照薬剤のNIP乳剤よりやゝまさり、苗木に対してはほとんど影響がなく、実用化が可能である。

粒剤は乳剤より除草効果が劣り、今後施用量、施用方法について究明を要する。

I ま え が き

第7報のまえがきに記載した趣旨にのっとり、1969年度は新薬剤としてNIP水和剤、RH-315、RH-315T、HE-314、NH-68乳剤、トリフルラリン粒剤の施用試験を、また、トリフルラリン乳剤は追試験として、NIP乳剤およびNIP乳剤とプロバジンまたはCA¹⁾²⁾Tとの混用を、対照薬剤に用い、関西ブロックの苗畑除草研究班の共同研究とし試験を行なったのでその結果を報告する。

II 試験材料と方法

(1) 試験苗畑

場所、土壌、雑草等は第7報と同様試験期間中の気象は表-1のとおりである。

表-1 試験期間中の気象

月 要素	4	5	6	7	8	9	10
最高平均気温℃	17.9	22.4	24.3	29.0	32.9	27.4	20.0
最低平均気温℃	7.9	12.1	15.0	21.0	23.5	19.8	11.1
平均気温℃	13.5	18.7	21.2	25.5	28.8	23.6	15.7
降水量 ^{mm} (日数)	125.2 (10)	116.2 (10)	161.3 (12)	443.2 (12)	49.6 (6)	216.4 (14)	66.7 (10)
日照時間 ^時 (日数)	149.6 (24)	192.1 (29)	149.2 (22)	148.1 (21)	195.8 (31)	125.9 (23)	121.7 (26)

(2) 供試薬剤

NIP水和剤	50%水和剤
RH-315	75%水和剤
RH-315T	75%水和剤
HE-314 (商品名: アタック・ウイード乳剤)	25%乳剤
NH-68乳剤	25%乳剤
トリフルラリン乳剤 (商品名: トレフェノサイド乳剤)	44.5%乳剤
トリフルラリン粒剤 (商品名: トレフェノサイド粒剤)	2.5%粒剤
NIP乳剤 (対照薬剤)	25%乳剤
プロバジン水和剤 (商品名: ゲザミル) (対照薬剤)	50%水和剤

(3) 供 試 苗 木

スギ、ヒノキ、アカマツ、まきつけ当年生、および1回床替2年生

(4) 試 験 期 間

昭和44年4月～11月

(5) 試 験 設 計

表-2-1(1), 表-2-2(2)のとおり。

表-2-1 ま き つ け 床 試 験 設 計

試 験 区		施用 間隔	施用 月日	施 用 方 法	調 査	備 考
薬 剤 名	施 用 量 10a当り1回					
NIP水和剤	400g	30 日	4.14	0.2ℓの水に所 定量の薬剤をと かし小型噴霧器 で散布	雑草 毎回処理前抜取 り、草種別、本 数、重量調査	面積 1区1㎡乱塊法 により3回繰返 し
RH-315	第1.2日 200g 第3.4日 300g					
RH-315T	300g					
HE-314	1,200cc					
NH-68乳剤	800cc		7.24	所定量の薬剤を 手で均一に散布	苗木 生長休止期に生 長調査した。 薬害は観察	まきつけ 4月12日 HE-314 NH-68乳剤は 4月14日に散 布せず
トリフルラリン乳剤	200cc		8.23			
トリフルラリン粒剤	3Kg					
NIP(対照薬剤) 乳剤+プロパジン	500cc+50cc					
(対照薬剤) NIP乳剤	800cc	40 日				
対 照						

表-2-2 床 替 床 試 験 設 計

試 験 区		施用 間隔	施用 月日	施 用 方 法	調 査	備 考
薬 剤 名	施 用 量 10a当り1回					
NIP水和剤	600g	30 日	4.28	0.2ℓの水に所 定量の薬剤をと かし小型噴霧器 で散布	雑草 毎回処理前抜取 り、草種別、本 数、重量調査	面積 1区1㎡乱塊法 により3回繰返 し
RH-315	第1.2回 300g 第3.4回 400g					
RH-315T	400g					
HE-314	1,600cc					
NH-68乳剤	1,200cc		7.25	所定量の薬剤を 手で均一に散布	苗木 生長休止期に生 長調査した。 薬害は観察	HE-314 NH-68乳剤 は、4月28日 に散布せず
トリフルラリン乳剤	400cc		8.26			
トリフルラリン粒剤	4Kg					
NIP(対照薬剤) 乳剤+C A T	800cc+100g					
(対照薬剤) NIP乳剤	1,200cc	40 日				
対 照						

Ⅲ 試験結果および考察

Ⅲ-1 除草効果

除草剤処理後30～40日ごとに抜き取り調査した雑草量の累計を、ほもの科・非ほもの科雑草別に示すと、表-3のとおりである。また、雑草種類別除草効果をみるために、対照区に対する各薬剤処理区の雑草の本数、重量別に除草効果を示したものが、表-4である。

以下これらの結果にもとづいて、薬剤別に検討すれば、つぎのとおりである。

表-3-(1) まきつけ床雑草発生量

試験区 10a 1回当り	樹種 草種区分 調査区分	スギ			ヒノキ			アカマツ		
		ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計
NIP水和剤 400 g	N	10 (3)	53 (24)	63 (11)	7 (3)	28 (13)	35 (8)	3 (3)	23 (5)	26 (5)
	G	2.7 (1)	20.3 (19)	23.0 (7)	7.2 (5)	23.0 (22)	30.2 (12)	4.0 (9)	4.9 (1)	8.9 (1)
RH-315 第1,2回 第3,4回 200 g 300 g	N	90 (26)	97 (44)	187 (33)	54 (23)	59 (27)	111 (25)	23 (21)	61 (14)	84 (16)
	G	6.9 (3)	13.6 (12)	20.5 (6)	2.4 (2)	19.8 (19)	22.2 (9)	34.8 (10)	32.3 (8)	67.1 (9)
RH-315T 300 g	N	20 (6)	61 (27)	81 (14)	13 (6)	52 (23)	65 (15)	13 (12)	28 (7)	41 (8)
	G	36.2 (16)	5.2 (5)	41.4 (13)	30.8 (20)	44.2 (43)	75.0 (29)	77.0 (23)	8.1 (2)	85.1 (12)
トリフルラリン乳剤 200 cc	N	29 (8)	75 (34)	104 (18)	14 (6)	52 (23)	66 (15)	2 (2)	60 (14)	62 (12)
	G	14.9 (7)	7.8 (7)	22.5 (7)	1.7 (1)	60.8 (59)	62.5 (24)	[+]	11.7 (3)	11.7 (2)
トリフルラリン粒剤 3 Kg	N	57 (17)	76 (35)	133 (24)	33 (15)	47 (21)	80 (18)	11 (10)	77 (18)	88 (17)
	G	10.7 (5)	16.7 (15)	27.4 (8)	36.6 (23)	10.7 (10)	47.3 (18)	80.1 (24)	53.3 (14)	133.4 (18)
(対照薬剤) NIP乳剤+プロバジン 500 cc+50 g	N	11 (3)	70 (32)	81 (14)	10 (5)	29 (13)	39 (9)	10 (9)	38 (9)	48 (9)
	G	8.3 (4)	2.5 (2)	10.8 (3)	1.5 (1)	5.5 (5)	7.0 (3)	11.2 (3)	1.2 (1)	12.4 (2)
(対照薬剤) NIP乳剤 800 cc	N	17 (5)	74 (34)	9 (16)	4 (2)	33 (15)	37 (8)	2 (2)	40 (10)	42 (8)
	G	3.0 (1)	23.6 (22)	26.6 (8)	5.2 (2)	13.3 (13)	18.5 (7)	3.2 (1)	5.4 (1)	8.6 (1)
対 照	N	344 (100)	220 (100)	564 (100)	222 (100)	222 (100)	444 (100)	108 (100)	421 (100)	529 (100)
	G	220.0 (100)	109.1 (100)	329.1 (100)	155.9 (100)	102.7 (100)	258.6 (100)	339.0 (100)	393.8 (100)	733.5 (100)

(注) ()内は、対照区に対する指数〔+〕は3区平均が0.1以下の場合

表-3-(2) まきつけ床雑草発生量

試験区 10a1回当り	樹種 草種区分 調査区分	スギ			ヒノキ			アカマツ		
		ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計	ほもの科	非ほもの科	計
H E-314 1,200 cc	N	36 (30)	21 (13)	57 (21)	39 (37)	28 (16)	67 (24)	41 (79)	27 (7)	68 (16)
	G	62.2 (54)	3.3 (5)	63.5 (37)	10.2 (10)	7.2 (9)	17.4 (9)	218.5 (90)	91.4 (28)	309.9 (56)
N H-68乳剤 800 cc	N	28 (24)	39 (27)	67 (24)	58 (55)	23 (13)	81 (29)	10 (20)	32 (8)	42 (10)
	G	25.8 (23)	26.0 (42)	51.8 (30)	6.3 (6)	9.0 (12)	15.2 (8)	57.1 (23)	6.7 (2)	63.8 (11)
(対照薬剤) NIP乳剤+プロミジン 500 cc 50 cc	N	6 (5)	65 (41)	71 (26)	5 (5)	22 (13)	27 (10)	4 (8)	36 (9)	40 (9)
	G	2.7 (2)	1.9 (3)	4.6 (3)	0.7 (1)	22 (6)	27 (3)	0.8 (1)	0.7 (1)	1.5 (1)
(対照薬剤) NIP乳剤 800 cc	N	2 (2)	62 (39)	64 (23)		18 (10)	18 (6)	1 (2)	36 (9)	37 (8)
	G	0.2 (1)	22.2 (36)	22.4 (13)		10.7 (14)	10.7 (6)	1.6 (1)	4.3 (1)	5.9 (1)
対 照	N	119	158	277	106	173	279	52	384	436
	G	110.4	62.5	172.9	106.3	77.1	183.4	243.6	321.0	564.6

(注) ()内の数値は、対照区に対する指数

表-3-(3) 床 替 床 雑 草 発 生 量

試験区 10a1回当り	樹種 草種区分 調査区分	ス ギ			ヒ ノ キ			ア カ マ ツ		
		ほもの 科	非ほもの 科	計	ほもの 科	非ほもの 科	計	ほもの 科	非ほもの 科	計
N I P水和剤 600 g	N	10 (18)	280 (48)	290 (45)	14 (14)	243 (40)	257 (36)	63 (32)	116 (28)	224 (29)
	G	64.0 (23)	83.6 (23)	147.6 (23)	57.8 (23)	174.7 (25)	232.5 (24)	398.1 (32)	35.2 (7)	433.3 (25)
R H-315 第1.2回 第3.4回 300 g 400 g	N	8 (15)	309 (53)	317 (50)	3 (3)	259 (43)	262 (37)	28 (14)	192 (34)	220 (29)
	G	30.0 (11)	56.0 (15)	86.0 (13)	3.4 (1)	343.7 (49)	347.1 (36)	102.9 (8)	65.6 (13)	168.5 (10)
R H-315 T 400 g	N	25 (45)	170 (29)	195 (31)	3 (3)	193 (32)	196 (23)	35 (18)	181 (32)	216 (28)
	G	102.8 (37)	24.9 (7)	127.7 (20)	21.4 (9)	330.3 (47)	351.7 (37)	101.6 (8)	56.0 (11)	157.6 (7)
トリフルラリン乳剤 400 cc	N	2 (4)	126 (22)	128 (20)	4 (4)	126 (21)	130 (13)	11 (6)	175 (31)	186 (24)
	G	4.1 (1)	39.2 (11)	43.3 (7)	1.1 (+)	66.8 (9)	67.9 (7)	66.7 (5)	26.1 (5)	92.8 (5)
トリフルラリン粒剤 4 Kg	N	10 (18)	198 (34)	208 (33)	13 (13)	214 (35)	327 (32)	16 (8)	180 (32)	196 (26)
	G	122.9 (44)	166.8 (45)	289.7 (44)	32.2 (13)	181.3 (26)	213.5 (22)	94.6 (8)	231.1 (46)	325.7 (19)
(対照薬剤) N I P乳剤+C A T 800 cc+100 g	N	12 (22)	73 (13)	85 (13)	5 (5)	73 (12)	78 (11)	21 (11)	89 (16)	110 (14)
	G	30.8 (11)	5.7 (2)	36.6 (6)	25.7 (10)	105.7 (15)	131.4 (14)	248.5 (20)	54.5 (11)	303.0 (17)
(対照薬剤) N I P乳剤 1,200 cc	N	8 (15)	141 (24)	149 (23)	5 (5)	123 (20)	128 (18)	37 (19)	179 (32)	216 (28)
	G	63.3 (23)	21.4 (6)	84.7 (13)	32.7 (13)	125.1 (13)	157.8 (17)	260.9 (21)	229.6 (46)	490.5 (28)
対 照 (1)	N	55 (100)	583 (100)	638 (100)	101 (100)	608 (100)	709 (100)	199 (100)	556 (100)	765 (100)
	G	281.1 (100)	370.6 (100)	651.7 (100)	246.4 (100)	708.3 (100)	954.7 (100)	1,256.8 (100)	503.4 (100)	1,760.2 (100)

表-3-(4) 床 替 床 雑 草 発 生 量

試験区 10a1回当り	樹種 草地区分 調査区分	ス ギ			ヒ ノ キ			ア カ マ ツ		
		ほもの 科	非ほもの 科	計	ほもの 科	非ほもの 科	計	ほもの 科	非ほもの 科	計
H E - 3 1 4 1,600 cc	N	1 (7)	9 (3)	10 (3)	1 (1)	4 (1)	5 (1)	2 (3)	3 (1)	5 (1)
	G	1.7 (21)	2.5 (5)	4.2 (7)	0.2 (0.3)	0.5 (1)	0.7 (0.6)	0.6 (2)	0.8 (4)	1.4 (3)
N H - 6 8 乳 剤 1,200 cc	N	0.3 (2)	31 (9)	31 (10)	0.3 (0.4)	56 (12)	56 (10)	2 (3)	18 (5)	20 (5)
	G	0.7 (9)	13.8 (26)	14.5 (24)	0.1 (0.1)	11.1 (24)	11.2 (10)	4.9 (17)	1.8 (8)	6.7 (13)
(対照薬剤) N I P 乳 剤 + C A T 800 cc 100 g	N	0.3 (2)	63 (19)	63 (20)		11 (2)	11 (2)	1 (1)	21 (6)	22 (5)
	G	0.2 (2)	3.2 (6)	3.4 (6)		3.7 (8)	3.7 (3)	3.1 (11)	3.5 (17)	6.6 (13)
(対照薬剤) N I P 乳 剤 1,200 cc	N	0.3 (2)	18 (5)	18 (6)		17 (4)	17 (3)		29 (8)	29 (7)
	G	1.0 12.3	1.3 (2)	2.3 (4)		1.8 (4)	1.8 (2)		1.4 (6)	1.4 (3)
対 照	N	15	335	350	319	467	540	80	342	422
	G	8.1	53.2	61.3	61.3	46.8	117.6	29.5	22.4	51.9

表-4-1 雑草種類別除草効果 まきつけ床

雑草名		樹種		薬剤名施用量 10a.1回当り		調査区分		N I P 水和剤										RH-315										RH-315T										HE-314										NH-68乳剤										トリフルラリン乳剤										トリフルラリン剤粒										トリフルラリン剤										N I P 乳剤 十プロベン										500 cc+ 50 g										2 Kg										800 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc										200 cc									
-----	--	----	--	--------------------	--	------	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表-4-2 雑草種類別除草効果 果 床 替 床

雑草名	樹種 薬剤名 10a, 1回当り 調査区分	NIP水和剤		RN-315		RN-315 T		HE-314		NH-68乳剤		トリフルラリン 乳剤		トリフルラリン 剤粒		NIP乳剤 +CAT		NIP乳剤 1,200cc	
		600g		第1.2回300g 第3.4回400g		400g		1,600cc		1,200cc		400cc		4Kg		800cc+		1,200cc	
		ス	ヒ	ア	ス	ヒ	ア	ス	ヒ	ア	ス	ヒ	ア	ス	ヒ	ア	ス	ヒ	ア
		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
メヒシバ	N	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	G	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
アキノヒシバ	N	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	G	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ニワホコリ	N							◎	◎			◎							
	G						×	○	◎	×	◎	◎				◎			
カヤツリグサ	N	◎		◎	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎			◎	◎
	G	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎			◎	◎
コニシキソウ	N	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	G	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	△
スベリヒユ	N	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	G	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ヒメムカシヨモギ	N	◎	◎	◎	×	◎	×			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	G	◎	△	◎	×	◎	×			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×
ノボロギク	N	×	×	×	×	×	×	◎	◎	△	◎	×	◎	△	◎	◎	◎	×	△
	G	◎	○	×	◎	◎	×	◎	◎	◎	◎	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△

(1) N I P 水 和 剤

まきつけ床の400g施用区では、3樹種区の平均指数が本数8、重量6.7となり顕著な除草効果を示したが、床替床の600g施用区では本数36.7重量2.4となりまきつけ床より劣る効果を示した。

このように、施用量と効果が逆の数値であらわれたことについては、試験場所が異なるので厳密には比較できないが、雑草の種類と発生量の相違によるものと考えられる。

ほもの科・非ほもの科雑草別除草効果は、スギ、ヒノキ試験区では、まきつけ床、床替床ともに、ほもの科雑草に高い除草効果を示したが、アカマツ試験区では、逆の結果を示した。しかし、床替床の重量指数以外、その差は僅かであった。

雑草種類別除草効果は、表-4のごとくメヒシバ、アキメヒシバ、ニワホコリ、カヤツリグサ、スベリヒユは全部または大半の試験区で顕著であり、スズメノカタビラ、ザクロソウ、クルマバザクロソウは結果表示が1樹種だけであるが顕著であった。

コニシキソウ、ヒメムカシヨモギは試験区、調査項目によって、まちまちであるので、はっきり断定しがたい。

ノボロギクには本数では3樹種区とも効果はなく、重量では効否相半ばしており、N I P乳剤がキク科に効かないということから考えて除草効果が少ないものと見られる。

対照薬剤のN I P乳剤と比較して、まきつけ床では試験区によって若干の相違はあるが、全体ではほぼ同等であり、N I P乳剤とプロバジン混用区と比較しても、重量で僅かに劣るが、本数ではほぼ同等と見られる効果を示した。

床替床では、N I P乳剤区と比較していずれも効果が低く、3樹種区平均指数では本数13重量5の差で劣った。

N I P乳剤とC A T混用区と比較すれば、3樹種平均指数で、本数で2.4、重量で1.1だけ劣った。

以上のごとく、全体的に見ると効果は、対照薬剤よりはやゝ劣るものと判断される。

(2) R H - 3 1 5

除草効果を概観するためまきつけ床、床替床の試験区3樹種の指数平均を求めると、まきつけ床で本数19.3、重量8、床替床で本数38.7、重量19.7となり、施用量が100g多い床替床がまきつけ床より劣る数値を示した。

この理由は試験場所、発生雑草の種類、量等の相違によるものと考えられる。

ほもの科・非ほもの科雑草別除草効果は、まきつけ床スギ・ヒノキ試験区、床替床スギ・ヒノキ・アカマツ試験区ともほもの科雑草に高く、まきつけ床のアカマツ試験区のみでその逆

の結果を示したが、その差は僅かであり、さらに、樹種別3試験区の指数を平均すると、まきつけ床のほもの科雑草は本数23.3重量5、非ほもの科雑草は本数28.3、重量13、床替床のほもの科雑草本数10.7、重量6.7、非ほもの科雑草は本数43.3、重量25.7となることからみて、本剤は、ほもの科雑草にやゝよく効くものと思われる。

雑草種類別除草効果は表-4のごとく、メヒシバ、ニワホコリは全部または大半の試験区で顕著であり、アキメヒシバ、スベリヒユ、ザクロソウ、クルマバザクロソウ等は、結果の表示が1または2樹種だけのものであるが、大半が顕著な除草効果を示していた。

コニシキソウには、まきつけ床でまちまちであるが、床替床では3樹種区とも顕著な除草効果があった。

カヤツリグサには、試験区、調査項目によりまちまちであるが、除草効果はかなり低いものと思われる。

ヒメムカシヨモギ、ノボロギクには、試験区調査項目によつての違いはあるが、ほとんど除草効果はないとみられる。

対照薬剤のNIP乳剤と比較すると、本数では試験区により僅かな違いのものもあるが、いずれもNIP乳剤より劣り、重量では試験区によりまちまちであり断定できないが、3樹種区の平均指数では、ほぼ同等となった。また、NIP乳剤と他剤の混用区と比較すれば、本数ではいずれも劣り、重量では1試験区以外はいずれも劣っている。結局、全体的に見るとその除草効果は対照薬剤よりは、僅かであるが劣るものと思われる。

(3) RN-315T

除草効果は、まきつけ床3樹種区の平均指数で本数12.3、重量18、床替床の3樹種区の平均指数で本数29、重量21.3と、まきつけ床、床替床とも、顕著となり、前2薬剤同様施用量の少ないまきつけ床が数値のうえではまさっていた。

ほもの科、非ほもの科雑草別除草効果は、ヒノキまきつけ床、ヒノキ、アカマツ床替床試験区ではほもの科雑草に効果が高く、アカマツまきつけ床、スギ床替床試験区では、その逆に非ほもの科雑草に除草効果が高く、スギまきつけ床では本数、重量が相反しているなど、一定の傾向がつかみにくい結果であった。

雑草種類別除草効果は、メヒシバ、アキメヒシバ、ニワホコリは全部または大半の試験区で顕著な除草効果があり、コニシキソウは重量で、中庸と効果なしが1試験区ずつあるが、他は顕著な除草効果を示している。また、カヤツリグサ、スベリヒユ、ザクロソウ、クルマバザクロソウは、1または2試験区のみでの表示であるが顕著な除草効果を示した。

ヒメムカシヨモギ、ノボロギクは、樹種、調査項目によりまちまちであるが、いずれにして

も中庸以下の除草効果と思われる。

対照薬剤と比較した場合一部の試験区で、同等もしくは、まさる数値もみられるが、単純に3樹種区の指数平均で比較すると、NIP乳剤に比して、まきつけ床の本数で4重量で13、床替床の本数で6、重量で2、NIP乳剤とプロバジンまたはCATも混用に比して、まきつけ床の本数で2、重量で15、床替床の本数で16、重量で9と、いずれも、それぞれの差をもって効果が低く、全体的に判断すれば対照薬剤よりやや劣る効果をもつものと考えられる。

(4) HE-314

まきつけ床200cc施用区の除草効果を表-3-(2)によってみると、試験区によりまちまちであるが、3樹種区の平均指数では本数20.3、重量34となった。

一方、床替床1,600cc施用区の結果を表-3-(4)によってみると、各試験区、調査項目とも指数は極めて小さく、3樹種区の平均指数が本数1.6、重量3.5となり、この薬剤では試験場所は異なるが、施用量が多くなれば、効果も増大することを示した。

ほもの科・非ほもの科雑草別除草効果は、まきつけ床ではいずれも非ほもの科雑草に高い除草効果を示したが、床替床では試験区、調査項目によっては、ほもの科雑草に効果が高くなっているが、その差は微々たるものである。

この薬剤は、化学的には、NIPと同系の化合物で、その作用特性は本質的にはNIPと同様であるが、NIPの非ほもの科に対する効果を増大したものであるといわれ、前述の結果からもその傾向がうかがわれた。

雑草種類別除草効果は、スズメノカタビラ、カヤツクリグサ、コニシキソウ、ザクロソウ、クルマバザクロソウ、ヒメムカシヨモギ、ノボロギクには全部または大半の試験区で顕著、アキメヒシバには2樹種だけの表示であるが顕著、メヒシバ、ニワホコリ・スベリヒユには試験区、調査項目によりまちまちでありはっきりと断定することはできないが半数以上が顕著な除草効果を示している点を考えれば、かなりの除草効果があると思われる。

対照薬剤のNIP乳剤と3樹種区平均指数で比較すると、まきつけ床では本数で8、重量で2.7ずつ劣り、床替床では本数、重量とも3前後であるが僅かにまさった。

なお、前述のごとく非ほもの科雑草に対しては、NIP乳剤よりすぐれた効果を示すことがほぼ明かとなった。

NIP乳剤とプロバジン(またはCAT)混用と同様な比較をすると、まきつけ床では本数で5、重量で3.2劣り、床替床では本数で7まさり、重量では同等となった。

このように、いずれの対照薬剤と比較しても、まきつけ床では劣り、床替床ではほぼ同等の効果であった。

この薬剤は、第1回の施用ができず、雑草発生の最も多い時期の結果をみることができなかったが、全体的には前述のごとく、除草効果はかなり高いものと判断できる。

(5) NH-68乳剤

表-3-(2)および(4)にみられるごとく、試験区によって若干の変動はあるが、3樹種区の平均指数をみると、まきつけ床の800cc施用区では本数で21、重量16.3、床替床の1,200cc施用区では本数で8.3、重量3.5といずれも顕著な除草効果を示し、かつ施用量が多くなるとその除草効果も高くなる傾向を示した。

ほもの科・非ほもの科雑草別除草効果は、まきつけ床では試験区、調査項目によって優位性が相半ばし、床替床ではアカマツ試験区の重量で非ほもの科雑草にまさる以外は、ほもの科雑草によく効く数値を示した。

この薬剤も本質的にはNIP乳剤と同様な作用特性を有するが、非ほもの科雑草に対する除草効果を強くするよう改良したものであるといわれるごとく、この結果はNIP乳剤のように、はっきりとほもの科雑草に対する除草効果の優位性を示さず、非ほもの科雑草にも除草効果を増したことを示すものと解してよさそうである。

雑草種類別除草効果は、メヒシバ、カヤツリグサ、ザクロソウにはいずれの試験区でも顕著、スベリヒユには1調査項目で、効果なしであるが、他はいずれも顕著、アギメヒシバ、スズメノカタビラには1樹種では不明であるが、他ではいずれも顕著な除草効果を示しているので、これらに対しては一応よく効くものと見たい。

コニシキソウ、ノボロギクには試験区、調査項目によりまちまちであって正確な判断は難かしいが、効果は少ないものと推察される。

対照薬剤のNIP乳剤区と、3樹種区の平均指数で比較すればまきつけ床、床替床とも、その除草効果は劣るが、その差はまきつけ床で20以内、床替床では10以内で、床替床では僅かに劣る程度であった。

非ほもの科雑草に対する効果は、まきつけ床、床替床ともに発生本数では、本剤が僅かにまさり、重量では逆に僅かに劣ったが、NIP乳剤ほどほもの科に対する効果との差は大きく生じなかった。

このことと全体効果および指数比較等からみて、ほもの科雑草に対する除草効果はNIP乳剤に比し幾分劣るものと判断できる。

NIP乳剤とプロパジンまたはCATとの混用区に比較すると、一部の試験区と項目で優位または同等の数値はみられるが、全般的には概して劣るものと考えられる。

(6) トリフルラリン乳剤

まきつけ床、床替床のいずれも顕著な除草効果を示している。すなわち、3樹種試験区の指数を平均すると、まきつけ床200cc施用区で本数15、重量11、床替床400cc施用区で本数20.7、重量6.3、となった。しかし、今年は昨年のまきつけ床100cc施用区と、床替床300cc施用区のごとく、施用量と除草効果が必ずしも比例しなかった。

これは試験実施場所と雑草の種類、発生量等の相違によるものであるが、昨年の結果とあわせて施用量の限界を求める一つの目安となりそうである。

ほもの科・非ほもの科雑草別除草効果を同様3樹種試験区の平均指数で比喩すると、まきつけ床でほもの科雑草は本数5.3、重量2.7、非ほもの科雑草は、本数23.7、重量23、床替床でほもの科雑草が本数4.7、重量2、非ほもの科が本数24.7、重量8.3となり、昨年と同じ結果が示されたことから、本剤がはっきりとほもの科によく効く作用特性をもつことが明らかとなった。

雑草種類別除草効果は、まきつけ床ではメヒシバ、ニワホコリ、ザクロソウ、クルマバザクロソウには顕著な除草効果を示した。

カヤツリグサにはアカマツ試験区の本数だけが顕著で、他試験区ではいずれも除草効果がなかった。

床替床ではメヒシバ、コニシキソウ、スベリヒユには3樹種区とも顕著、アキメヒシバ、ニワホコリには1樹種だけの表示であるが顕著な除草効果であった。

ヒメムカシヨモギ、ノボロギク等キク科の雑草に対しては、試験区によってまちまちの結果があらわれ、この薬剤が、キク科に効きにくいといわれる一端を示した。

カヤツリグサに対しては、床替床ではほぼ顕著な効果となったが、まきつけ床の結果から考えて、本剤がこの科のものに効きにくいといわれる特性を否定するわけにはいかない。

対照薬剤のNIP乳剤と比較すれば、まきつけ床では指数のうえでは、やや低い指数となったが、床替床ではNIP乳剤にまさる指数を示し、とくに、重量では指数差13となっている。

NIP乳剤とプロパジン(またはCAT)混用区と比較すると、床替床のヒノキ、アカマツ試験区の重量指数を除いては、いずれもやや劣る指数を示した。

(7) トリフルラリン粒剤

まきつけ床ではスギ試験区の本数を除いては、20以下の顕著な除草効果にあたる指数を示したが、床替床では概して指数が大きく、ことにスギ試験区では本数で30、重量で40を超える中庸程度の効果にとどまった。そして、乳剤同様施用量と除草効果の関係についても、一定の関係を示さなかった。

ほもの科・非ほもの科雑草別では、まきつけ床のヒノキ、アカマツ試験区の重量で、非ほもの科雑草に高い除草効果を示したほかは、まきつけ床、床替床いずれもほもの科雑草に高い除草効果を示しており、乳剤の結果と合せ考えれば、本剤もほもの科雑草によく効く特性をもつものとみられる。

雑草種類別除草効果は、まきつけ床ではメヒシバ、ニワホコリ、ザクロソウにはいずれの試験区でも顕著、コニキソウ、クルマバザクロソウにはそれぞれ1樹種の本数だけで中庸のほかは、いずれも顕著、スベリヒユにはヒノキ試験区の重量を除いて他はすべて顕著な除草効果を示した。

床替床では試験区、項目とも完全に一致した結果はみられないが、メヒシバ、アキメヒシバ、カヤツリグサ、スベリヒユで過半数の試験区と項目で顕著な除草効果が表示された。

コニキソウについてはまきつけ床と一致せず、中庸～やゝ効果ありの表示にとどまった。

ノボロギクには乳剤同様除草効果の少ない傾向を示した。

これらの結果はおおむね乳剤と類似していた。

対照薬剤との比較では、床替床のアカマツ試験区のN I P乳剤との比較を除いては、いずれもその除草効果が、やゝ劣る結果を示した。

Ⅲ-2 苗木に及ぼす影響

苗木に及ぼす影響をみるために、得苗状況、苗木の生長状態等を表-5-6に示し、以下薬剤毎に検討を加える。

表-5-5-(1) まきつけ床の苗木の生長

樹種 調査区分 薬剤名 10 a当り	ス				ギ				ヒノキ				アカマツ			
	幹長 (cm)	根元径 (mm)	幹重量 (g)	根重量 (g)	幹長 (cm)	根元径 (mm)	幹重量 (g)	根重量 (g)	幹長 (cm)	根元径 (mm)	幹重量 (g)	根重量 (g)	幹長 (cm)	根元径 (mm)	幹重量 (g)	根重量 (g)
NIP水和剤 400 g	7.5 (112)	1.3 (108)	1.0 (125)	0.5 (167)	5.7 (108)	0.8 (114)	0.3 (150)	0.2 (200)	11.3 (112)	1.9 (106)	1.8 (100)	0.7 (117)				
RN-315 第1.2回 第3.4回 200 g 300 g	4.9 (78)	1.1 (92)	0.6 (75)	0.2 (67)	5.2 (98)	0.7 (100)	0.2 (100)	0.1 (100)	8.4 (88)	2.4 (133)	2.7 (150)	1.0 (167)				
RH-315T 300 g	7.1 (106)	1.3 (108)	0.8 (100)	0.3 (100)	4.9 (92)	0.7 (100)	0.2 (100)	0.1 (100)	8.9 (88)	2.2 (122)	2.0 (111)	0.9 (150)				
HE-314 1,200 cc	7.3 (109)	1.4 (117)	0.9 (113)	0.3 (100)	5.2 (98)	0.7 (100)	0.2 (100)	0.1 (100)	10.8 (107)	1.9 (106)	1.6 (89)	0.5 (88)				
NH-68乳剤 800 cc	7.2 (107)	1.4 (117)	1.0 (125)	0.4 (133)	5.1 (96)	0.7 (100)	0.2 (100)	0.1 (100)	11.3 (112)	2.0 (111)	2.1 (117)	0.7 (117)				
トリフルラリン乳剤 200 cc	6.1 (91)	1.1 (92)	0.7 (88)	0.3 (100)	4.9 (92)	0.7 (100)	0.2 (100)	0.1 (100)	9.9 (98)	1.7 (94)	1.5 (83)	0.5 (83)				
トリフルラリン粒剤 3 kg (対照薬剤)	7.1 (106)	1.3 (108)	1.0 (125)	0.4 (133)	4.7 (89)	0.7 (100)	0.2 (100)	0.1 (100)	9.7 (96)	1.8 (100)	1.6 (104)	0.6 (100)				
NIP乳剤+プロバジン 500cc 50 g	7.1 (106)	1.2 (100)	0.9 (113)	0.3 (113)	5.2 (98)	0.7 (100)	0.2 (100)	0.2 (200)	9.9 (98)	1.8 (100)	1.8 (94)	0.7 (117)				
NIP乳剤 800cc (対照薬剤)	7.4 (110)	1.1 (92)	0.7 (88)	0.3 (100)	4.9 (92)	0.7 (100)	0.1 (50)	0.1 (100)	10.8 (107)	1.5 (83)	1.7 (94)	0.6 (100)				
対 照	6.7	1.2	0.8	0.3	5.3	0.7	0.2	0.1	10.1	1.8	1.8	0.6				

(注) ()内の数値は対照区に対する指数 次表同様

表-5-(2) 床 替 床 の 苗 木 の 生 長

樹種 調査区分	ス ズ				ヒ ノ キ				ア カ マ ツ			
	幹 長 (cm)	根元径 (mm)	幹重量 (g)	根重量 (g)	幹 長 (cm)	根元径 (mm)	幹重量 (g)	根重量 (g)	幹 長 (cm)	根元径 (mm)	幹重量 (g)	根重量 (g)
薬剤名 10a 当り												
N I P 水和剤 600 g	36.8 (105)	6.8 (100)	47.4 (106)	15.4 (112)	30.8 (102)	5.4 (102)	26.6 (119)	10.3 (126)	19.3 (91)	7.0 (97)	29.4 (110)	14.4 (117)
R H-3 I 5 第1.2回 第3.4回 300 g 400 g	38.0 (108)	7.1 (104)	50.3 (112)	14.6 (107)	28.8 (95)	5.3 (100)	21.8 (98)	9.3 (113)	19.0 (90)	6.8 (94)	28.0 (116)	14.5 (118)
R H-3 I 5 T 400 g	35.5 (101)	6.6 (97)	43.4 (97)	12.7 (93)	28.1 (93)	5.2 (98)	22.1 (99)	10.2 (125)	20.7 (98)	7.3 (101)	31.7 (120)	15.4 (125)
H E-3 I 4 1,600 cc	34.8 (99)	6.6 (97)	41.2 (92)	12.6 (92)	27.2 (90)	5.2 (98)	21.3 (96)	9.7 (118)	19.0 (90)	7.2 (100)	28.1 (106)	14.4 (117)
N H-6 8 乳剤 1,200 cc	36.5 (104)	6.5 (96)	40.7 (91)	11.9 (87)	29.2 (96)	5.2 (98)	22.7 (102)	9.7 (118)	20.7 (98)	7.3 (101)	28.2 (106)	13.4 (109)
トリフルラリン乳剤 400 cc	36.8 (105)	6.2 (91)	42.1 (94)	11.9 (87)	28.7 (95)	5.3 (100)	22.7 (102)	9.9 (121)	21.4 (101)	7.4 (103)	32.5 (123)	15.4 (125)
トリフルラリン粒剤 4 kg (対照薬剤)	39.7 (113)	7.2 (106)	50.9 (114)	13.4 (98)	30.3 (100)	5.4 (102)	25.6 (115)	9.4 (115)	20.8 (98)	7.5 (104)	32.6 (123)	14.3 (116)
N I P 乳剤 + C A T 800 cc 100 g (対照薬剤)	59.3 (168)	7.3 (107)	53.7 (120)	14.6 (107)	30.4 (100)	5.5 (104)	24.0 (108)	9.5 (116)	22.4 (106)	7.4 (103)	33.3 (126)	13.6 (111)
N I P 乳剤 1,200 cc	39.3 (112)	6.8 (100)	46.0 (103)	13.9 (101)	28.5 (94)	5.3 (100)	25.6 (115)	10.7 (130)	21.2 (100)	7.5 (104)	31.5 (119)	13.7 (111)
対 照	35.2	6.8	44.8	13.7	30.3	5.3	22.3	8.2	21.2	7.2	26.5	12.3

表-6 得 苗 本 数 と 指 数

薬剤名 床替 別樹種		N I P 水和剤	R H－ 3 1 5	R H－ 3 1 5 T	H E－ 3 1 4	NH－6 8 乳 剤	トリフルラ リン乳剤	トリフルラ リン粒剤	N I P 乳 剤＋プロ バジン	N I P 乳 剤	対 照
まき つけ	ス ギ	614 (100)	121 (20)	397 (64)	562 (91)	540 (88)	430 (70)	460 (75)	658 (107)	753 (122)	616 (100)
	ヒノキ	205 (98)	4 (2)	77 (37)	123 (61)	97 (46)	101 (48)	174 (83)	208 (100)	181 (87)	209 (100)
	ア カ マ ツ	580 (110)	70 (13)	347 (66)	599 (114)	522 (105)	522 (105)	503 (95)	506 (96)	585 (111)	527 (100)
床 替	ス ギ	140 (109)	144 (112)	119 (92)	127 (98)	142 (110)	141 (109)	151 (117)	142 (110)	140 (109)	129 (100)
	ヒノキ	143 (100)	148 (104)	146 (102)	130 (91)	139 (97)	138 (97)	133 (93)	142 (99)	122 (85)	143 (100)
	ア カ マ ツ	159 (99)	161 (101)	158 (99)	157 (98)	159 (99)	161 (101)	159 (99)	160 (100)	155 (97)	160 (100)

(注) まきつけ床は3区の平均、床替床は3区の総数()内は対照区に対する指数

(1) N I P 水和剤

まきつけ床400g施用区、床替床600g施用区とも生育期間中の外観的な被害は全く見られず、掘取時の苗木の生長量も、床替床のアカマツの幹長、根元径が対照区よりやや劣るが、他の試験区の結果からおして、薬剤の影響とは考えられない。また、得苗状況は表-6のとおりで、得苗指数が一部の試験区で僅かに劣るが、誤差の範囲にとどまるもので、問題にはならないものとみられる。

(2) R H-3 1 5

まきつけ床では発芽抑制と発芽後の枯損が激しく、表-6のごとく3樹種とも得苗本数は著しく減少し、得苗指数は20%以下にとどまった。

苗木の生長ではとくにスギの生長が悪かった。ヒノキ、アカマツの生長があまり劣っていないのは、残存苗木が疎立した関係によるものではないかと考えられる。

床替床ではまきつけ床のような激しい薬害は見られなかったが、ヒノキ、アカマツで僅かに生長が劣った。しかし、対照区との差は10%以内であった。

(3) R H-3 1 5 T

まきつけ床300g施用区では、外観的な薬害はR H-3 1 5ほど激しくはなかったが、発芽阻害、枯死等の薬害を受けた。

残苗本数は表-6のごとくヒノキの指数37を最低とし、スギ、アカマツでもそれぞれ、64、66の指数であった。

掘取時の苗木の生長量は、ヒノキ、アカマツの幹長が対照区に対する指数で10%前後低いが、その他では対照区と同等またはそれ以上の生長量を示したが、これもRH-315同様苗木の疎立効果によるものと思われる。

床替床400g施用区では外観的な薬害は見られなかった。

最終生長量では各樹種とも一部の調査項目で、対照区より僅かに低い生長量を示したが、それも5%以内のものが多く、薬剤の影響によるとは判断できない程度である。

得苗状態もスギが僅かに劣るが、生育経過、観察結果等からみて薬剤の影響によるものとは考えられない。

(4) HE-314

まきつけ床1,200cc施用区では、表-6にみられるごとく苗木の得苗指数がスギ91、ヒノキ61となっているが、本剤はまきつけ直後には処理せず、発芽揃後の6月10日に第1回の処理をしたので、発芽阻害の影響ではない。

生育期間中の観察の限りでは、とくに外観上の変化、枯損らしきものを認めていない。

また、他の共同実施県でも影響はあらわれていない^{1) 2)}ようなので、この結果が薬剤の影響によるものか、また、この薬剤が発芽阻害を起すかどうかなどの判断は困難である。

苗木の生長では、アカマツの幹および根の重量指数が、それぞれ11と17ずつ低いだけで他は全く影響がない。

床替床1,600cc施用区では、各樹種とも生長と得苗がやや劣る指数が示されているが、その差は極めて僅小であり、外観的な薬害も全く認められていないので、まきつけ床の生長結果と合わせてみた場合薬剤の影響とは考え難い。

(5) NH-68乳剤

まきつけ床800cc施用区の苗木の生長は、ヒノキの幹長が僅かに低いが、スギ、アカマツは、対照区および対照薬剤区より高い生長を示していた。しかし、表-6のごとく、得苗指数がスギでは88、ヒノキでは46と低い結果を示した。

この薬剤も、HE-314同様まきつけ直後の処理を行わず、6月10日に第1回の処理をしたので発芽阻害による結果ではない。

また、生育期間中の観察の限りでは、外見上の異状を認めなかったこと、他の共同実施県でも被害がなかったようであること、および本剤がNIPの薬害を軽減するよう改良されたものであることなどの点から考えて薬剤の影響によるものとは速断できない。

床替床1,600cc施用区では、苗木の生長が調査項目により僅かに低いものもあるが、ほとんど影響はないものと判断できる。

(6) トリフルラリン乳剤

まきつけ床 200cc 施用区では、各樹種とも調査項目によって 10% 前後から 17% の生長減少がみられ、また、得苗でも対照区に対しスギで 70%、ヒノキで 48% とかなり低い数値を示した。

観察の限りでは、外観的な異状はほとんど見られなかったもので、薬剤の影響としてはスギ、ヒノキに対し若干の発芽阻害があるのではないかと考えられるが、この減少がすべて薬害によるものかどうかは速断できず、今後の追究にまたねば結論をくだせない。

床替床 400cc 施用区では、スギ、ヒノキで一部の調査項目において生長が劣っているが、この程度の数値差ではほとんど問題にはならないものと考えられる。

(7) トリフルラリン粒剤

まきつけ床 3kg 施用区では、ヒノキ、アカマツの一部調査項目で対照区より劣る生長をしているが、他では対照区、対照薬剤と同等もしくは、それ以上の生長であった。しかし、得苗指数は表-6 のごとくスギ 75、ヒノキ 83、アカマツ 95 といずれも低く乳剤よりスギ、ヒノキの指数減少の程度は少なかったが、同様の傾向を示したので乳剤とともに今後の究明が必要である。

床替床 4kg 施用区では、生長に対してはほとんど影響がなく、得苗についてもヒノキでその指数が 93 と示されているが、ほとんど問題はないと考えられる。

乳剤と比較すると施用分量が少ないこと剤型の面などから薬剤の影響は概して少ないようである。

Ⅲ-3 実用性の検討

(1) NIP 水和剤

除草効果を NIP 乳剤に比較すると、まきつけ床でほぼ同等、床替床でわずかに劣り、また、NIP 乳剤とプロバジンまたは CAT 混用区とに比べるとやや劣った。

一方、苗木に対しては生長、得苗等になんら影響はなかった。

これらの結果から考えて NIP 乳剤同様実用化は可能なものとみられる。

(2) RH-315

まきつけ床では、除草効果は対照薬剤よりやや劣るが、苗木に対し発芽抑制と発芽後の枯損など激しい薬害があらわれ、得苗本数が大幅に減少したことなどから考えて、実用化は到底望めないようである。

床替床では、外観的な被害は見られないが、ヒノキ、アカマツで調査項目により生長が僅かに劣り、除草効果も対照薬剤より劣るので、あえて実用化をはかる必要はないものと考えられ

る。

(3) RH-315T

まきつけ床における除草効果を対照薬剤のNIP乳剤およびNIP乳剤とプロバジン混用と比較すると、本数、重量指数とも劣り、苗木に対しても発芽抑制、発芽後の枯損を招き、得苗本数も対照区と比較して40%前後少なく、実用化は到底望むことは出来ない。

床替床では、苗木に対してはいずれの樹種にも外観的な薬害は見られなかったが、除草効果が対照薬剤より概してやや劣るので、RH-315同様実用価値は低いように考えられる。

(4) HE-314

まきつけ床では、除草効果を対照薬剤と比較するといずれも劣った。また、第1回のまきつけ直後の散布を行っていないので、それから6月上旬に至る雑草発生の最も多い時期の効果を確めることができなかった。

苗木に対する影響でもスギ、ヒノキの得苗減少、ことにヒノキの大幅な減少の原因について解明できなかったので、発芽阻害の有無と相まって今後の究明をまたねばならない。

したがって、このような段階で実用化の可否を云々することはできない。

床替床における除草効果は、対照薬剤に比し同等または僅かにまさる結果を示したが、まきつけ床同様、雑草発生の最も多い時期(5月~6月上旬)の除草効果が不明なので最終判定はできない。

苗木に対しては、外観的な薬害は全く認められず、生長と得苗について各樹種ともやや劣る数値となったが、その差は極めて小さいので、ほとんど問題はないものと思われる。

以上のごとく、実用化を行なうには今後の試験に待たねばならないが、NIPに改良を加え非ほもの科雑草に対してはNIPより有効度が高い点などから考えて、苗畑雑草の植生によっては有望とみられる。

(5) NH-68乳剤

まきつけ床、床替床とも対照薬剤に比較して除草効果はやや劣った。また、非ほもの科雑草に対してはNIP乳剤より除草効果が高く、ほもの科雑草に対してはNIP乳剤よりいくぶん劣る除草効果を示した。

苗木に対する影響は、まきつけ床でスギ、ヒノキの得苗減少がみられたが、この試験では原因を明らかにできなかった。

したがって、この問題や発芽阻害の有無および雑草発生の多い時期の除草効果等について課題が残されている現段階では、実用化について結論が得られない。

床替床においては、苗木に及ぼす影響はほとんどないようであるが、除草効果がやや劣るの

で今少し効果の高まる施用方法が確立できれば実用化も可能となる。

(6) トリフルラリン乳剤

まきつけ床 200cc 施用区の除草効果はかなり高いが、対照薬剤の NIP 乳剤、NIP 乳剤とプロパジン混用区よりやや劣り、苗木に対しては生長の面で測定項目によって若干劣る結果と、得苗の面でスギ、ヒノキの得苗減少が起ったが、これがすべて薬剤の影響によるものかどうか、実用化のためには、今後さらに検討が必要である。

床替床 400cc 施用の除草効果は、対照薬剤の NIP 乳剤よりは高く、NIP 乳剤と CAT 混用よりは、一部の調査項目ではまさつたが、全体的にはやや劣る結果が現われた。

苗木の生長では、一部調査項目でやや劣るがほとんど問題はないと考えられ、実用化は可能である。また、NIP 乳剤同様ほもの科雑草に高い除草効果があったので、非ほもの科雑草に除草効果のある他剤と混用すれば、一層その効果が高くなると思われるので、今後はこれらの点を検討する必要がある。

(7) トリフルラリン粒剤

まきつけ床 3kg 施用区では、除草効果はかなり高かったが、対照薬剤との比較ではやや劣り、苗木に対しては、ヒノキ、アカマツの生長が一部の項目で僅かに劣り、得苗ではスギ、ヒノキが 20% 前後低かったので、乳剤同様実用化をはかるためには今後の検討が必要と思われる。

また、床替床 4kg 施用区では、除草効果はかなり低く対照薬剤と比較しても一部を除いてかなり劣る結果があらわれた。

苗木の生長には、ほとんど影響はないと思われる。また、乳剤と比較すると有効成分量が少ない点もあるが、まきつけ床、床替床とも乳剤より劣り、床替床ではその差がかなり大きく開いていた。

したがって、実用化のためには施用適量、土壌混和による施用法、他剤との混用等多くの点について検討を要する。

参 考 文 献

- (1) 奈良林指編： 関西地区林業試験研究機関連絡協議会昭和 44 年度苗畑除草研究班検討会議事録，15～16 1970
- (2) 中崎哲二・橋本盛明： 薬剤による苗畑除草試験，広島林試昭和 44 年度業務報，53～74，1970

施肥例と苗木の形質に関する調査(第3報)

加 茂 久 雄

要 旨

1. 八東郡東出雲町下意東・渡部苗畑, 平田市東福町・奥苗畑, 大田市川合町・小林苗畑の3苗畑において実態調査をおこなった。
2. 各苗畑とも窒素成分過剰施用および3要素肥料施用のアンバランスがみられた。
3. 各苗畑とも植付本数が多かった。
4. 苗高にくらべ, 重量の小さい, 徒長ぎみの苗木が多くみられた。
5. 各苗畑土壌の作土層PHが弱酸性から強酸性とやや酸性が強かった。有効リン酸および置換性石灰が少なかった。

I は じ め に

昭和40年度から42年度までは中国ブロック共同研究として, 43年度からは県単試験として実施しているもので, 県下の林業苗畑を実態調査し, 合理的肥培管理技術の確立による健苗生産を目的とし, 42年度はスギおよびアカマツ1回床替2年生実生苗畑を対象として, 県下の3林業苗畑の実態調査を行ない, この結果にもとづいて各苗畑に適当と考えた施肥設計をたてたので報告する。

II 調査苗畑の概要

II-1 苗畑の概況および施業状況

各苗畑の概況および施業状況は表-1のとおりであった。

表-1 苗畑概況および施業状況

調査苗畑名	経営規模	作付状況	苗畑経歴	調査樹種
八東郡東出雲町 下意東 渡部苗畑	m ² 8,300	まきつけ床 スギ } ヒノキ } 1,000 アカマツ } クロマツ } 床替床 スギ 2,800 ヒノキ 2,000 アカマツ } クロマツ } 2,500	昭和29年から苗木養成を始める。	アカマツ (1-1)
平田市東福町 奥苗畑	3,300	まきつけ床 スギ } アカマツ } 300 クロマツ } 床替床 スギ } ヒノキ } 3,000 アカマツ } クロマツ }	昭和32年から苗木養成を始める。 以前水田に使用したことがある。	スギ (1-1)
大田市川合町 小林苗畑	3,000	まきつけ床 スギ } ヒノキ } 400 アカマツ } 床替床 スギ 1,000 ヒノキ 100 アカマツ 1,500	昭和32年から苗木養成を始める。	スギ (1-1) アカマツ (1-1)

肥 培 状 況 $\frac{g}{m^2}$	そ の 他 の 施 業 状 況	参考事項
基肥 堆肥 1,200, 鶏糞 200 ⑤ 5号 (6-9-5%) 80 トクリン (P 5.25%) 100 追肥 硫安(21%)40, 塩加(61%) 10 (6月中旬施用) 硫安 60, 塩加 20 (9月初旬) N 25.8 - P 12.45 - K 22.3 (無機質肥料のみ)	植付本数 (m^2 当たり 約 60 本) 植付間隔 (苗間 10 cm, 列間 20 cm) 床替月日 (3月下旬 ~ 4月上旬) 除 草 剤 (ニップ 1回, 手取除草 3回) 消 毒 (苗木, 土壌消毒なし) 前 作 (スギ(1-1), 樹種間輪作)	里山丘陵地形に 位置する開拓部 落で標高約100m である。
基肥 硫安 60 加磷硝安(11-15-18%) 60 追肥 硫安 15 N 22.35 - P 15 - K 13	植付本数 (m^2 当たり 約 60 本) 植付間隔 (苗間 10 ~ 12 cm, 列間 20 cm) 床替月日 (3月下旬 ~ 4月上旬) 除 草 剤 (ニップ 3回使用) 消 毒 (ボルドー・4-4式9回, BHC(3%)15g) 前 作 (スギ(1-1), 樹種間輪作) 根 切 (9月上旬 ~ 中旬)	平田市の北西里 山丘陵地形に位 置する。 標高約 60 m で ある。
基肥 鶏糞250, 塩安(25%)67 過石 (17 %) 53 石灰窒素(21%) 20 追肥 硫安 40 (6月下旬) スギ, アカマツとも同じ 施肥量である。 N 29.35 - P 9.01 - K 0 (無機質肥料のみ)	植付本数 (m^2 当たり 約 60 本) 植付間隔 (苗間 10 ~ 13 cm, 列間18~20cm) 床替月日 (スギ4月5日, アカマツ3月下旬) 除 草 剤 (シマジン 1回, ニップ 2回) 消 毒 (ボルドー・4-4式5回, アルドリッ) 前 作 (スギ (1 - 1), 樹種間輪作) 根 切 (9月下旬 ~ 10月上旬 — スギ)	里山丘陵地形に 位置する開墾苗 畑である。 標高約 100 m で ある。

Ⅱ-2 気 象 状 況

各苗畑最寄りの観測所の観測結果は表-2に示すとおりであった。

表-2 気 象 状 況

観測地および 該当苗畑名	月	気 温 ℃			降 水 量 (日数)mm
		平 均	最 高	最 低	
広 瀬	3	8.0	13.9	2.1	165(9)
	4	12.6	18.1	7.0	171(15)
	5	18.0	25.1	10.8	38(4)
	6	21.1	27.2	15.1	149(5)
	7	26.0	30.8	21.0	313(10)
東出雲町 渡部苗畑	8	27.4	33.1	21.7	74(5)
	9	21.9	27.0	16.8	96(10)
	10	15.6	20.9	10.2	192(6)
平 田	3	8.4	13.2	3.5	150(14)
	4	13.2	18.1	8.4	178(13)
	5	18.6	24.6	12.5	43(6)
	6	21.7	27.0	16.6	206(8)
	7	26.1	30.2	22.1	263(12)
東福町 奥苗畑	8	27.6	32.9	23.1	83(6)
	9	22.8	27.7	17.8	157(10)
	10	16.7	21.5	11.6	193(8)
大 田	3	8.0	12.7	3.2	155(13)
	4	13.3	18.2	8.4	198(14)
	5	18.0	23.6	12.3	65(8)
	6	21.2	26.3	16.1	173(8)
	7	26.4	30.4	22.3	289(11)
川合町 小林苗畑	8	27.8	32.5	23.1	12(4)
	9	22.7	27.6	17.8	178(8)
	10	—	—	—	143(4)

備 考：観測値は各調査苗畑最寄の観測所のものである。

I-3 土 壤 調 査

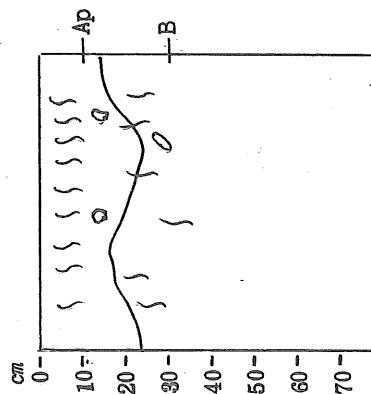
各苗畑の土壌調査の結果は表-3-(1)~(3)のとおりであった。

表-3-(1) 土 壤 調 査 (八東郡東出雲町, 渡部苗畑)

土 壤 母 材	傾 斜	方 位	地 形	層 位	層 厚 さ cm	色	腐 植	構 造	堅 密 度	水 湿 状 態	機 械 的 性 質				化 学 的 性 質						備 考				
											砂 粗砂	砂 細砂	微砂 %	粘 土 %	土 性	PH		Y ₁	N ppm※			有効 燐酸 ※ ppm	置換性 加里 ppm	置換性 石灰 ※ %	磷酸吸 収係数 mg ※ 100g
																H ₂ O	Kcl		アンモ ニウム	硝酸 態					
流火 紋山 石英 碎安 山岩	5°	N	山 頂 の 緩 傾 斜 地	Ap	21	5YR 3/3	含	cr少	鬆	潤	6	11	29	54	h c	4.7	3.5	10.8	35	30	25-35	以下 0.01	0~500	・ 上段 …… 植付時 ・ 下段 …… 掘取時 ・ 分析値の※印は柳田式 検定器、他は国有林士 場調査方法書による。	
				B	40+	5YR 4/4	乏	mass	堅	湿	5	8	34	53	h c	-	-	-	-	10	25-35	以下 0.01	0~500		

• 上段……植付時
• 下段……掘取時

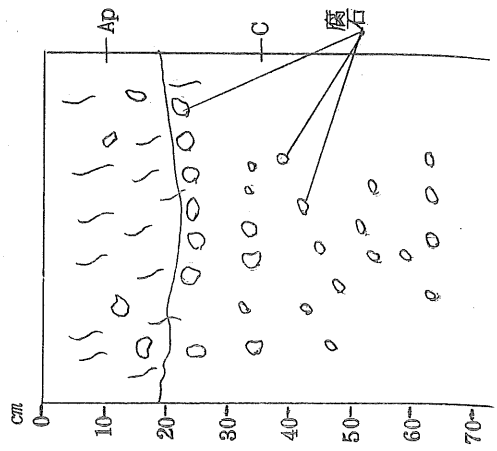
• 分析値の表示は柳田式
検定器, 他は国有林土
壌調査方法書による。



項目 区分	容積重	孔隙量 %	最大 容水量 %	最 小 容水量 %	透水量 cc/min		備 考
					5 分	1 5 分	
AP 上	120.2	49.2	50.4	1.2	257.0	182.0	掘 取 時
AP 下	122.5	47.9	50.2	2.3	22.0	17.5	

表一 3 - (2) 土 壤 調 査 (平田市東福町, 奥苗畑)

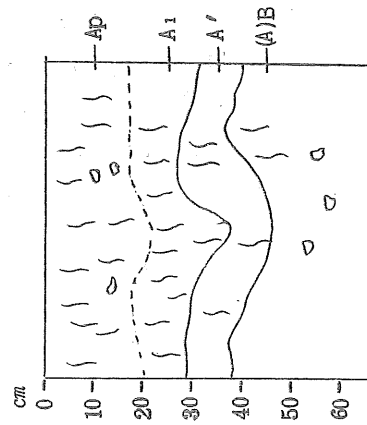
土 壤 母 材	傾 斜	方 地 形 位	層 厚 位 寸	色	腐 植	構 造	堅 密 度	水 湿 状 態	機 械 的 性 質				化 学 的 性 質						備 考			
									砂 率	微 砂 率	粘 土 率	土 性	PH		Y ₁	N P ₂ O ₅ 率		有 効 磷 酸 ppm		置 換 性 灰 率 %	置 換 性 加 里 率 ppm	機 械 吸 収 係 数 mg 率 100g
													H ₂ O	KCl		ア ン モ ニ ア 態	硝 酸 態					
新 礫 第 三 紀 泥 岩 質 砂 岩 (砂 岩)	0°	山 嶺 平 坦 地	Ap	18	10YR 5/3	合	軟	湿	7	15	38	40	LC	4.7	3.3	29.1	60	20	0.05	50	0~500	。 上 段 植 付 時
			C	50+	10YR 5/2	mass	堅	湿	5	16	41	38	LC	5.2	3.7	43.7	10~20	5	0.03	35	0~500	。 下 段 掘 取 時
														-	-	-	-	-	-	-	-	。 分 析 値 の 表 示 は 柳 田 式 検 定 器 ， 他 は 国 有 林 野 土 壤 調 査 方 法 に よ る 。



項目 / 区分	容 積 重	孔 隙 量 %	最 大 容 水 量 %	最 小 容 水 量 %	透 水 量 cc / min		備 考
					5 分	15 分	
Ap 上	134.0	42.1	50.1	— 8.0	42.0	41.5	掘 取 時
Ap 下	125.7	44.6	48.9	— 4.3	21.5	17.5	

表一3-(3) 土壤調査 (大田市川合町, 小林苗畑)

土壌母材	傾斜	方位	地形	層位	層厚 cm	色	腐植	構造	堅密度	水湿状態	機械的性質				化学的性質						備考				
											砂	粗砂	細砂	微砂	粘土	土性	PH	Y ₁	N ppm※	有効 燐酸 ppm		置換性 加里 ppm	置換性 石灰 %	燐酸吸 収係数 mg ※100g	
																									アンモ ニア態
黒斑 雲母 花崗 岩	0°	N	山頂 平地	Ap	20	7.5YR ³ / ₄	富	cr bk	鬆 軟	潤	11	23	26	40	1C	4.6 5.4	4.0 4.1	6.2 13.8	35 20	20~30 5~10	25~35 25~35	0.01以下 0.01以下	0~500 0~500	• 上段……植付時 • 下段……掘取時	
				A ₁	7	7.5YR ⁴ / ₂	含	bk	軟	潤															• 分析値の捺印は柳田式 検定器, 他は国有林野 土壌調査方法書による。
				A'	8	7.5YR ³ / ₄	富	n mass	やや 堅	潤	11	22	27	40	1C	5.6	4.2	9.2	10	5	25~35	0.05	0~500		
				(A) B	30+	7.5YR ⁴ / ₃	含 乏	mass	やや 堅	湿	14	18	19	49	hC	5.6	4.2	8.6	20						



区分	項目	容積重	孔隙量 %	最大容水量 %	最小容水量 %	透水量 cc/min		備考
						5分	15分	
Ap上		100.9	54.1	60.4	— 6.8	14.0	18.5	
Ap下		86.6	59.9	53.4	6.4	35.0	29.5	掘取時

Ⅱ-4 育苗成績

苗木の生育状況は表-4のとおりであった。

表-4 苗木の生育状況 (苗木1本当たり)

区 分	苗 畑 名	調査樹種	植 付 時		堀 取 時 (生 育 休 止 期)								生 長 量		山行苗得苗率				
			苗 高 cm	根元 径 mm	根元 径 mm	苗 高 cm	地上部重量 g	地下部重量 g	全重量 g	風乾全量 g	T R 率	弱 さ 度	比較 苗高	枚張	苗 高 cm	根元 径 mm	大 %	中 %	計 %
八東郡東出雲町 渡 部 苗 畑	平田市東福町 奥 苗 畑	アカマツ (1 - 1)	19.3	3.0	33.9	7.7	38.4	11.6	50.0	19.3	3.5	2.6	45		14.6	4.7	73	14	87
		スギ (1 - 1)	12.1	2.1	47.9	6.6	53.0	22.2	75.2	23.2	2.5	3.1	75	34.4	35.8	4.5	54	25	79
大田市川合町 小 林 苗 畑		スギ (1 - 1)	11.8	2.6	50.4	8.3	61.9	14.4	76.3	24.9	4.7	2.8	63	37.3	38.6	5.7	89	5	94
		アカマツ (1 - 1)	12.1	2.3	19.4	6.7	19.0	12.9	31.9	10.7	1.6	3.1	31		7.3	4.4	7	46	53

備考：数値は調査本数1区50本，2回繰返し(100本)の平均値である。

：山行苗得苗率は調査本数100本に対するものである。

規格

スギ(1-1)実生苗……①は苗木高35～55cm，直径5.5mm以上である。

②は苗木高35～60cm，直径6.5mm以上である。

アカマツ(1-1)実生苗……③は苗木高20cm以上，直径6mm以上である。

④は苗木高25cm以上，直径7mm以上である。

Ⅱ-5 施肥設計

実態調査にもとづいてたてた各苗畑の施肥設計は表-5のとおりである。

表-5 施肥設計書 (g/m²)

区 分	渡 部 苗 畑		奥 苗 畑		小 林 苗 畑			
	アカマツ(1-1)		スギ(1-1)		スギ(1-1)		アカマツ(1-1)	
	N11-P15-K6		N23-P21-K12		N22-P20-K13		N11-P18-K6	
	肥料名	施肥量	肥料名	施肥量	肥料名	施肥量	肥料名	施肥量
基 肥	鶏 糞	300	鶏 糞	300	堆 肥	1,500	堆 肥	1,500
	硫 安	35	硫 安	75	鶏 糞	100	鶏 糞	200
	過 石	88	過 石	121	硫 安	74	硫 安	35
	塩 加	6	塩 加	12	過 石	118	過 石	106
	炭 カ ル	100	硝 石 灰	100	塩 加	13	塩 加	6
	BHC	15	BHC	15	硝 石 灰	100	硝 石 灰	50
					BHC	15	BHC	15
追 肥	硫 安	15	硫 安	32	硫 安	38	硫 安	15
	塩 加	4	塩 加	8	過 石	8	塩 加	4

備考：化学肥料のみ施肥分量に計算した。

：窒素は基肥7割，追肥3割，加里は基肥6割，追肥4割とした。

Ⅲ ま と め

各苗畑について検討すると次のとおりである。

Ⅲ-1 八東郡東出雲町下意東 渡部 苗畑

国道9号線沿い、東出雲町羽入より南へ約3Km、標高約100mの里山丘陵地形の開拓部落に位置する。

苗畑経歴は昭和29年頃からで古く、苗木作りを専業としている。スギとアカマツの育苗を主体とし、その他はヒノキ、クロマツである。経営面積8,300㎡である。

土壌は流紋石英安山岩、火山碎屑岩を母材とする、赤味がかった礫をほとんど含まない重埴土である。作土層は21cmぐらいで中度、B層は40cm+で深い。作土層より下層は非常に堅く、カベ状構造が発達している。腐植は少ない。

土壌の化学性は土壌PH(H_2O)4.7と強酸性である。置換性石灰、有効磷酸は少ない。

育苗法についてみると、アカマツ(1-1)苗は約1m幅の、ほとんど平床に近い上げ床に苗間10cm、列間20cmで3月下旬に㎡あたり60本を植付けている。樹種間輪作がおこなわれている。

肥培状況は有機質肥料が施用されておりよいが、窒素、加里肥料がやや多い。

苗木の生育状況は、山行苗得苗率が87%と良好であった。

今後の問題として、施肥量および苗畑経歴が古いとため土壌管理に配慮が必要である。

Ⅲ-2 平田市東福町 奥 苗畑

平田市の北西約7Km、里山丘陵地形の一角に位置する開墾苗畑で、標高約60mである。

苗畑経歴は昭和32年からで経営面積3,300㎡である。スギ、ヒノキ、アカマツの育苗を主体とする。

土壌は新第三紀(砂岩、礫岩、泥岩質砂質)を母材とする赤味がかった、礫の少ない軽埴土である。作土層は18cmで中度、下層はすぐC層が出現する。以前水田に利用されていたためグライ化した部分がある。C層は堅く、カベ状構造が発達している。腐植は少ない。

土壌の化学性は土壌PH(H_2O)4.7と強酸性である。有効磷酸、置換性石灰が少ない。

育苗法についてみるとスギ(1-1)苗はほとんど平床に近い1m幅の上げ床に苗間10~12cm、列間20cmで㎡あたり約60本植付けされている。樹種間輪作である。

肥培状況は有機質肥料が施用されていない。追肥が窒素肥料だけである。

苗木の生育状況は山行苗得苗率79%と良好であるがやや徒長ぎみの苗木がみられた。

今日、形質のよい苗木が要求されているが有機質肥料の施用による肥培管理、植付本数等に今一度の考慮が必要である。

Ⅲ-3 大田市川合町 小林 苗 畑

大田市川合町より東へ約5Km, 県道三瓶線沿の里山丘陵地形に位置する開墾苗畑で標高約100mである。経営面積は3,000m²でスギ, アカマツの育苗を主体とする。

土壌は黒雲母花崗岩, 斑状黒雲母花崗岩を母材とする, やや黒味をおびた軽埴土である。作土層は20cmで中度, 下層はA₁, A', (A)B, と腐植に富んだ層がある。しかしA'からはやや堅く, カベ状構造が発達している。

土壌の化学性は土壌PH(H₂O)4.6と強酸性である。有効磷酸, 置換性石灰は少ない。

育苗法についてみるとスギ(1-1)苗, およびアカマツ(1-1)苗はほとんど平床に近い1m幅の上げ床に苗間10~13cm, 列間18~20cmでm²あたり約60本植付けされていた。樹種間輪作である。

肥培状況はスギ, アカマツとも同一成分量で施用されており, 検討を要す。有機質肥料が施用されておりよいが, 窒素成分の過剰, 加里肥料の無施用は改善する必要がある。

苗木の生育状況は山行苗得苗率スギ(1-1)苗は94%と良好であったが, アカマツ(1-1)苗は53%とわるかった。

今後の問題として肥培技術, 植付本数等に今一度の考慮が必要である。

以上3苗畑について述べたが, 各苗畑に共通して考えられることは, 各苗畑とも苗木作り10年以上と苗畑経歴は古いが, 苗畑土壌の地力維持, 増進に対しては, あまり力が注がれていないようである。同一苗畑で拾数年間苗木作りをおこなうと, 十分なる堆厩肥や磷酸肥料ならびに適量の石灰などを施用してゆかないと, 次第に苗木の生長が低下するといわれている。原田¹⁾は苗木を山出しすることにより, かなりの量の肥えた表土が苗畑外に持ち出されることから, 苗畑の場合, 農作物畑より地力の消耗が非常に激しいので, 農作物畑以上に地力維持を考えなければならないと報告している。また石沢ら²⁾は積極的な地力増強効果を期待しうるためには, 年間少なくとも3~4tonの堆厩肥が必要であると述べている。ゆえに各苗畑とも十分なる堆厩肥およびその他有機質肥料の施用, および均衡のとれた施肥が必要である。

さらに本調査では作土層が比較的浅く, 下層は堅いカベ状構造の発達がみられたが, これは耕耘方法, 堆厩肥の施用が少なくなったこと等に起因するものと考えられる。鴨下ら³⁾は農作物畑では希望する作物を効率的につくるためには, 少なくとも50cm程度の深さまで作土と同様な肥沃性をもつようにすること, そのためには深耕と肥培が必要であることを述べている。ゆえに農作物畑とのちがいはあるが, 根系の発達したよい苗木をつくるために十分考慮する必要がある。

また土壌病虫害対策についても十分なる配慮が必要と認めた。

植付本数が多いようであるが、形質のすぐれた苗木が要求される今日、適正本数による苗木生産の必要を認めた。

参 考 文 献

- 1) 原田 洸： 苗畑における苗木の連作・輪作試験。林試研報，175：145～171
1965
- 2) 石沢修一・江川友治・村山登 監修： 土壤肥料新技術。203，技報堂，東京，1969
- 3) 鴨下寛・小坂二郎・鈴木孝平・岡本春夫： 土壤の種類と施肥技術。210，農業技術協会
1963
- 4) 加茂久雄： 施肥例と苗木の形質に関する調査（第1報）。昭和40年度島根林試報，157～
165，1967
- 5) ———： 施肥例と苗木の形質に関する調査（第2報）。島根林試報，18 135～155
1967

苗木の形質に関する試験

床替密度と施肥量と苗の大きさがスギ苗木の生育ならびに形質におよぼす影響

加 茂 久 雄

要 旨

島根県林業試験場構内の苗畑でスギ(1-0)実生苗をつかって、床替密度と施肥量と苗の大きさが苗木の生育および形質におよぼす影響について試験した。

1. 床替密度が高くなると、小苗は根元直径、地上重量、地下重量、枝幅、 G/H 率が小さく、苗高、枝数、 H/D 率、 T/R 率は大きくなり、大苗は苗高、根元直径、地上重量、地下重量、枝幅、 G/H 率、枝数は小さくなり、 H/D 率、 T/R 率は大きくなる傾向がある。この傾向は施肥量が少なくなるほど顕著である。

施肥量は基準施肥量(標準施肥量)に近づくほど、苗木の大きさは増大するが、基準施肥量の倍量になると減少する。この傾向は大苗より小苗に顕著である。

2. 苗木の大きさを別本数分配割合は、小苗は低密度ほど苗高の小さい苗、根元直径の太い苗、生重量の重い苗、 H/D 率の小さい苗の割合が高かった。大苗は低密度ほど苗高の大きい苗、根元直径の太い苗、重量の重い苗、 H/D 率の小さい苗の割合が高かった。

特に根切区は小苗、大苗とも、 H/D 率の小さい苗木の割合が高かった。

I ま え が き

最近拡大造林の進展にともなう、造林地が奥山あるいはやせ地で立地条件の悪いところまで広がりがつあるところから、同じ規格の苗木でありながら、植栽場所によって植付後の活着、生長および病虫害や寒さなどの被害に対する抵抗性に相当差異が認められている。このため形質のすぐれた苗木の生産が要求され、これについての研究がなされているところである。^{1)~7)}

そこで本試験は国のメニュー課題で実施している「苗木形質別植栽地適応試験」につかう形質の異なった苗木をつくると同時に、床替密度、施肥量および苗の大きさを変えることにより、苗木の生育にいかなる影響があるか、いかなる形質の苗木ができるのか、これらの因子が苗木の形質にいかに関与しているか、を知るための試験をしたので報告する。

II 試験材料および方法

1969年(昭和44年)4月中旬から同年11月下旬まで島根県林業試験場構内の苗畑でおこなった。

1968年春まきつけて養成されたスギ(1-0)実生苗をつかい、8~10cm苗(以下小苗とよぶ)と15~17cm苗(以下大苗とよぶ)の2グループに選苗した。

この小苗と大苗を表-1の試験設計により、無施肥区、基準量施肥区(標準施肥量区)、基準量 $\frac{1}{2}$ 施肥区、基準量倍量施肥区、基準量施肥根切区、基準量施肥堆肥区の6試験区に床替密度3段階(25本、49本、81本、 m^2 あたり)、1区1 m^2 の3回繰返し、乱塊法により、正方形植えて床替した。除草、消毒は常法によった。

苗畑土壌は埴質壤土一新第三紀、細粒砂岩、頁岩である。化学性は表-2、期間中の気象状況は表-3のとおりである。

表-1 試験設計

試 験 区	施 肥 量 (g/m^2)						供 試 苗	床 替 密 度	試 験 区 面 積	備 考
	施肥要素量			肥料施肥量						
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	硫安	過石	塩加				
1. 無 施 肥 区	0	0	0	0	0	0	スギ (110) 実生苗 8~10cm (小苗) 15~17cm (大苗)	各度区でとも小苗、 5区は根切を9 月中旬に実施した。 6区は堆肥を 2000g/m ² 施用し、 施肥成分量には入 れなかった。 25床本替し、 49本、 81本の密	各区とも1 m ² 、3 回繰返しである。	① 各区とも消石灰 を75g/m ² 施用した。 5区は根切を9 月中旬に実施した。 6区は堆肥を 2000g/m ² 施用し、 施肥成分量には入 れなかった。 ② 硫安21%、過石17 %、塩加60%として 計算した。 ③ 2区が計算およ び慣行施肥量によ る標準区である。
2. 基 準 量 施 肥 区	22	16	11	105	94	18				
3. 基 準 量 1/2 施 肥 区	11	8	5.5	53	47	9				
4. 基 準 量 倍量施肥区	44	32	22	210	188	36				
5. 基 準 量 施肥根切区	22	16	11	105	94	18				
6. 基 準 量 施肥堆肥区	22	16	11	105	94	18				

表-2 土 壌 の 化 学 的 性 質

区 分	PH		Y 1	※ N-NH ₄ ppm	※ P ₂ O ₅ ppm	※ K ₂ O ppm	※ Ca %	※ 磷酸吸収 係数 mg/100g
	Kcl	H ₂ O						
苗 畑	4.2	5.6	2.2	20~35	20~30	10~25	0.03	900~1,000

※印は柳田式検定器による。

表-3 気 象

月 別	気 温 °C			降 水 量 mm	日 照 時 間
	最 高	最 低	平 均		
4	17.9	7.9	13.5	125.2	149.6
5	22.4	12.1	18.7	116.2	192.1
6	24.3	15.0	21.2	161.3	149.2
7	29.0	21.1	25.5	443.2	148.1
8	32.9	23.5	28.8	49.6	195.8
9	27.4	19.8	23.6	216.4	125.9
10	20.0	11.1	15.7	66.7	121.7
11	14.1	5.8	9.7	97.8	77.7

備 考：場内の観測値である。

苗木調査は生育休止期に破壊調査をおこない、1区より無作為に20本抽出し、3回繰返しの計60本について実施し、調査時の大きさをもって生長を代表させた。

Ⅲ 試 験 結 果

調査結果は表-4～表-9、図-1～図16のとおりであった。

Ⅲ-1 床替密度と施肥量と苗の大きさが苗木の生育および形質におよぼす影響

苗木の生育状況を示すと表-4および図-1～図-7のとおりである。

表-4 床替密度と施肥量と苗木の生育状況

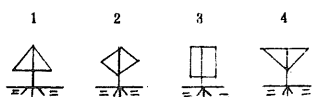
(1本当たり)

試験区分 調査項目	床替密度 (本/㎡)	苗木生育状況(生育休止期)											
		1		2		3		4		5		6	
		無施肥区		基準量施肥区		基準量 $\frac{1}{2}$ 施肥区		基準量倍量施肥区		基準量施肥根切区		基準量施肥堆肥区	
		小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗
苗木高 (cm)	25	82.2(86)	48.6(88)	87.4(100)	52.8(100)	88.8(89)	43.2(83)	82.0(86)	49.2(94)	80.6(82)	44.2(85)	89.9(107)	53.6(102)
	49	85.9(84)	89.8(77)	42.7(100)	51.6(100)	84.0(80)	45.0(87)	84.0(80)	47.6(92)	81.4(74)	41.0(79)	42.8(99)	46.7(91)
	81	81.8(72)	87.8(74)	43.7(100)	50.1(100)	87.5(86)	42.0(84)	86.8(88)	45.2(90)	86.2(81)	45.8(90)	89.8(91)	45.8(90)
根元直径 (mm)	25	7.0(85)	8.2(88)	8.2(100)	9.9(100)	7.8(89)	8.5(86)	7.1(87)	8.8(89)	7.4(90)	9.2(98)	8.3(101)	9.6(97)
	49	6.9(85)	7.5(87)	8.1(100)	8.6(100)	6.7(88)	7.7(90)	6.7(88)	7.8(91)	7.0(86)	8.0(98)	7.8(96)	8.2(95)
	81	6.4(81)	7.0(85)	7.9(100)	8.2(100)	7.0(89)	7.4(90)	6.8(86)	7.6(98)	7.2(91)	8.0(98)	7.3(92)	7.7(94)
地上重量 (g)	25	45.5(78)	66.8(62)	62.1(100)	107.5(100)	48.8(78)	72.1(67)	47.6(77)	83.8(77)	47.7(77)	88.7(78)	68.4(102)	98.7(92)
	49	44.6(70)	54.9(69)	68.9(100)	80.0(100)	43.1(67)	68.9(80)	46.8(72)	64.8(81)	40.9(64)	59.7(75)	60.5(95)	66.4(88)
	81	35.2(61)	43.8(67)	57.8(100)	65.4(100)	45.8(79)	52.2(80)	42.8(75)	62.5(96)	45.4(79)	68.0(104)	50.0(87)	56.2(86)
地下重量 (g)	25	12.4(90)	16.5(68)	13.8(100)	24.1(100)	11.8(86)	18.0(75)	11.6(84)	17.1(71)	13.6(99)	21.4(89)	15.4(112)	20.8(86)
	49	10.8(77)	14.3(85)	13.4(100)	16.8(100)	9.6(72)	14.1(84)	11.9(89)	13.5(80)	10.5(78)	13.9(83)	13.0(97)	12.5(74)
	81	8.8(73)	10.7(88)	12.1(100)	12.1(100)	9.5(79)	11.5(95)	9.5(79)	13.4(111)	10.6(88)	14.7(121)	10.8(89)	11.1(92)
枝数 (本)	25	20.0(97)	28.8(89)	20.7(100)	26.6(100)	21.4(108)	23.6(89)	19.9(96)	24.4(92)	20.8(98)	28.8(89)	21.4(108)	25.5(96)
	49	21.8(97)	22.3(85)	22.5(100)	26.2(100)	20.6(92)	23.8(91)	20.2(90)	24.8(95)	20.8(90)	28.9(91)	28.1(108)	25.0(95)
	81	20.3(86)	21.9(87)	23.6(100)	25.8(100)	22.0(98)	23.5(98)	21.2(90)	24.4(96)	21.4(91)	25.2(100)	22.9(97)	23.6(93)
枝幅 (cm)	25	30.8(90)	37.2(83)	34.8(100)	44.6(100)	32.0(98)	38.4(86)	29.7(87)	40.4(91)	30.9(90)	39.8(88)	35.7(104)	46.0(108)
	49	30.8(85)	33.9(89)	36.2(100)	38.1(100)	32.4(90)	35.5(98)	29.9(88)	36.6(96)	30.8(84)	33.9(89)	35.7(99)	36.5(96)
	81	28.7(84)	31.5(90)	34.1(100)	35.0(100)	30.9(91)	38.4(95)	31.2(92)	36.0(108)	31.8(98)	34.4(98)	31.8(98)	34.1(97)
H/D率	25	46(100)	53(100)	46(100)	53(100)	46(100)	51(96)	45(98)	56(106)	41(89)	48(91)	48(104)	56(106)
	49	52(98)	58(88)	53(100)	60(100)	51(96)	58(97)	51(96)	61(102)	45(85)	51(85)	54(102)	54(90)
	81	49(89)	53(87)	55(100)	61(100)	54(98)	56(92)	53(96)	60(98)	49(89)	57(98)	54(98)	59(97)
G/H率	25	1.79(88)	1.90(76)	2.03(100)	2.51(100)	1.81(89)	2.09(88)	1.84(91)	2.04(81)	1.98(98)	2.37(94)	1.96(97)	2.23(89)
	49	1.52(84)	1.69(90)	1.80(100)	1.87(100)	1.55(86)	1.72(92)	1.71(95)	1.63(87)	1.64(91)	1.75(94)	1.73(96)	1.68(90)
	81	1.41(89)	1.44(98)	1.59(100)	1.55(100)	1.46(92)	1.51(97)	1.44(91)	1.67(108)	1.57(99)	1.80(116)	1.53(96)	1.49(96)
T/R率	25	3.7(82)	4.0(89)	4.5(100)	4.5(100)	4.1(91)	4.0(89)	4.1(91)	4.9(109)	3.5(78)	3.9(87)	4.1(91)	4.7(104)
	49	4.8(90)	8.8(79)	4.8(100)	4.8(100)	4.5(94)	4.5(94)	3.9(81)	4.8(100)	3.9(81)	4.8(90)	4.7(98)	5.8(110)
	81	4.0(85)	4.1(76)	4.7(100)	5.4(100)	4.8(102)	4.5(88)	4.5(96)	4.7(87)	4.3(91)	4.6(85)	4.6(98)	5.1(94)
樹形	25	2.1(95)	2.0(111)	2.2(100)	1.8(100)	2.2(100)	1.8(100)	1.9(86)	1.7(94)	2.1(95)	1.8(100)	2.0(91)	1.8(100)
	49	2.2(116)	2.8(105)	1.9(100)	2.2(100)	2.0(105)	2.8(105)	2.0(105)	2.0(91)	2.6(137)	2.6(118)	2.2(116)	2.2(100)
	81	2.3(115)	2.4(109)	2.0(100)	2.2(100)	2.3(115)	2.8(105)	2.8(115)	2.1(95)	2.2(110)	2.6(118)	2.2(110)	2.4(109)

備考：数値は3回繰返しの平均値

：調査本数は各区60本である。

：樹形



：()内数値は基準量施肥区(2区)を100とした場合の指数

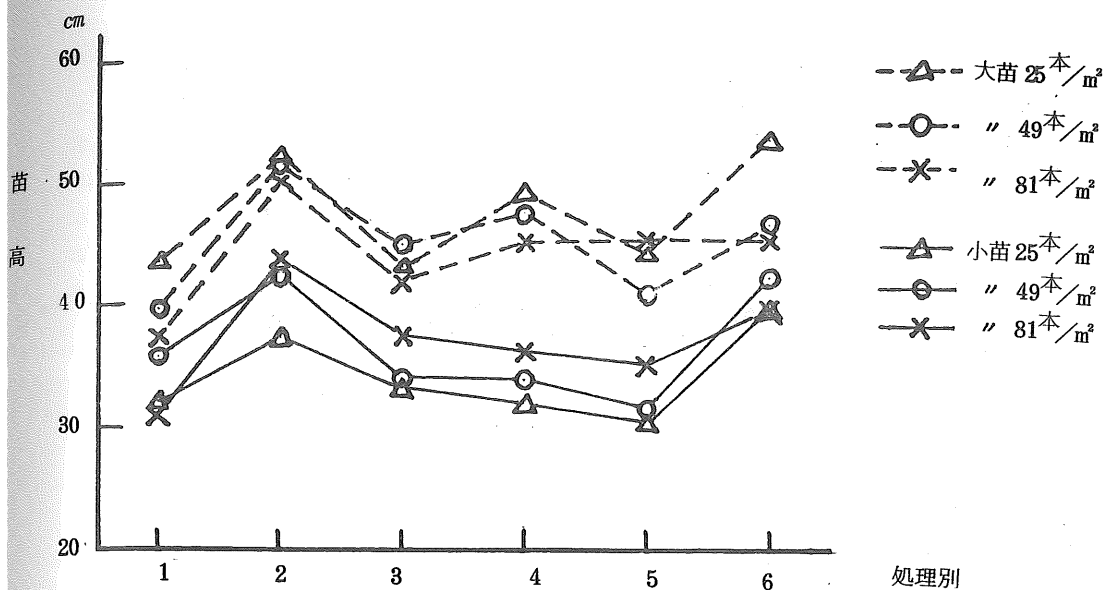


図-1 床替密度と施肥量と苗の大きさと苗高との関係

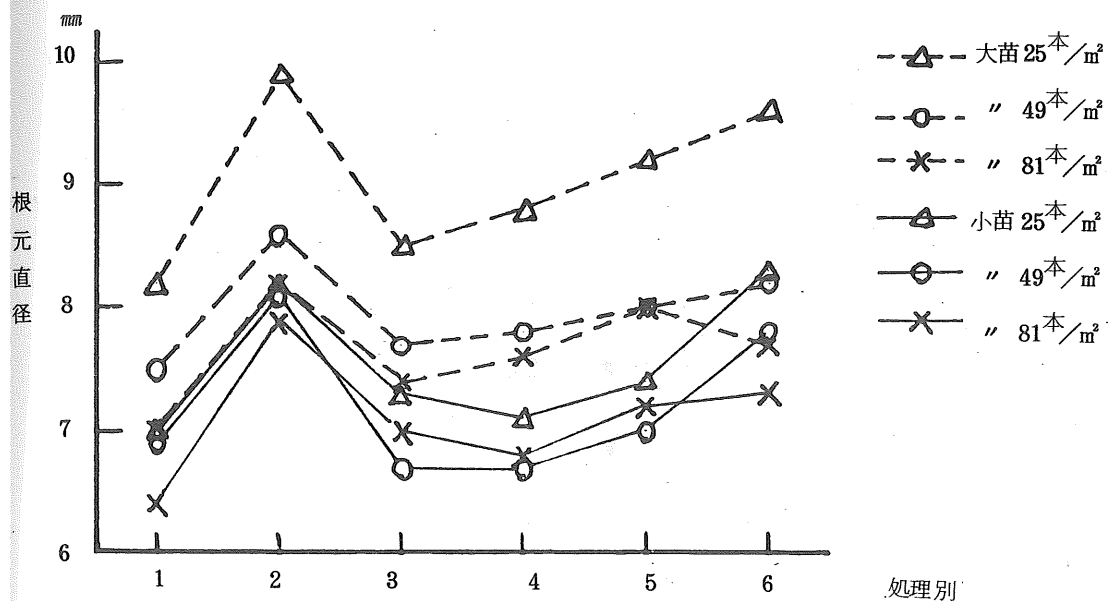


図-2 床替密度と施肥量と苗の大きさと根元直径との関係図

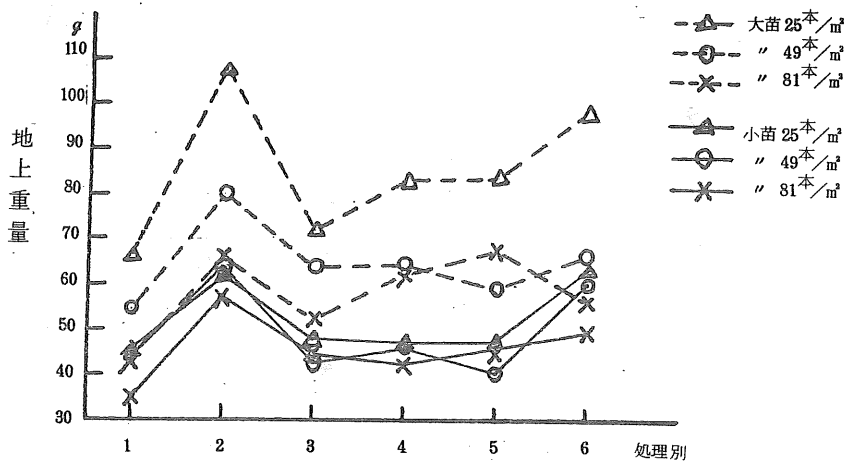


図-3 床替密度と施肥量と苗の大きさと地上重量との関係図

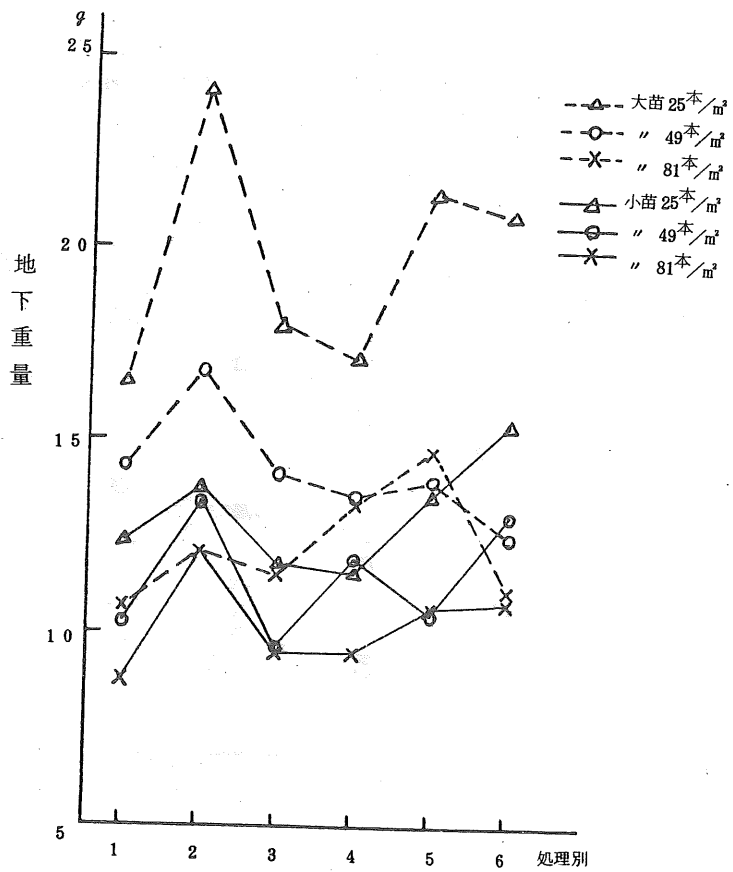
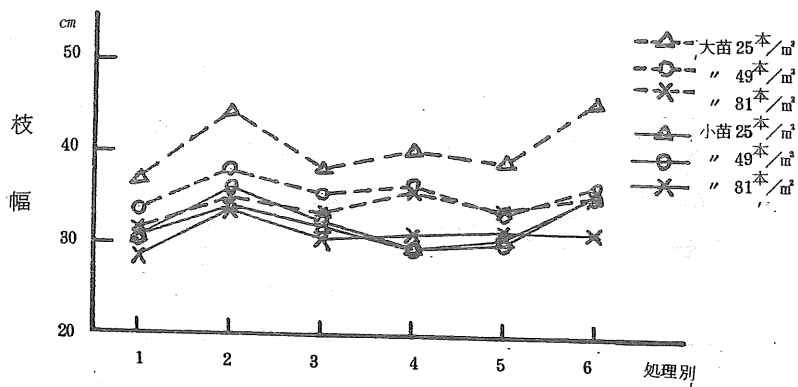
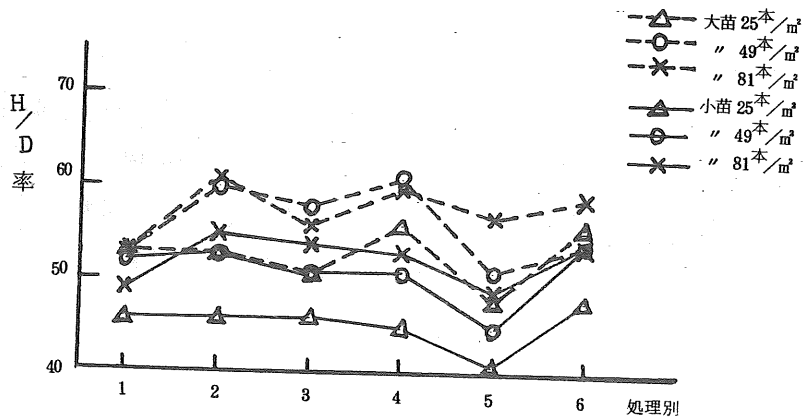


図-4 床替密度と施肥量と苗の大きさと地下重量との関係図



図一五 床替密度と施肥量と苗の大きさと枝幅との関係図



図一六 床替密度と施肥量と苗の大きさとH/D率との関係図

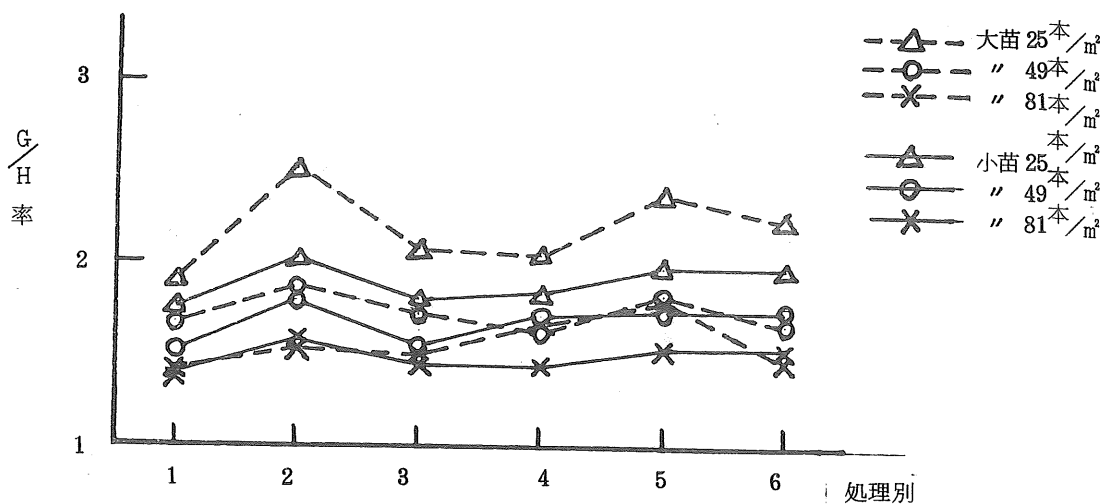


図-7 床替密度と施肥量と苗の大きさとG/H率との関係図

(1) 苗高との関係

床替密度、施肥量に関係なく、小苗より大苗が苗高生長はよかった。大苗は高密度になるにしたがって、苗高が小さくなる傾向があるが、小苗は逆に大きくなる傾向がある。施肥量は多くなるにしたがって、小苗、大苗とも苗高は大きくなるが標準量(2区)の倍量(4区)になると小さくなった。この傾向は小苗に顕著である。堆肥区(6区)が標準区(2区)と同等の生育をしめした。

(2) 根元直径との関係

床替密度、施肥量に関係なく、小苗より大苗が肥大生長はよかった。高密度になるにしたがって、根元直径は小さくなる傾向があるが大苗に顕著である。施肥量は多くなるにつれ、小苗、大苗とも大きくなるが標準量(2区)の倍量(4区)になると小さくなった。この傾向は大苗より小苗に顕著である。標準区(2区)について堆肥区(6区)の生育がよかった。

(3) 地上重量との関係

床替密度、施肥量に関係なく、小苗より大苗が重量生長はよかった。高密度になるにしたがって、地上重量は小さくなる傾向があるが大苗に顕著である。施肥量は多くなるにつれ、小苗、大苗とも大きくなるが、標準量（2区）の倍量（4区）になると小さくなる。この傾向は小苗に顕著である。標準区（2区）について堆肥区（6区）の生育がよかった。

(4) 地下重量との関係

床替密度、施肥量に関係なく、小苗より大苗が重量生長はよかった。高密度になるにしたがって、小苗、大苗とも地下重量は小さくなる傾向がある。施肥量は多くなるにつれ、小苗、大苗とも大きくなるが標準量（2区）の倍量（4区）になると小さくなった。

特に大苗は5区の根切区がよい生育をしめした。

(5) 枝数との関係

床替密度、施肥量に関係なく、小苗より大苗が枝数が多い。わずかではあるが高密度になるにしたがって、大苗は枝数は少なくなるが、小苗は増える傾向にある。施肥量は多くなるにしたがって、小苗、大苗とも大きくなる傾向がある。標準量（2区）の倍量（4区）になると少なくなった。

(6) 枝幅との関係

床替密度、施肥量に関係なく、小苗より大苗が枝幅が大きい。高密度になるにしたがって、枝幅は小さくなる傾向があるが、この傾向は小苗より大苗に顕著である。施肥量は多くなるにしたがって、小苗、大苗とも枝幅は大きくなるが、標準量（2区）の倍量（4区）になると小さくなった。堆肥区（6区）が標準区（2区）と同等ないしは、それ以上の生育をした。

(7) H/D率との関係

床替密度、施肥量に関係なく、大苗より小苗がH/D率は小さい傾向がある。高密度になるにしたがって、大きくなる傾向があるが、この傾向は小苗に顕著である。施肥量が多くなると小苗、大苗ともH/D率が大きくなる傾向がある。5区の根切区は小苗、大苗とも小さい値をしめした。

(8) G/H率との関係

高密度になるにしたがって、小苗、大苗ともG/H率が小さくなった。施肥量が多くなるにしたがって、小苗、大苗ともG/H率は大きくなる傾向がある。5区の根切区は小苗、大苗とも標準区（2区）について大きい値をしめした。

(9) T/R率との関係

高密度になるにしたがって、小苗、大苗ともT/R率が大きくなり、施肥量が多くなるにし

たがって、小苗、大苗とも T/R 率は大きくなる傾向がある。

(10) 樹形との関係

高密度になるにしたがって、小苗、大苗とも値が大きくなる傾向がある。施肥量との関係ははっきりしない。

Ⅳ-2 床替密度と施肥量と苗の海きさが苗木の大きさ別本数分配におよぼす影響

表-5 から表-8 は苗高、根元直径、生重量、H/D 率について本数分配割合をしめたものであり、これを図示したものが図-8～図-15 である。

表-5 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の苗高階別本数割合

床替密度 (本/㎡)	苗高階別 (cm)	本 数 割 合 (%)											
		1		2		3		4		5		6	
		無施肥区		基準量 施肥区		基準量1/2 施肥区		基準量倍 量施肥区		基準量施 肥根切区		基準量施 肥堆肥区	
		小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗
25	30 未満	41	5	26	2	27	9	35	4	40	2	20	0
	30~40 "	47	29	37	8	51	24	48	9	50	25	29	8
	40~50 "	10	37	29	33	22	46	15	37	10	49	33	33
	50~60 "	2	19	8	33	0	17	2	37	0	20	18	31
	60 以上	0	10	0	24	0	4	0	13	0	4	0	28
49	30 未満	20	15	2	0	25	3	19	0	50	14	3	0
	30~40 "	52	43	33	19	57	29	52	18	32	36	34	19
	40~50 "	23	23	46	25	18	34	25	46	15	28	44	46
	50~60 "	5	12	16	31	0	25	4	28	3	19	19	20
	60 以上	0	7	3	25	0	9	0	8	0	3	0	15
81	30 未満	48	20	2	0	10	5	17	2	20	3	3	4
	30~40 "	44	40	34	15	56	38	58	25	51	25	46	26
	40~50 "	8	30	32	32	32	45	20	41	27	37	42	33
	50~60 "	0	10	32	38	2	8	5	30	2	22	9	30
	60 以上	0	0	0	15	0	4	0	2	0	13	0	7

備考： 調査本数各区 60 本についての割合である

表一 6 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の根元直径階別本数割合

床替密度 (本/m ²)	根元直径 階 別 (mm)	本 数 割 合 (%)											
		1		2		3		4		5		6	
		無施肥区		基準量 施肥区		基準量 $\frac{1}{2}$ 施肥区		基準量倍 量施肥区		基準量施 肥根切区		基準量施 肥堆肥区	
		小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗
25	6 未満	20	5	11	0	12	2	10	4	8	0	2	0
	6~7 "	31	10	16	2	27	11	32	2	23	4	13	4
	7~8 "	25	15	13	6	20	22	35	13	29	12	20	10
	8~9 "	16	44	26	16	27	26	13	35	29	20	21	12
	9 以上	8	26	34	76	14	39	10	46	11	64	39	74
49	6 未満	15	8	0	0	18	2	19	9	10	10	3	0
	6~7 "	37	27	11	5	45	27	31	11	40	7	10	10
	7~8 "	20	28	32	22	23	22	33	33	28	28	36	31
	8~9 "	23	17	33	37	12	36	10	33	13	17	32	32
	9 以上	5	20	24	36	2	13	7	14	9	33	19	27
81	6 未満	31	13	2	0	12	3	17	7	10	2	7	6
	6~7 "	36	37	7	5	27	27	37	20	27	17	27	19
	7~8 "	22	25	41	32	42	40	29	36	36	22	34	28
	8~9 "	11	15	30	38	14	20	10	22	17	28	22	26
	9 以上	0	10	20	25	5	10	7	15	10	31	10	21

備考： 調査本数各区 60 本についての割合である。

表一 7 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の生重量階別本数割合

床替密度 (本/m ²)	生重量 階 別 (g)	本 数 割 合 (%)											
		1		2		3		4		5		6	
		無施肥区		基準量 施肥区		基準量 $\frac{1}{2}$ 施肥区		基準量倍 量施肥区		基準量施 肥根切区		基準量施 肥堆肥区	
		小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗
25	50 未満	49	10	32	2	27	2	37	6	38	6	23	2
	50~70 "	27	20	18	12	43	26	28	9	25	8	17	4
	70~90 "	14	39	18	8	20	24	18	22	23	18	22	18
	90~110 "	6	17	11	12	5	26	15	28	10	27	18	12
	110 以上	4	14	21	66	5	22	2	35	4	41	20	64
49	50 未満	45	30	17	2	55	20	33	12	57	33	9	3
	50~70 "	38	31	30	24	30	25	35	27	18	19	37	41
	70~90 "	12	17	21	27	11	29	23	33	20	19	32	30
	90~110 "	3	10	23	17	2	17	6	19	3	10	17	12
	110 以上	2	12	9	30	2	9	3	9	2	19	5	14
81	50 未満	73	52	15	8	42	25	52	17	40	20	36	23
	50~70 "	22	28	48	42	41	45	36	27	38	20	39	37
	70~90 "	5	10	22	25	17	20	5	30	13	27	15	26
	90~110 "	0	5	10	13	0	8	5	19	7	13	10	9
	110 以上	0	5	5	12	0	2	2	7	2	20	0	5

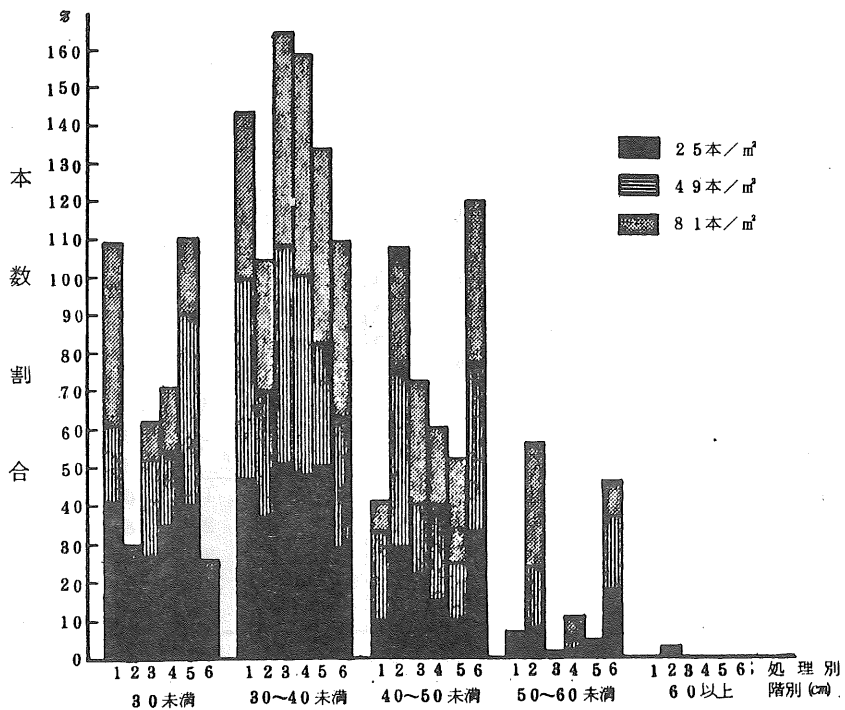
備考： 調査本数各区 60 本についての割合である

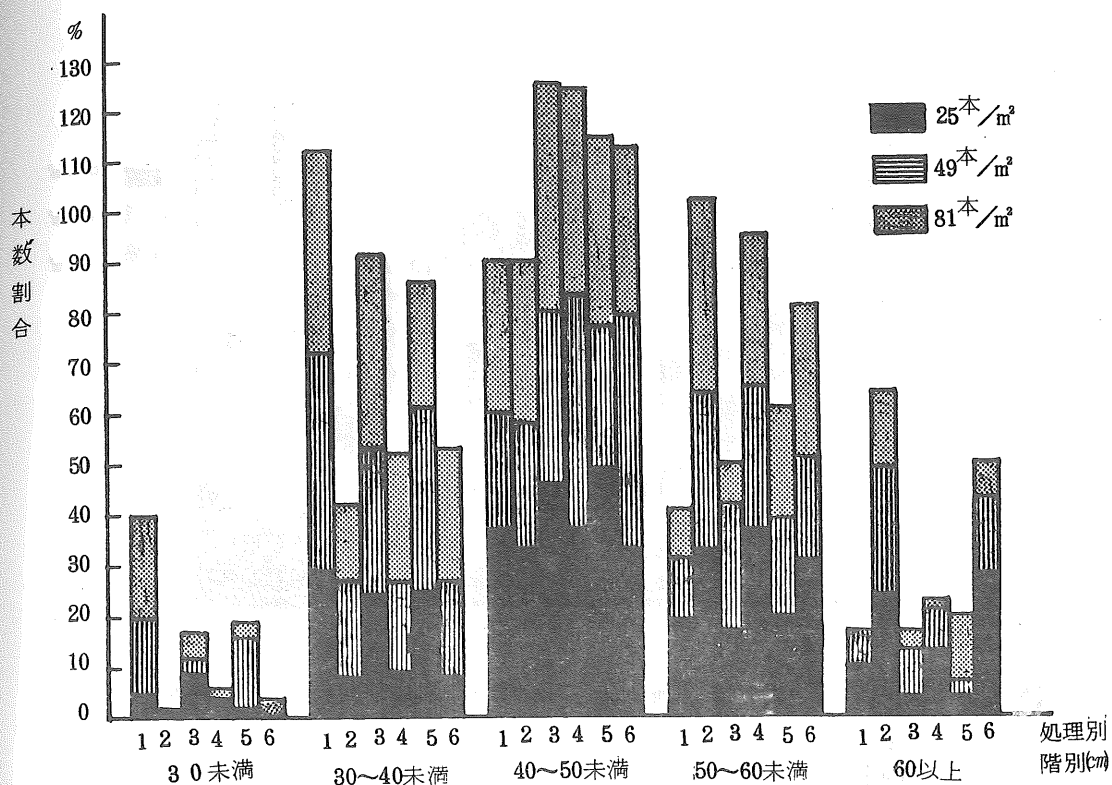
表-8 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木のH/D率階別本数割合

床替密度 (本/m ²)	D H 率 階 別	本 数 割 合 (%)											
		1		2		3		4		5		6	
		無施肥区		基準量 施肥区		基準量 $\frac{1}{2}$ 施肥区		基準量倍 量施肥区		基準量施 肥根切区		基準量施 肥堆肥区	
		小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗
25	50 未満	67	29	76	39	73	42	65	22	98	55	57	25
	50~60 "	27	54	16	37	24	41	28	41	0	43	33	35
	60~70 "	6	12	8	24	3	15	7	30	2	2	10	28
	70 以上	0	5	0	0	0	2	0	7	0	0	0	12
49	50 未満	42	32	28	15	40	17	44	9	75	48	25	12
	50~60 "	38	48	61	36	48	37	39	31	18	38	49	41
	60~70 "	18	17	9	32	12	34	15	44	5	12	24	39
	70 以上	2	3	2	17	0	12	2	16	2	2	2	8
81	50 未満	53	30	26	12	36	20	32	7	53	30	24	19
	50~60 "	37	49	34	40	37	40	46	42	42	37	51	30
	60~70 "	10	18	37	22	27	38	18	41	5	28	22	40
	70 以上	0	3	3	26	0	2	4	10	0	5	3	11

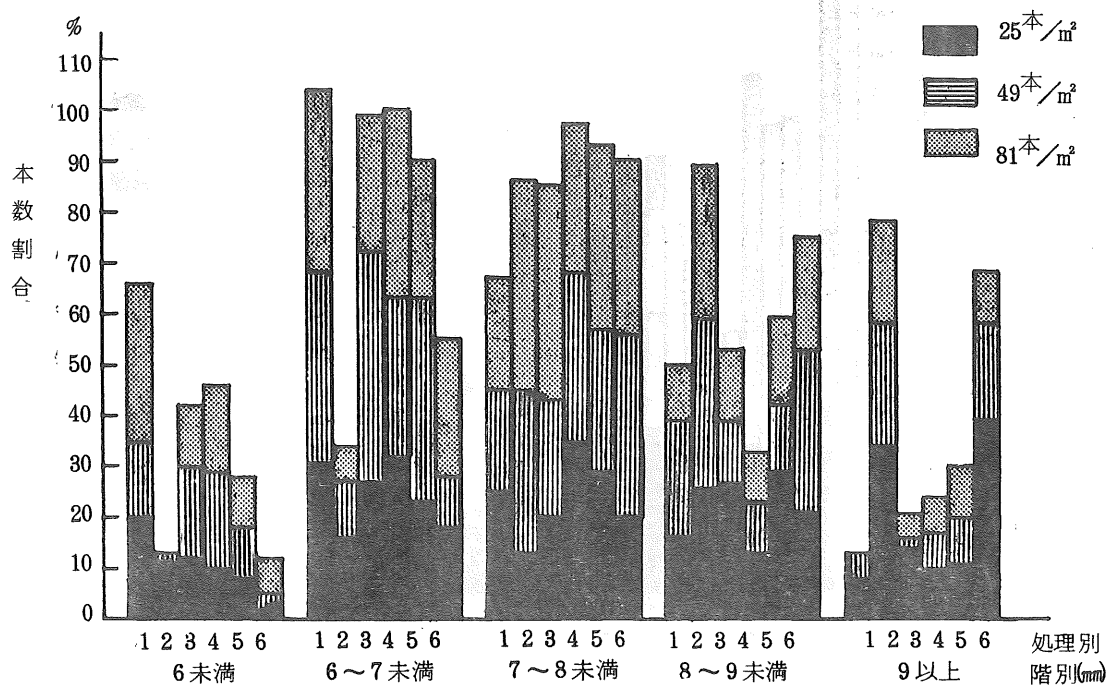
備考： 調査本数各区60本についての割合である

図-8 床替密度と施肥量の大きさと生産苗木の苗高階別本数割合（小苗）





図一 9 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の苗高階別本数割合 (大苗)



図一 10 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の根元直径階別本数割合 (小苗)

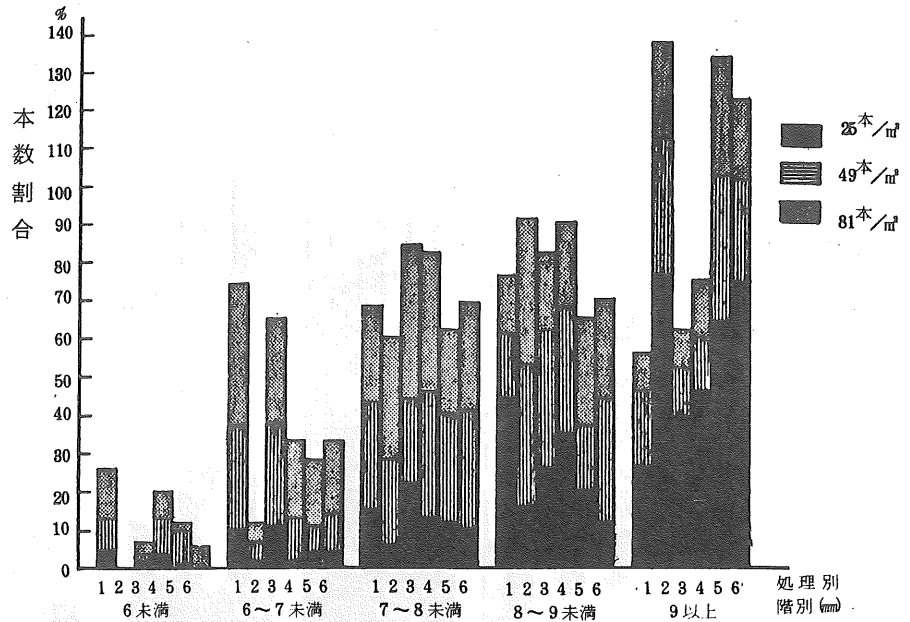


図-11 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の根元直径階別本数割合 (大苗)

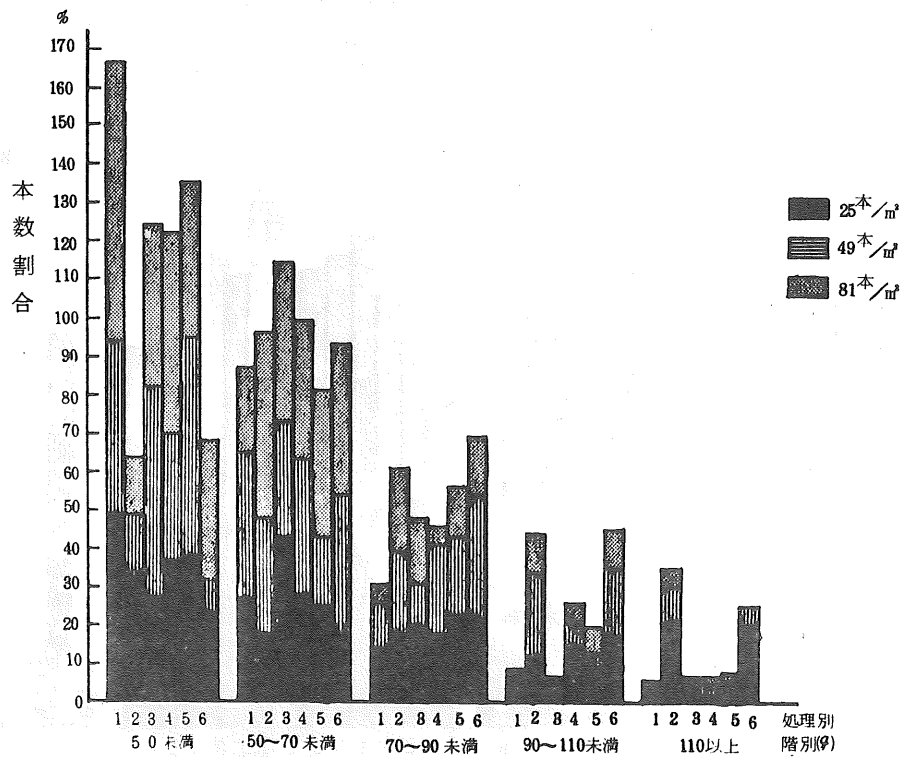


図-12 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の生重量階別本数割合 (小苗)

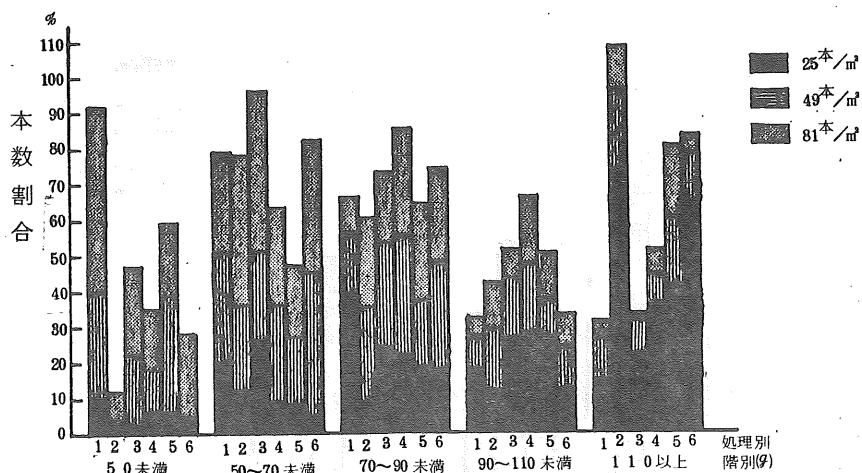


図-13 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の生重量階別本数割合 (大苗)

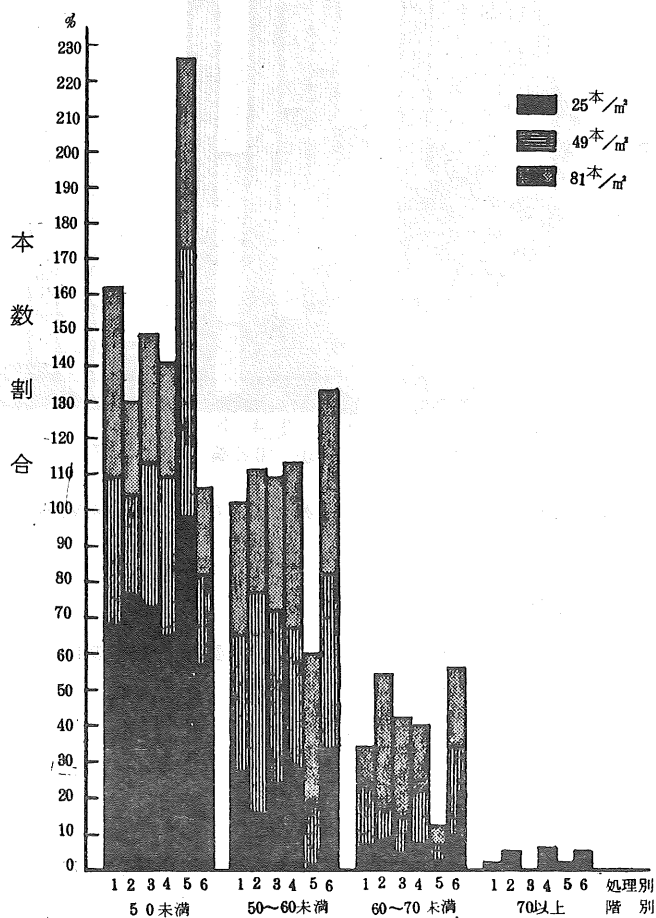


図-14 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木のD/H率階別本数割合 (小苗)

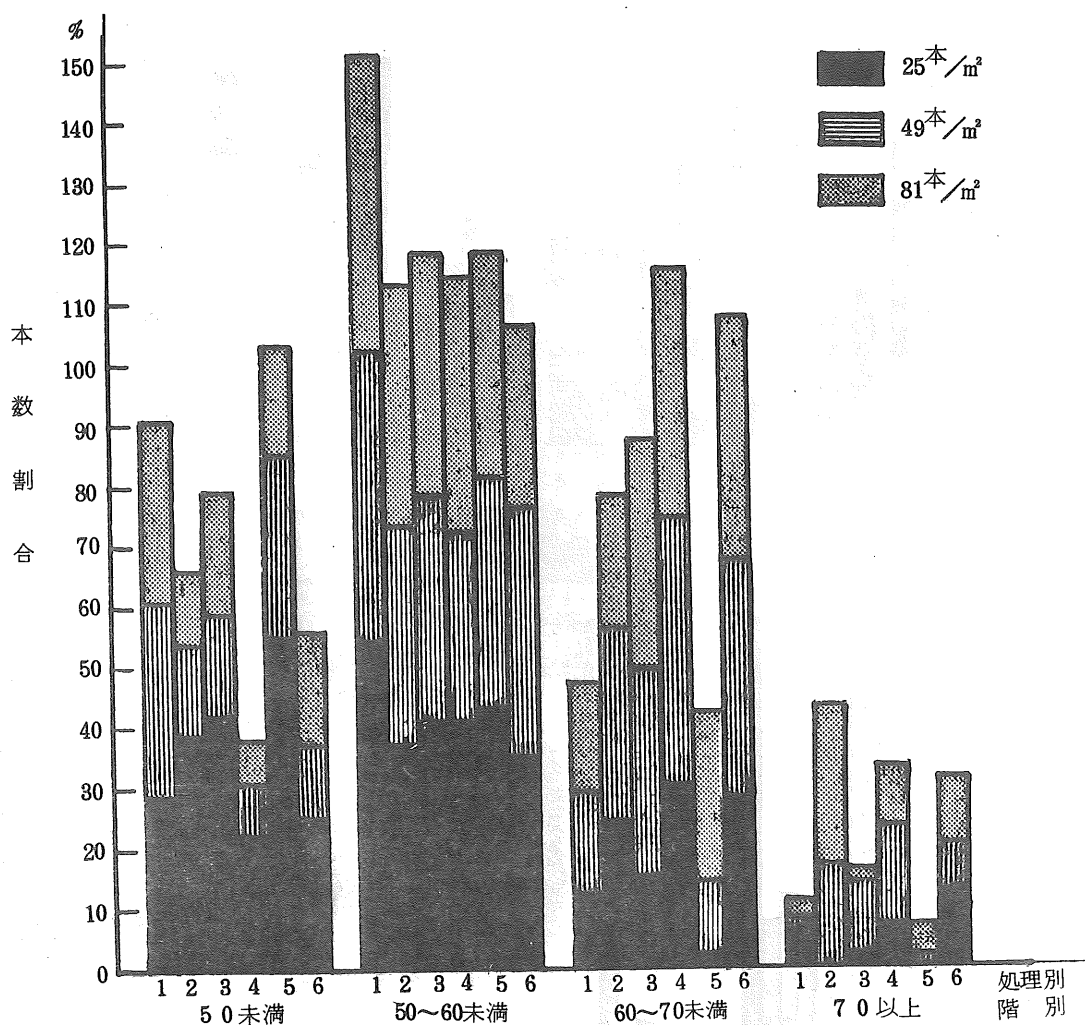


図-15 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木のH/D率階別本数割合 (大苗)

(1) 苗高階別本数割合との関係

小苗は苗高階の小さいところに属するものが多く、低密度ほどこの傾向がつよい。逆に大苗は苗高階の大きいところに属するものが多く、低密度ほどこの傾向がつよいようである。施肥量との関係を見ると施肥量が少ないほど、密度の影響を受けやすく、大苗より小苗が苗高の低いものの割合が高くなった。

(2) 根元直径階別本数割合との関係

低密度になるにしたがって、太い苗の割合が高くなる傾向があるが、この傾向は小苗より大苗、施肥量が少ない区よりは多い区(2区)で顕著である。

(3) 生重量階別本数割合との関係

低密度になるにしたがって、重量の重い苗の割合が高くなる。この傾向は施肥量の多少に関係なく認められるが、多い区（2区）は重い苗の割合がより高くなる。大苗に顕著である。

小苗は重量の軽い苗の割合が高い。

(4) H/D率階別本数割合との関係

仕密度になるにしたがって、小苗、大苗ともH/D率の低い苗木の割合が高くなる傾向がある。大苗より小苗がH/D率の低い苗木の割合が高かった。施肥量との関係ははっきりしない。5区の根切区は小苗、大苗ともH/D率の低い苗木の割合が高く、特に小苗の25本/m²植えて50未満が98%をしめた。

Ⅲ-3 床替密度と施肥量と苗の大きさが得苗率におよぼす影響

調査結果を示すと表-9および図-16のとおりである。

表-9 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の得苗率

床替 密度 (本/m ²)	規格別	得 苗 率 (%)											
		1		2		3		4		5		6	
		無施肥区		基準量 施肥区		基準量1/2 施肥区		基準量倍 量施肥区		基準量施 肥根切区		基準量施 肥堆肥区	
		小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗	小苗	大苗
25	大	35	75	68	71	46	80	38	83	31	92	76	71
	中	24	12	5	4	24	7	25	2	27	4	4	4
	小	41	5	27	1	30	11	37	4	42	2	20	1
	規格外 大	0	8	0	24	0	2	0	11	0	2	0	25
49	大	52	52	77	69	47	73	40	82	23	69	85	95
	中	27	28	18	8	27	15	35	11	25	14	12	0
	小	21	15	1	0	26	4	25	3	52	14	3	0
	規格外 大	0	5	4	23	0	3	0	4	0	3	0	5
81	大	17	47	85	82	53	70	44	88	48	70	75	77
	中	36	28	14	3	36	22	34	7	32	17	22	11
	小	47	25	1	0	11	5	22	3	20	3	3	7
	規格外 大	0	0	0	15	0	3	0	2	0	10	0	5

備考：規格 { 大……苗高35～60cm 根元直径6.5mm以上
中……苗高30～55cm 根元直径5.5mm以上

：調査本数は各区60本である。

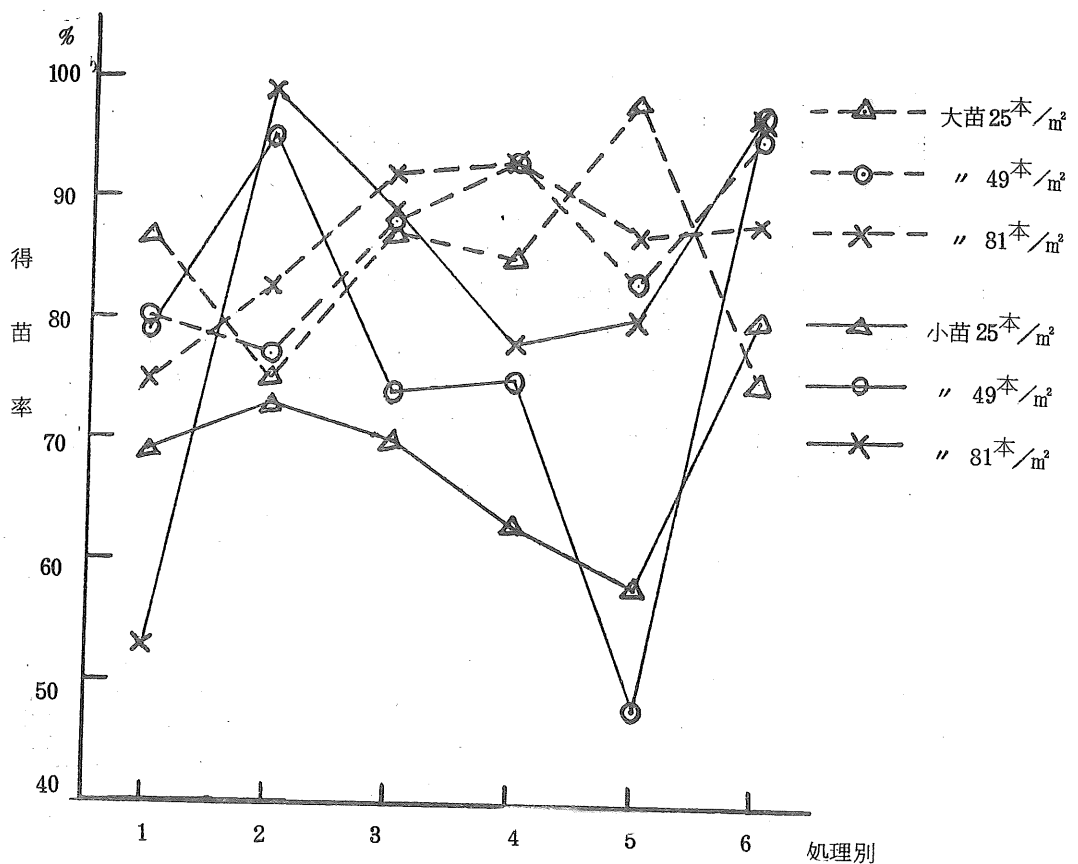


図-16 床替密度と施肥量と苗の大きさと生産苗木の得苗率

小苗は低密度になるにしたがって、得苗率は低くなる傾向がある。5区の根切区は根切が苗高生長に影響したためか、得苗率がおちた。施肥量が少なくなると得苗率は低くなる傾向がある。

大苗は小苗と同じように、低密度になるにしたがって、得苗率は低くなる傾向がある。標準区（2区）の25本/m²、49本/m²、堆肥区（6区）の25本/m²が得苗率が低かったのは規格外の大苗が多かったためと考えられる。施肥量との関係は例外はあるが少なくなると得苗率は低くなる傾向がある。

IV 考 察

床替密度および施肥量と苗木の生育および形質との関係については、多くの報告がある。本試験はさらに床替時の苗の大きさについて検討した。^{1)~7)}

N-1 床替密度と施肥量と苗の大きさが苗木の生育および形質におよぼす影響

(1) 苗高との関係

本試験では高密度になるにしたがって、苗高は小苗が大きくなり、大苗は小さくなる傾向がみられた。施肥量は多くなるにしたがって、苗高は小苗、大苗とも増大した。しかし、標準区(2区)の倍量(4区)になると減少し、小苗で顕著であった。

⁵⁾ 柴田らはスギではむしろ密な状態において苗高の高い場合が多い。²⁾ 今井はカラマツにおいては高密度ほど苗高は大きくなる。⁶⁾ 武井は密度には無関係である。と諸説が多い。

本試験でも小苗と大苗では逆の傾向がみられたが、これは密度、樹種、苗令、苗の大きさ等による違いが影響するものと考えられる。

^{4) 5)} 施肥量については柴田らも苗高が増大すること、低密度での多施肥は生育障害をおこすことを報告しており一致する。

(2) 根元直径との関係

高密度になるにしたがって、小苗、大苗とも根元直径は小さくなったが、大苗に顕著であった。施肥量は多くなるにしたがって、小苗、大苗とも根元直径は太くなる傾向があるが、倍量区(4区)では減少した。

²⁾ ⁴⁾ ⁶⁾ 今井、柴田ら、武井は高密度になるにしたがって、根元直径が減少し、施肥量が多くなるにしたがって、太くなることを報告しており、だいたい一致する。

(3) 地上重量、地下重量との関係

高密度になるにしたがって、小苗、大苗とも地上および地下重量は減少した。施肥量は多くなるにしたがって、小苗、大苗とも地上および地下重量は増大する傾向があるが、倍量区(4区)では減少した。地下重量で大苗の根切区(5区)が好結果をしめしたのは、根切により根の発達がよくなったものと考えられる。

²⁾ ⁵⁾ 今井、柴田らも高密度になるにしたがって、地上および地下重量は減少し、施肥量が多くなるにしたがって増大することを報告しており、一致する。

(4) 枝数、枝幅との関係

わずかではあるが高密度になるにしたがって、大苗は枝数、枝幅は小さくなり、小苗は枝数は多くなり、枝幅は小さくなる傾向がみられる。施肥量は多くなるにしたがって、小苗、大苗とも枝数、枝幅は増大する傾向があるが倍量区(4区)では減少した。また低密度では水平にでた枝が多く、高密度では上方をむいた、短かい枝をもった苗木が多くみられた。

⁵⁾ 柴田らは枝数においては、密度の関係ははっきり認めがたいが、枝幅は高密度になるにしたがって小さくなり、施肥量は多くなるにしたがって、枝数、枝幅は増大すること、今井は高密²⁾

度で枝数は増大し、枝幅は小さくなることを報告しており、本試験の小苗と大苗のちがいはあるがだいたい一致した。

(5) G/H率, H/D率, T/R率との関係

高密度になるにしたがって、小苗、大苗ともH/D率, T/R率が大きくなり、G/H率は小さくなった。施肥量が多くなるにしたがって、小苗、大苗ともG/H率, H/D率は大きくなり、T/R率はわずかではあるが大きくなる傾向がみられた。根切区(5区)が小苗、大苗ともH/D率が小さい値をしめした。これは根切により苗高をおさえ、ずんぐりした苗ができ、好結果をもたらしたものと考えられる。

⁷⁾
富田はスギ1年生苗において高密度になるにしたがって、H/D率, T/R率は大きくなり、²⁾
G/H率は小さくなること、今井も高密度でT/R率は大きくなることを報告しており、本試験でも一致した。

(6) 樹形との関係

高密度になるほど小苗、大苗とも円筒形から逆三角形になる傾向がある。これは高密度になるにしたがって、下枝の発達が悪くなることを物語っているものと考えられる。

Ⅳ-2 床替密度と施肥量と苗の大きさが苗木の大きさ別本数分配におよぼす影響

(1) 苗高階別本数割合との関係

小苗は苗高階の小さいところに、大苗は大きいところに属する苗木の割合が多く、低密度ほどこの傾向がみられる。施肥量は少ないほど、大苗より小苗が苗高の低いものの割合が高くなった。

⁴⁾
柴田らも施肥量が少ないと苗高の低いもの、多いと苗高の高いものの割合が高くなることを報告しており本試験と一致した。

(2) 根元直径階別本数割合との関係

低密度になるにしたがって、太い苗の割合が高くなる。これは小苗より大苗、施肥量の多い場合(標準量)に顕著である。

⁴⁾
柴田らも低密度での太い苗の割合が高くなることを報告している。

(3) 生重量階別本数割合との関係

低密度ほど、施肥量が多いほど、重量の重い苗の割合が多くなるが大苗に顕著である。小苗はむしろ重量の小さい苗の割合が高い。

⁴⁾
柴田らは密度が高まるにしたがって、個体重量は減少することを報告している。

(4) H/D率階別本数割合との関係

低密度になるにしたがって、小苗、大苗ともH/D率の低い苗木の割合が高かった。この傾向

は小苗に顕著であった。根切区(5区)は根切により、苗高がおさえられたためか、H/D率の小さい苗の割合が高かった。

N-3 床替密度と施肥量と苗の大きさが生産苗木の得苗率におよぼす影響

小苗、大苗とも低密度ほど得苗率は低くなる傾向がみられる。標準区(2区)の小苗(49本/m², 81本/m²)は高い得苗率を示したが逆に大苗は悪かった。これは規格外の大苗の得苗が多かったためである。また根切区(5区)の小苗(25本/m², 49本/m²)は悪かったが根切の影響が強くあらわれ、苗高をおさえたものと考えられる。堆肥区(6区)の小苗(49本/m², 81本/m²)、大苗(49本/m²)は高い得苗率をしめした。

以上床替密度と施肥量と苗の大きさが苗木の生育および形質におよぼす影響について簡単に検討したが、一般的傾向は認められた。

本試験では床替時の苗の大きさについても検討したが小苗と大苗では1, 2の例外を除いては因子の作用に多少のちがいはあるが、大差なかった。しかし小苗より大苗の個体の大きさの生育は良いようであった。

今日形質のよい苗木の生産が要求されているが、従来苗木を損傷することなく容易に良否を判定できる因子として、H/D率、G/H率が提唱されているが、これらは本試験において苗高に左右されることが非常に多く、特にH/D率について著しいことが認められた。

ゆえに形質のよい苗木を育成するためには、適正な密度、適正な施肥にあわせて、苗高をコントロールする育苗技術が必要と考えられる。

参 考 文 献

- 1) 今井元政・木下輝雄・百瀬 治：枝張りを中心としたカラマツ苗木の形質について。75回日林講，291～293， 1964
- 2) 今井元政：カラマツ苗木の形質に関する研究(Ⅱ) 床替密度と苗木の形質(I) 77回日林講，201～202， 1966
- 3) 塘 隆男・藤田桂治：肥料3要素が2, 3の苗木の形質におよぼす影響。69回日林講，192～194， 1959
- 4) 柴田信男・上中幸治：林木稚苗の生育におよぼす密度と施肥量の影響。京大演報35：127～141， 1964

- 5) ————, ————: 林地肥培に関する研究 (第XIII報)

施肥量の床替密度が生長並びに形質におよぼす影響 (2) . 74 回日林講,

144 ~ 148, 1963

- 6) 武井富貴雄: 床替密度がカラマツ苗木の形態におよぼす影響について . 74 回日林講,

266 ~ 268, 1963

- 7) 富田浩二: スギ1年生苗の形質を判定する因子について . 72 回日林講,

229 ~ 231, 1962

育

林

民有林における森林の施業 と生長に関する研究

二 見 鎌 次 郎

要 旨

島根県多雪地帯のスギ林について調べた。集めた資料によって

1. 島根県多雪地帯スギ林分収穫表を作った。
2. すでに作られた「地位指数による生産力の推定」のための点数表、および「密度管理図(表)」との関連を検討した。
3. 「収穫表」に径級別、品質別の立木本数割り合いを付録した。

I は じ め に

森林の施業と成長の関係を明らかにすることは、林業経営の指針および成果判定の資料を得るためにも、また森林に関する調査研究を進める上にもきわめて重要である。従来この種の調査研究は、国有林の施業方法を中心としたものが多く、民有林には独特の施業方法が多いにもかかわらず、これらのはきわめて少ない。そこでこの研究は、地方的施業方法によって育てられた民有林におけるスギ林の成長経過ならびにその生産量を明らかにし、林業経営などに役立てようとするものである。

II 調 査

1 地 域 の 概 要

(1) 地 域

この研究の対象地域は、本県における豪雪地帯に指定された町村(豪雪地帯対策特別措置法、昭38年、昭44年追加)に含まれる多雪地域である。(図-1)

(2) 地 況

対象地域は、島根県奥部全域で、南部に中国山地が東西に走る。この背稜を最高として北方の海岸に向かってしだいに標高を低減しながら複雑に支脈が伸びる。山岳は最高峰が中国山地西部にある恐羅漢山の1346mほか、ほとんど1000m内外である。

河川はいづれも中国山地に源を発し、北流して日本海に注いでいるが、海岸までの距離が短かく、急流が多い。主要なものは東から斐伊川、神戸川、江川、高津川などがある。

山地の地形は、「中国山地は京阪神の背戸山である」といわれるように、一般に細かいしわが多く、おだやかである。

(3) 地 質

対象地域の地質の概略は、図-2のとおりである。白堊紀の火山岩類がその大部分を占めるが、土壌の母材はこれら基岩の風化物のほかに、第四紀に一連して活動した三瓶山、青野山などの火山噴出物である火山灰、火山砂などの残留ないしは二次堆積物も大きなウエイトを占めている。

島 根 県 地 質 図

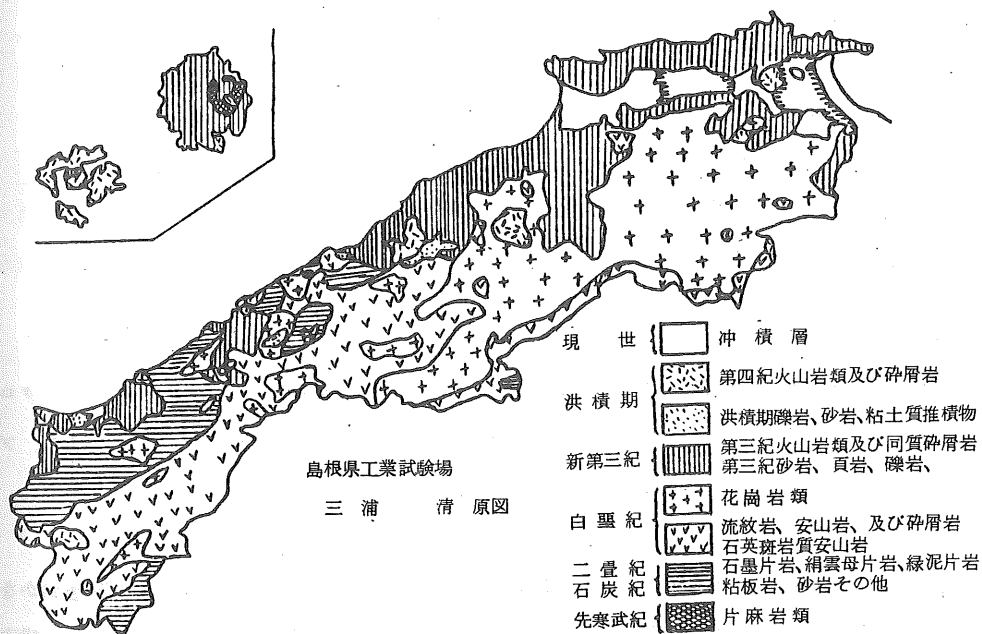


図-2 地 質

z 

ツ、クロ

態がかな

表-1 保 育 作 業

保 育 作 業		時 期	
植	付	秋	40%
		春	60%
下	刈	6~8月	6~7回/6~8年
雪	起し	4~5月	4回/7~11年
つ	る 切 り		3回

2 調 査

調査は、「同令単純林の林分収穫表調製要綱」(昭和24年決定,昭和27年度一部改正;林野庁)に準じて行った。

(1) 標準地の選定

標準地の選定は,前記「要綱」によった。それによると,標準地は一区画内の立木本数になるべく200本以上を含むようにとること,とあるが,経営規模や立地条件などによってこれより少ない本数しか含まない標準地をも止むを得ず採用した。

(2) 調 査

標準地調査に際して測定した事項とその測定方法

ア 主林木と副林木の区分

ある林令における主林木とは,樹種,地位に応じた間伐を施行した場合残されるべき林木をいう。副林木とは,その時伐採されるべき林木をいう。

なお,この間伐様式は寺崎式B種間伐を基準とし,その樹型級別伐採の有無は表-2のとおりである。(造林技術ハンドブックによる)

表-2 B 種 間 伐

樹 型 級	伐 採 の 有 無
1	全 部 残
2 a	〃
2 b	全 部 伐
2 c	大部分伐,一部残
2 d	〃
2 e	全 部 伐
3	一部残,一部伐
4	全 部 伐
5	〃

イ 胸 高 直 径

地上 1.2 m の位置を輪尺によって直角 2 方向から測り、その算術平均を胸高直径とした。測定は mm 括約で行ない、使用材積表の括約 (2 cm) に従って胸高直径階を表-3 のように区分した。

ウ 樹 高

樹高については、すべての直径階にわたるようランダムに選んだ標準木について、ブルーメライスによって、10 cm 括約で測定し、樹高曲線法によって表-4 のような樹高階区分で毎木の樹高を定めた。

エ 平均胸高直径および平均樹高

主林木、副林木とも平均胸高直径は毎木の胸高直径を算術平均し、cm 以下 2 位まで求め四捨五入して 1 位にとどめた。平均樹高は、樹高曲線より cm 以下 1 位まで求めた。

オ 幹 材 積

幹材積は、大阪管林局調製の「立木幹材積表 (山陰スギ人工林)」(昭 40 年)を用い、先に括約した直径階、樹高階を用いて毎木について算出した。

カ 胸 高 断 面 積

主副林木別に直径階別断面積を本数倍し、これを合計して求めた。各直径階別の胸高断面積は m^2 括約とし、それ以下 5 位にとどめ、林分の胸高断面積は m^2 以下 1 位に止め、それ未満を四捨五入した。

キ 樹型級、根元の態様および雪折

標準地内の毎木について、樹型級、根元の態様 (根曲り) および雪害のもようを測定した。樹型級は、主副林木判別のよりどころのほか林分の形質的な構成状態をうかがう資料とした。

根元の態様は樹幹根元の状態について、根元曲りなし、直角直立、彎曲の 3 区分で測定した。雪害のもようは主として折損を調査した。これらはいずれも樹型級と同じく、形質面をとらえる資料とした。

ク 立 地 条 件

土壌については、「国有林野土壌調査方法書」(昭 30 年 林野庁)に基づいて行なった。

表-3 直 径 階

直 径 階	範 囲
6 cm	5.0 cm ~ 6.9 cm
8 cm	7.0 ~ 8.9
10 cm	9.0 ~ 10.9
⋮	⋮

表-4 樹 高 階

樹 高 階	範 囲
8 m	7.5 m ~ 8.4 m
9 m	8.5 ~ 9.4
10 m	9.5 ~ 10.4
⋮	⋮

その他、樹高、傾斜、方位、林床植生などについて調査した。

(3) 標準地調査のとりまとめおよび総括

標準地は、県内に確立したスギ林業地がないため、多雪地帯全域にわたり、民有林からこれを選定した。

調査標準地数は111個で、明らかに民有林におけるスギ林施業と異質とみなされた4個を除いた。その令階別標準地数は表-5のとおりである。

表-5 令階別標準地数

年	8~ 12	13~ 17	18~ 22	23~ 27	28~ 32	33~ 37	38~ 42	43~ 47	48~ 52	53~ 57	58~ 62
令級	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
標準地数	4	14	14	13	15	16	8	9	6	3	5

各標準地の林分構成因子および立地条件は付表-1、付表-2の標準地一覧表に示してある。

なお、収穫表において使用する用語を今後右表に示す記号で表わすことにする。

なお、この調査は43、44年度に行なった。

用 語	主林木	副林木	主副合計
林 令	T	T	T
樹 高 (平均)	$\bar{H}$ 主	$\bar{H}$ 副	$\bar{H}$
胸 高 直 径 (平均)	$\bar{D}$ 主	$\bar{D}$ 副	$\bar{D}$
ha 当 り 本 数	N 主	N 副	N
ha 当 り 断 面 積	G 主	G 副	G
同 上 (算出)	G'		
ha 当 り 幹 材 積	V 主	V 副	V
平 均 幹 材 積	$\bar{V}$ 主	$\bar{V}$ 副	$\bar{V}$

III 結果および考察

A 島根県多雪地帯スギ林分収穫表の調製

- 1 地 域 の 概 要 前述のとおり
- 2 標準地の選定および調査 前述のとおり
- 3 資料のとりまとめ 前述のとおり
- 4 資 料 の 吟 味

(1) 吟 味 の 方 針

「要綱」によれば

(ア) T 対 N_主 (イ) T 対 G_主 (ウ) T 対 V_主 (エ) T 対 $\bar{D}$ _主 (オ) $\bar{D}$ _主 対 N_主

の関係およびその他適当な方法によって資料の吟味をおこない、一般的傾向と著しく差のある場合はその標準地を除外するものとするとしてある。

本収穫表調製にあたっては、現実林分になるべく接近したものを求める方針から、さきに除外した(4個)残りの107個の資料については、できるだけ除外しない方針で(ア)(イ)について吟味を行なうこととした。

(2) 吟 味 の 方 法

まず、資料全体の一般的傾向を求めるため全資料について最小自乗法を用いて分布中心線を決定する。この場合、算定した曲線と分布の傾向がよく合っていないと思われる場合は、free handによって修正する。

次に、上記の曲線を引いた普通目盛で中心線の値と測定値を比較してその差をとる。この偏差を2乗して階級ごとにまとめて、階級ごとの分散または標準偏差(自由度は個数-3)を出してグラフにプロットする。同時に変動係数(= $\frac{\text{その階級の標準偏差}}{\text{中心線の値}}$)をもプロットして、両者が矛盾のないようクロスチェックを行う。それにより決定した標準偏差の約3倍を中心線の下上に引き、その外にある資料を吟味の対象とする。

(3) 吟 味

ア 中心線の決定

分布中心線は、大友¹⁾の検討によってかなりあてはまりが高いとされた次の指数式を用い、あてはまりのよくないところは free hand で修正した。

$$Y = a T^b$$

その結果算定された実験式は、表-6のとおりであった。

表-6 分布中心線実験式

吟 味 項 目	実 験 式
T : N _主	$\log N_{\text{主}} = 4.0336 - 0.7062 \log T$
T : G _主	$\log G_{\text{主}} = 0.8484 + 0.5105 \log T$
T : V _主	※ $\log V_{\text{主}} = 1.1018 + 0.9542 \log T$
T : $\bar{D}$ _主	※ $\log \bar{D}_{\text{主}} = 0.4381 + 0.6172 \log T$
$\bar{D}$ _主 : N _主	※ $\log N_{\text{主}} = 4.5892 - 1.1853 \log \bar{D}_{\text{主}}$

※印はそのまま中心線として採用したもの。

分布図および中心線は図-4～図-9に示したとおりである。

イ 標準偏差の決定

標準偏差曲線は、各項目について令階ごとの標準偏差をさきに述べた方法で求めて分布図(図-10～図-15)を描き、変動係数曲線と相互修正しながらfree hand曲線を引き、令階ごとの標準偏差を決めた。

ウ 吟 味

決定した分布中心線と標準偏差を用いて、各項目別に資料吟味(第一次)を行った。その経過は表-7、表-8のとおりである。

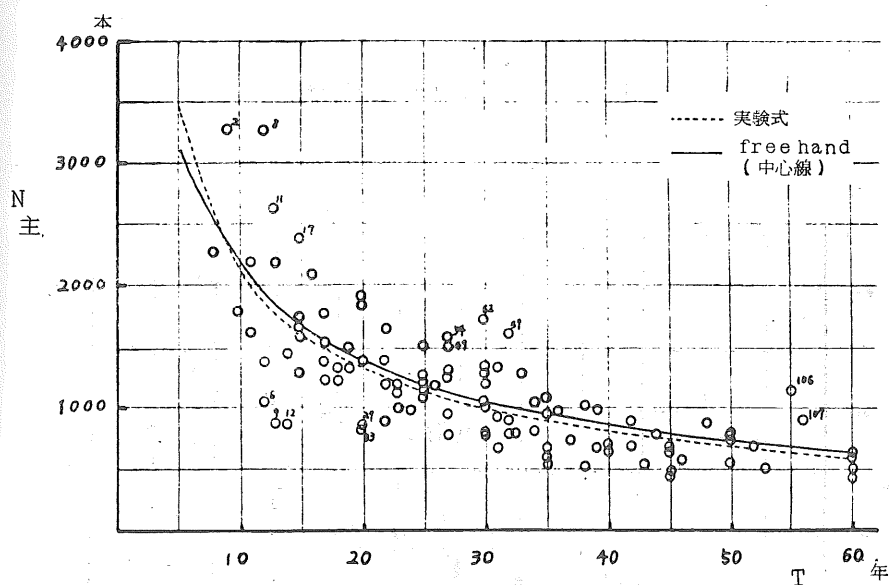


図-4 T : $N_{主}$ 中心線 (吟味)

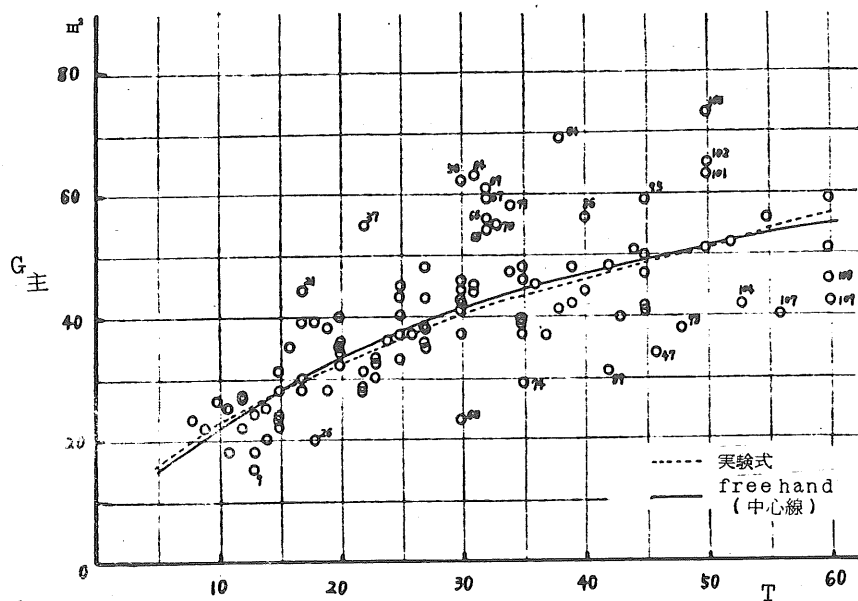


図-5 $T : G_{主}$ 中心線 (吟味)

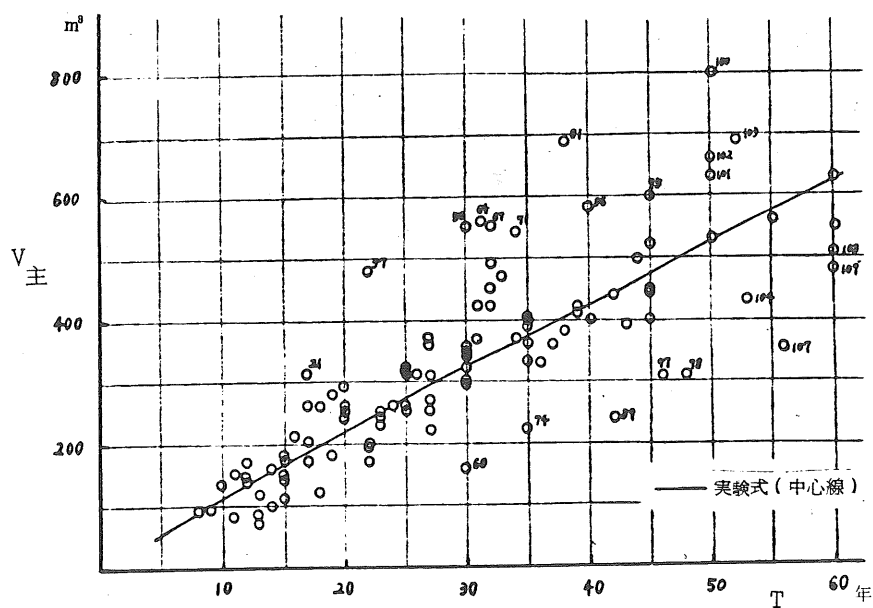


図-6 $T : V_{主}$ 中心線 (吟味)

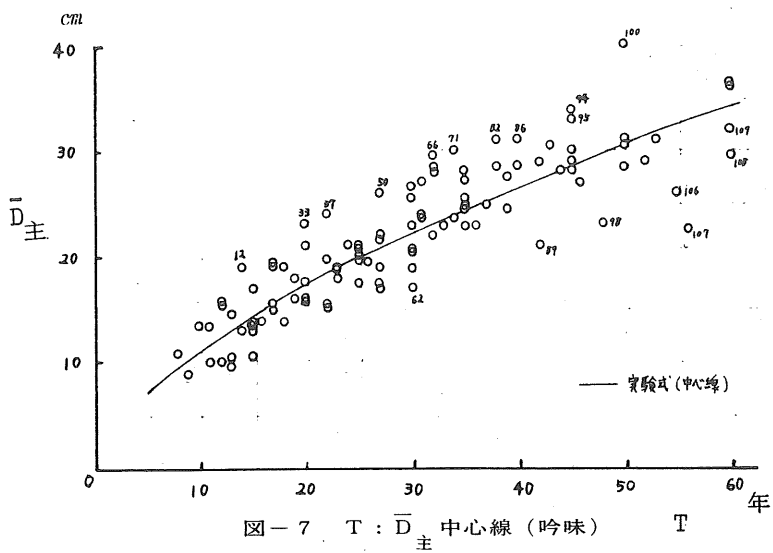


圖-7 $T : \bar{D}_{\text{主}}$ 中心線 (吟味)

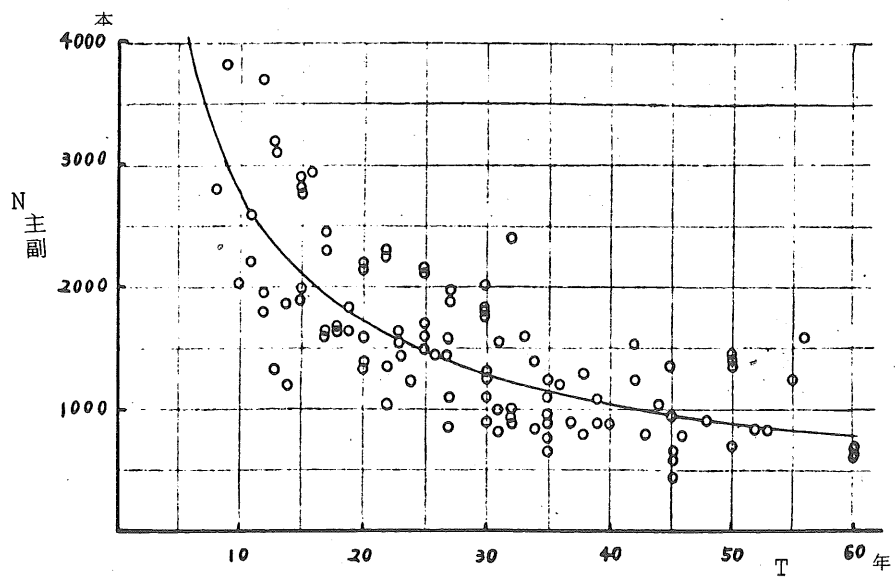


圖-8 $T : N_{\text{主副}}$ (吟味)

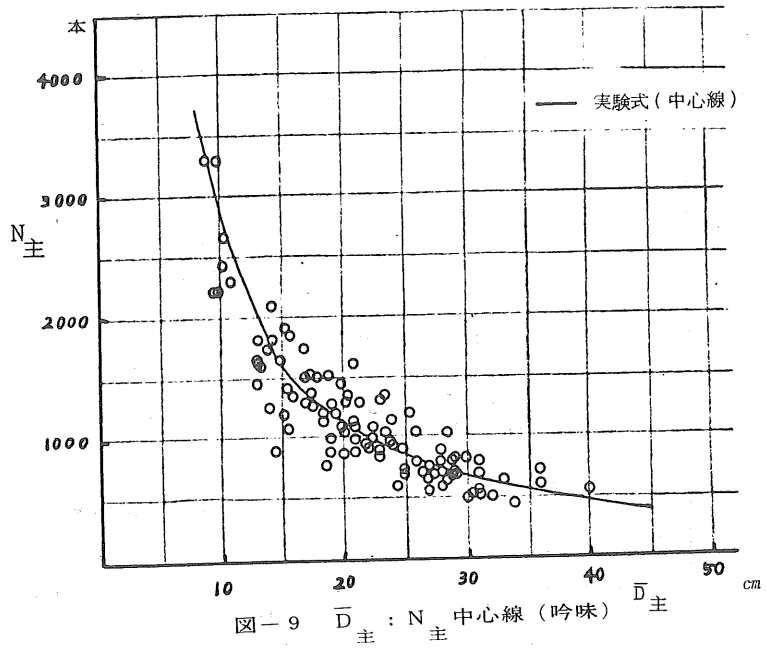


図-9 $\bar{D}_{主} : N_{主}$ 中心線 (吟味)

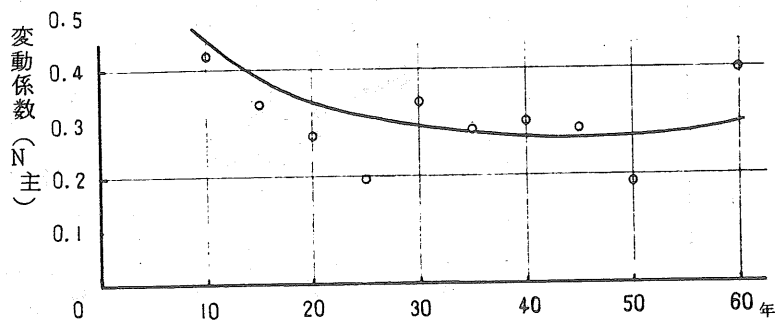
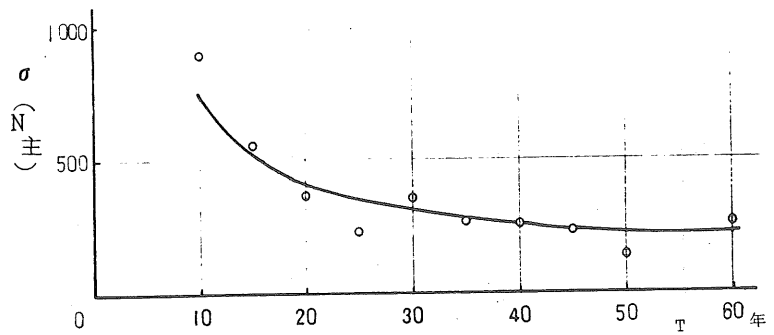


図-10 $T : N_{主}$ σ および変動係数

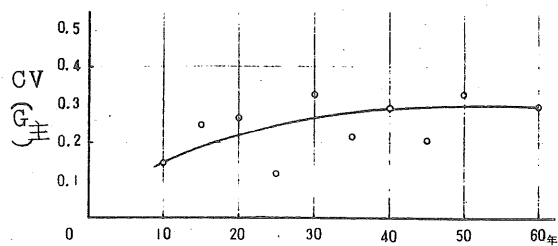
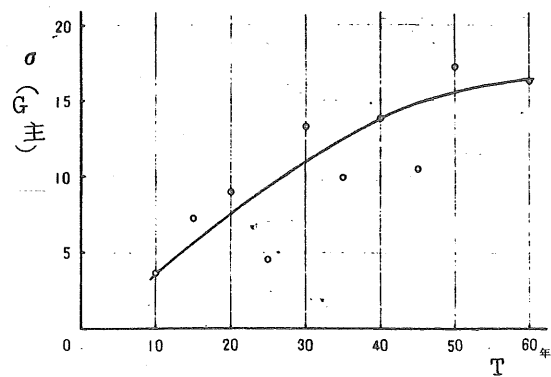


図-11 T : $G_{主}$ σ および変動係数

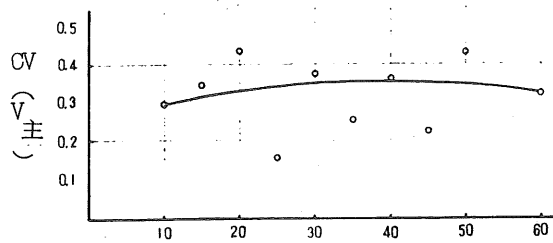
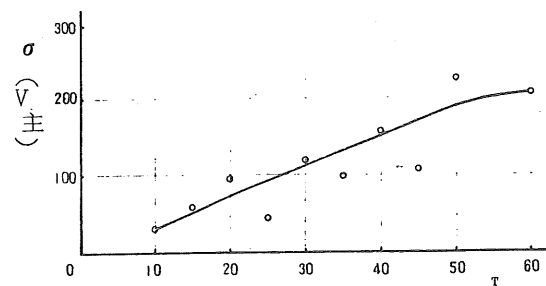


図-12 T : $V_{主}$ σ および変動係数

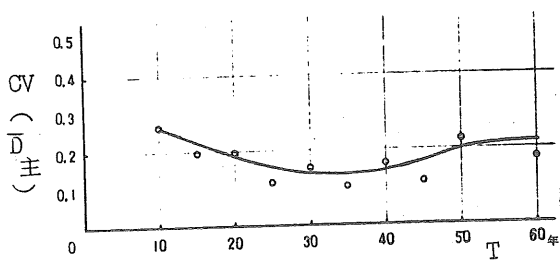
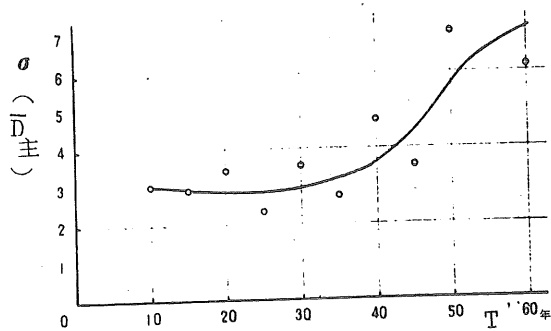


図-13 $T : \bar{D}_{主} \sigma$ および変動係数

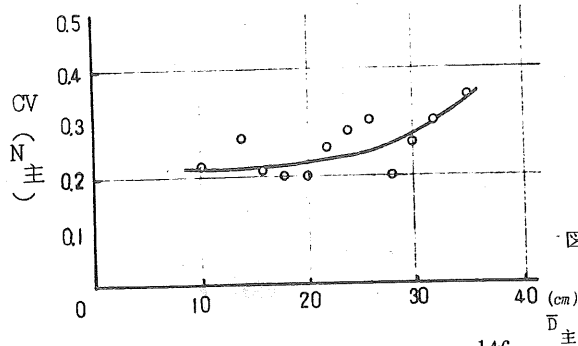
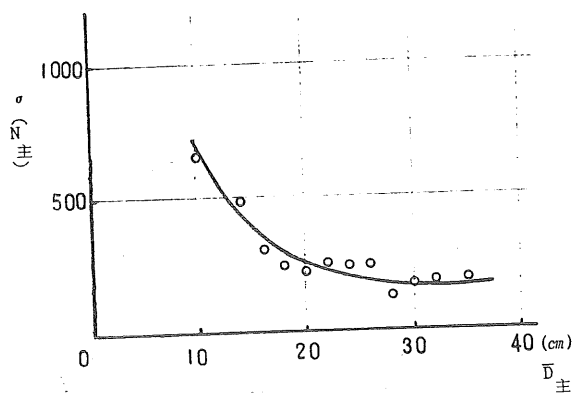


図-14 $\bar{D}_{主} : N_{主} \sigma$ および変動係数

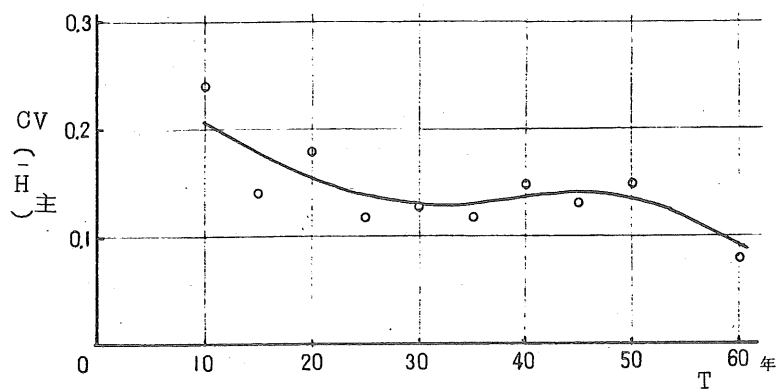
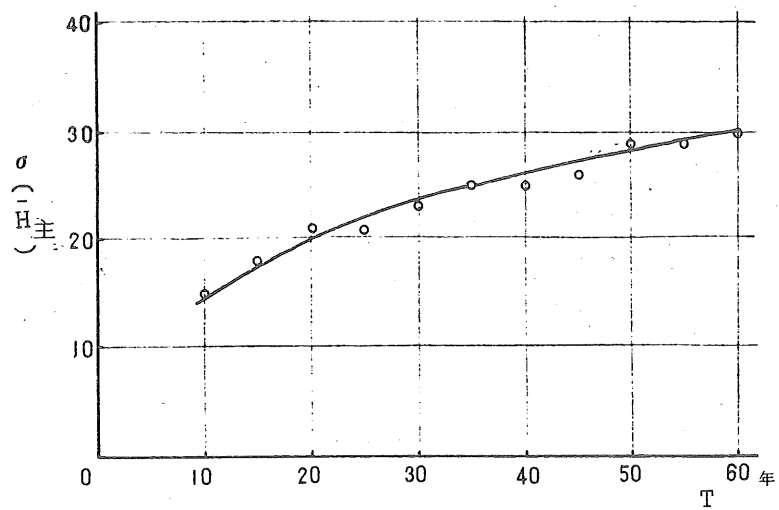


図-15 $T : \bar{H}_{\text{主}}$ および変動係数

表-7 項目別吟味の結果

項 目	N	T	$Y - \hat{Y}$	$2\sigma_i$	$3\sigma_i$	
T : N _主	2	9	1,033	1,980	2,970	
	3	10	1,029	1,980	2,970	
	8	12	1,483	1,980	2,970	
	9	13	-870	1,160	1,740	
	11	13	905	1,160	1,740	
	31	20	552	840	1,260	
	32	20	631	840	1,260	
	46	25	360	660	990	
	49	27	450	660	990	
	54	27	481	660	990	
	62	30	772	560	840	××
	69	32	695	560	840	××
	70	33	400	500	750	
	106	55	396	400	600	××
T : G _主	6	11	-5.3	7.3	11.0	
	9	13	-11.0	11.0	16.4	××
	21	17	13.4	11.0	16.4	××
	26	18	-12.0	15.1	22.6	
	37	22	19.8	15.1	22.6	××
	56	30	20.7	22.0	33.0	
	69	32	18.2	22.0	33.0	
	100	50	20.9	31.0	46.4	
T : V _主	9	13	-71.0	110	165	
	21	17	128.5	110	165	××
	37	22	243.6	160	240	×××
	56	30	221.7	234	351	
	64	31	223.1	234	351	
	69	32	206.3	234	351	
	81	38	287.7	308	462	
	100	50	272.9	380	570	
T : $\bar{D}$ _主	12	14	5.1	5.8	8.7	
	33	20	5.5	5.8	8.7	
	50	27	5.0	5.8	8.7	
	62	30	-5.3	6.0	8.9	
	89	42	6.6	7.5	11.2	
	98	48	-6.8	11.6	17.4	
	100	50	9.6	11.6	17.4	
	107	58	-10.7	13.2	19.8	

項 目	No.	$\bar{D}_{主}$	$Y - \hat{Y}$	$2 \sigma_i$	$3 \sigma_i$	
$\bar{D}_{主} : N_{主}$	6	1 0.1	- 6 8 8	1,3 2 0	1,9 8 0	
	1 0	9.6	- 9 8 0	1,3 2 0	1,9 8 0	
	1 3	1 2.9	- 7 0 0	1,1 6 0	1,7 4 0	
	9	1 4.4	- 8 7 0	8 6 0	1,2 9 0	× ×
	1 6	1 3.0	- 4 2 5	8 6 0	1,2 9 0	
	3 1	1 6.1	4 0 2	7 2 0	1,0 8 0	
	3 2	1 5.7	4 1 1	7 2 0	1,0 8 0	
	6 0	1 8.7	4 3 0	6 0 0	9 0 0	
	6 2	1 7.1	3 9 2	6 0 0	9 0 0	
	6 9	2 1.5	5 6 5	4 6 0	6 9 0	× ×
	7 0	2 2.8	3 5 0	4 6 0	6 9 0	
	1 6	2 5.4	3 4 0	4 0 0	6 0 0	
	6 4	2 3.7	4 3 0	4 2 0	6 3 0	× ×
	8 1	2 8.6	3 2 0	3 8 0	5 7 0	
$T : \bar{H}_{主}$	4	1 1	2.4	3.8	5.7	
	1 0	1 3	2.9	4.2	6.3	
	2 9	2 0	4.0	4.4	6.5	
	3 7	2 2	4.4	4.4	6.6	(× ×)
	5 4	2 7	- 4.7	4.4	6.6	× ×
	8 9	4 2	- 5.5	5.2	7.8	× ×
	9 4	4 5	5.6	5.2	7.8	× ×
	9 8	4 8	- 5.1	5.6	8.4	
	1 0 7	5 6	- 5.9	5.9	9.0	(× ×)

注, ××は $2\sigma_i$ をこえる標準地, ×××は $3\sigma_i$ をこえる標準地であることを示す。

表-8 吟味結果一覧表 (第1次)

No.	因子	$T : \bar{H}_{主}$	$T : \bar{D}_{主}$	$T : N_{主}$	$T : G_{主}$	$T : V_{主}$	$\bar{D}_{主}$ $N_{主}$
9					2		2
21					2		
37	(2)					3	
54	2						
62				2			
64							2
69				2			2
106				(2)			

注, 2..... $2\sigma_i$ をこえるもの (2)..... $2\sigma_i$ と等しいもの

3..... $3\sigma_i$ をこえるもの ×.....棄却標準地

No. 37は $T:V_{主}$ で $3\sigma_i$ をこえているが、(ア)大きい方の異常であること。(イ)地位が特上であること。(ウ)22年で20年(令階)の $3\sigma_i$ をこえているが僅かである。(エ) $T:V_{主}$ の σ_i は年令が高くなるにしたがって大きくなる傾向にあるので、22年生における 3σ を推定して検討すれば、 $3\sigma_i$ をこえなくなる、などの理由から棄却をとりやめた。

(4) 暫定地位区分に判う資料の吟味

ア、暫定地位区分

「要綱」に従い、普通目盛方眼紙の横軸に林令(T)を、縦軸に主林木平均樹高($\bar{H}_{主}$)をとりそれぞれの数値に相当する標準地の分布図を作り、分布点の全部を含むよう上下界線を描く、上下界線の間を2等分し、上帯を地位1、下帯を地位2として標準地の地位を定める。各帯の中央値を以て各地位の標準平均樹高とする。(この中心線による $T:\bar{H}_{主}$ に関する吟味(第1次)結果は表-6に示した。)

以上の手順で暫定地位の決定を行なった。結果は図-16のとおりである。

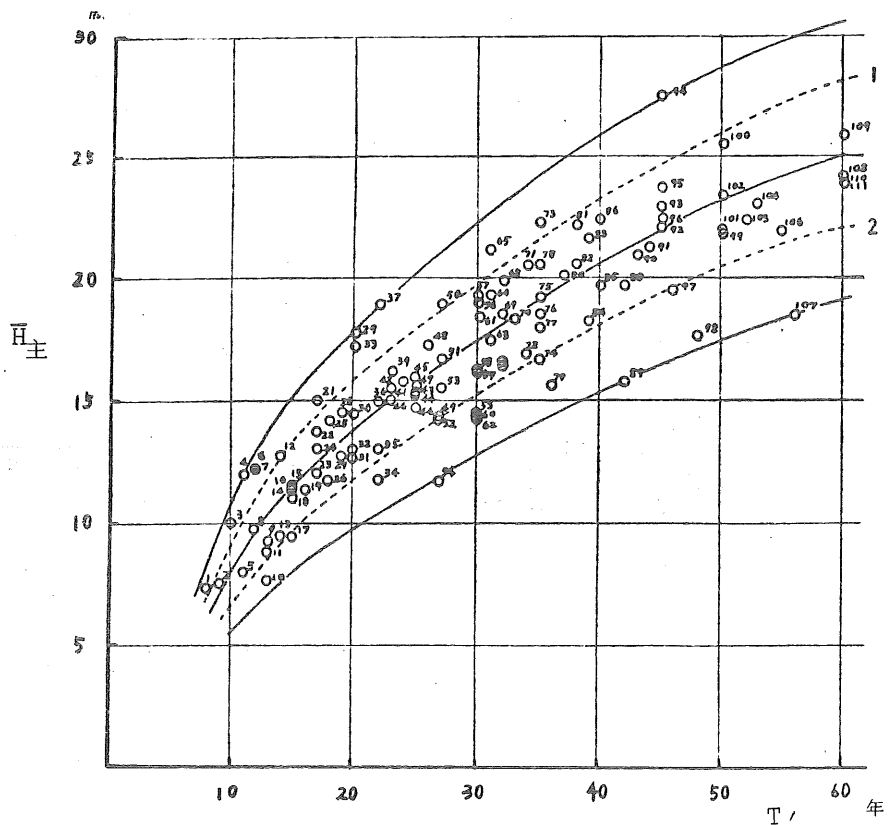


図-16 地位区分 ($T:\bar{H}_{主}$) (決定)

イ 吟 味

暫定地位区分について、各標準地の相互関係の吟味を行った。すなわち、樹高で1等地なら、材積、直径、断面積、本数の関係でも1等地に属していなければならない。この関係で矛盾のあるものは棄却する方針で吟味を行った。

吟味の内容の記載は省略するが、第1次の吟味と同じ項目について吟味を行った結果、ここでも棄却すべき標準地はなかった。

5 地 位 の 決 定

さきに決定した暫定地位区分をそのまま採用した。それぞれの数値は、図-16および表-9のとおりである。この結果は、表-10のようになった。

表-9 地位区分限界線と中心線 ($\bar{H}_{主}$) (m)

令 階	地 位 1 上 界	地 位 1 中 心	地 位 1.2 界	地 位 2 中 心	地 位 2 下 界
10年	10.4	8.8	7.6	6.4	5.2
15	14.6	13.3	11.5	9.7	8.0
20	17.8	15.8	13.8	11.8	9.8
25	20.3	17.9	15.7	13.6	11.3
30	22.3	19.8	17.6	15.3	12.8
35	24.3	21.7	19.3	16.8	14.3
40	26.0	23.3	20.7	18.2	15.4
45	27.5	24.7	22.1	19.5	16.3
50	28.7	26.1	23.2	20.6	17.5
55	29.7	27.3	24.3	21.5	18.5
60	30.6	28.2	25.2	22.1	19.2

表-10 地位別令級別標準地数

令級 地位	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1	3	6	8	7	6	8	5	5	2	—	1	51
2	—	9	6	6	9	8	3	4	4	3	4	56
計	3	15	14	13	15	16	8	9	6	3	5	107

6 収穫表構成数値の決定

(1) 決定の方針

「要綱」によれば、収穫表の構成数値は主林木、副林木合計ごとに記載するものとされ、その決定方法はまず、各因子ごとの林令に対する主林木および主副林木合計の値を図示し、これを検討して林令に対応する主林木および主副林木合計の値を査定したのち、各因子間の相互関係によって修正して最終決定し、しかるのちに主副林木合計数値と主林木数値とから副林木数値を決定することとなっている。

しかし、一般に主副林木合計の値は、現実の資料における副林木の値が間伐方法などの施業方法などに左右され、主林木にくらべるとちらばりが大きいため、主副林木合計の値を林令との対比から直接に査定することは難かしいとされる。

本収穫表調製にあたっては、まず主林木数値を他の二者と独立に決定し、ついで資料のほとんどが雪などによる被害木の除去のほかは間伐を行っていない林分からのものであるため、主副林木合計値を主林木数値と対応させながら決定し、のちに副林木数値を求めることとした。

第1次査定では、林令に対応させた諸因子の数値の査定と、諸因子間の関係より定めた因子の数値の査定を行う。つぎに、これら各関係間でクロスチェックをして林令に対応する数値を決定する。

このような調査による結果は、各標準地に適合する成長傾向のあてはめであるから、クロスチェックは、この成長傾向が林木ないしは林分の成長法則からずれを生じないように注意しながら free hand 法によって行った。

(2) 主林木数値の決定

ア、林令に対応させて求めた数値（第1次査定）

主林木平均樹高は、地位決定の際に求めたものをそのまま決定値とする。その他については、 $Y = a \times b$ の実験式により推定値を求め、それを第1次査定値とした。

（ア）平均直径（ $\bar{D}_{主}$ ）

横軸に林令を、縦軸に主林木平均直径（ $\bar{D}_{主}$ ）をとり、方眼紙上に各標準地に対応する数値をプロットする（イ以下同手法）と、図-17のようになる。これを地位別に上の実験式をあてはめ、定数を決定し地位ごとに中心線をかき入れた。

その数値（修正値）は、表-11に示すとおりである。

実験式は、

$$\text{地位1} \quad \log \bar{D}_{主} = 0.4836 + 0.6124 \log T$$

$$\text{地位2} \quad \log \bar{D}_{主} = 0.3399 + 0.6598 \log T$$

地位1, 2とも free hand で修正した。

(イ) ha当り本数 ($N_{主}$)

分布および中心線のもようは、図-18のとおりである。

実験式は、

$$\text{地位1} \quad \log N_{主} = 4.0381 - 0.7406 \log T$$

$$\text{地位2} \quad \log N_{主} = 4.1376 - 0.7496 \log T$$

いずれも free handによる修正値(表-11)を採用した。

(ウ) ha当り断面積 ($G_{主}$)

ha当り胸高断面積はうっぺい開始前後急に増加し、その後は緩やかに増加し、一定年令後はほとんど増加はみられなくなり、まれにはかえって減少する場合もみられる。地位の高いほど高い数値を示す。

分布および中心線のもようは、図-19のとおりである。

実験式は、

$$\text{地位1} \quad \log G_{主} = 0.9181 + 0.4824 \log T$$

$$\text{地位2} \quad \log G_{主} = 0.7121 + 0.5297 \log T$$

いずれも free hand修正値(表-11)を採用した。

(エ) ha当り幹材積 ($V_{主}$)

分布および中心線のもようは、図-20のとおりである。

実験式は、

$$\text{地位1} \quad \log V_{主} = 1.3444 + 0.8240 \log T$$

$$\text{地位2} \quad \log V_{主} = 0.9401 + 1.0667 \log T$$

いずれも free hand修正値(表-11)を採用した。

(オ) 平均幹材積 ($\bar{V}_{主}$)

前と同様にして、実験式は、

$$\text{地位1} \quad \log \bar{V}_{主} = -2.7934 + 1.6308 \log T$$

$$\text{地位2} \quad \log \bar{V}_{主} = -3.1982 + 1.7736 \log T$$

free handによる修正値は、表-11のとおり。(図-21参照)

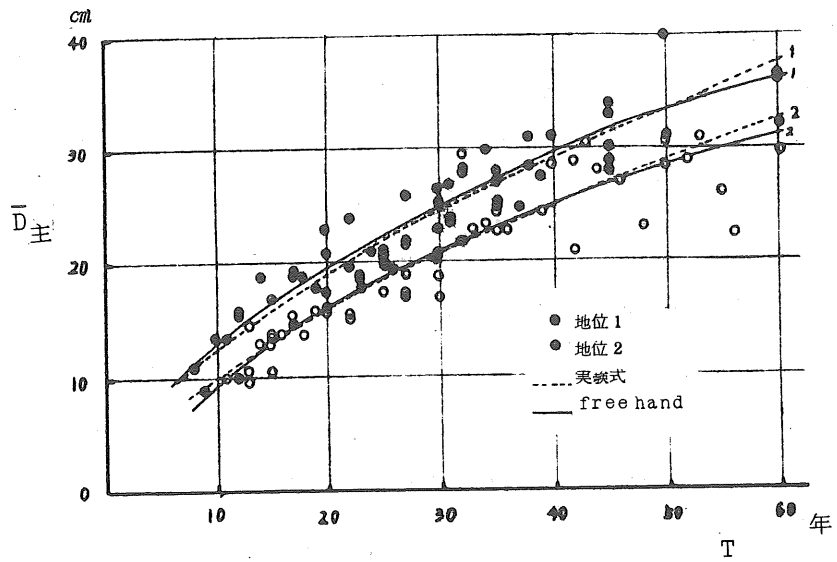


図-17 $\bar{D}_{主}$ (第1次査定)

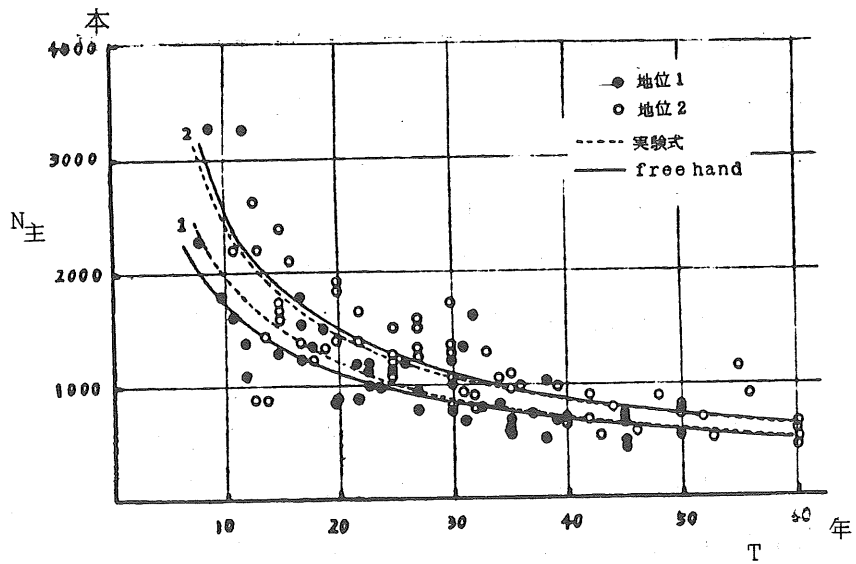


図-18 ha 当り主林木本数 (第1次査定)

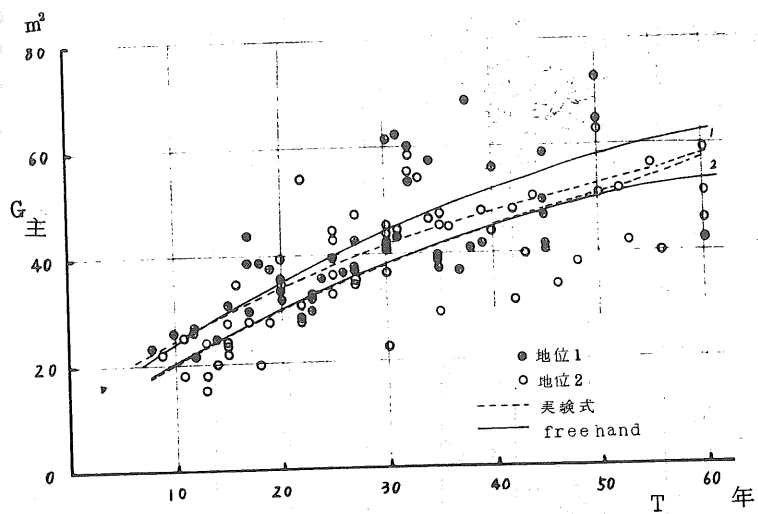


図-19 haあたり主林木胸高断面積

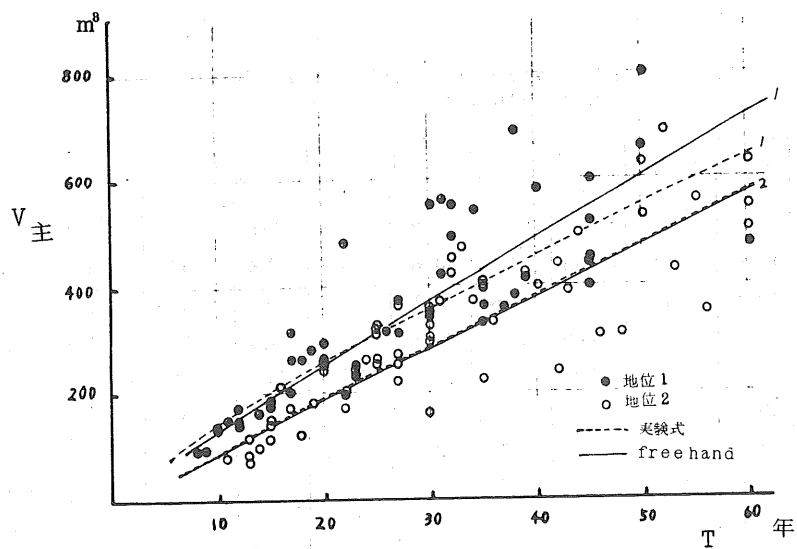


図-20 haあたり主林木幹材積 (第1次査定)

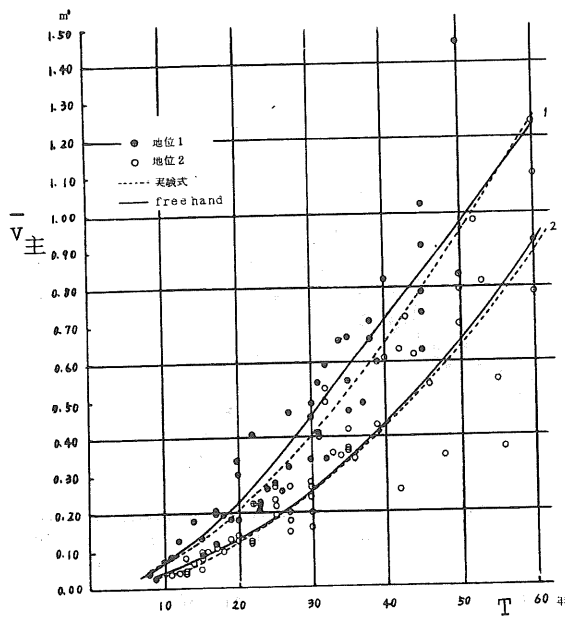


図-21 主林木平均幹材積 (第1次査定)

表-11 主林木各因子の地位別令級別算出値
(林令に対応させて求めた値-第1次査定)

林令	因子 地位	D主		N主		G主		V主		$\bar{V}$ 主		
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
10年		12.5	10.0	1,984	2,443	25.2	19.8	147	93	0.07	0.04	10
15		16.0	13.1	1,469	1,803	30.6	25.1	206	140	0.13	0.08	15
20		19.1	15.8	1,187	1,454	35.1	29.7	261	189	0.21	0.13	20
25		21.9	18.3	1,006	1,229	39.1	33.8	314	237	0.31	0.19	25
30		24.5	20.6	897	1,073	42.7	37.6	364	286	0.41	0.26	30
35		26.9	22.8	784	955	46.0	41.2	413	335	0.53	0.35	35
40		29.2	25.0	711	864	49.1	44.5	462	384	0.66	0.44	40
45		31.3	27.0	651	791	52.0	47.7	509	433	0.80	0.54	45
50		33.4	28.9	602	731	54.7	50.7	555	483	0.95	0.65	50
55		35.4	30.8	561	681	57.2	53.6	601	532	1.11	0.77	55
60		37.4	32.6	526	638	59.7	56.4	645	582	1.28	0.90	60

イ 因子間の相関関係

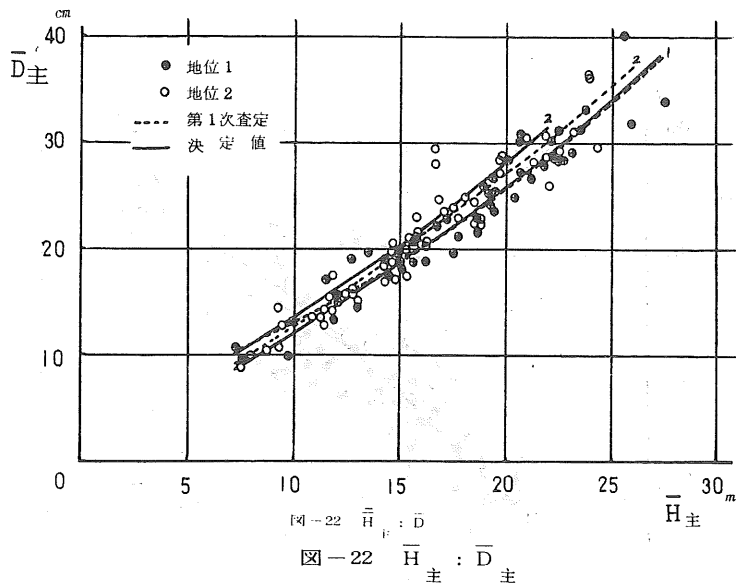
収穫表は、林令と主林木の平均樹高を独立変数と考えており、さらに、林分構成因子間にもたいいの場合ある種の関係が認められる。したがって、単に林令に対してあてはまりのよい値をもって収穫表の構成数値とすることは妥当でない。また、林令に対する各因子の回帰線は、その信頼帯内を移動し得る。したがって、因子間の相互関係を利用して、クロスチェックにより林令に対応させて求めた各因子の数値を修正することは有意義となる。

ここでは、free handによって各因子間の回帰線を求め、それを図上で読みとり、クロスチェックのための数値とした。

検討した因子間関係とその分布状態および曲線を示した図は、次のとおりである。

- (ア) $\bar{H}_{主} : \bar{D}_{主} \dots\dots\dots$ 図-22
- (イ) $\bar{H}_{主} : V_{主} \dots\dots\dots$ 図-23
- (ウ) $\bar{D}_{主} : G_{主} \dots\dots\dots$ 図-24
- (エ) $G_{主} : V_{主} \dots\dots\dots$ 図-25
- (オ) $\bar{D}_{主} : N_{主} \dots\dots\dots$ 図-26
- (カ) 「平均胸高直径、平均樹高を用いて材積式より算出した幹材積」：「主林木幹材積」
($V_{主} : V_{主}$) $\dots\dots\dots$ 図-27

材積式（大阪営林局調製：スギ幹材積表）は、 $V = 5.80793 + 1.82696 \log D + 0.99227 \log H$



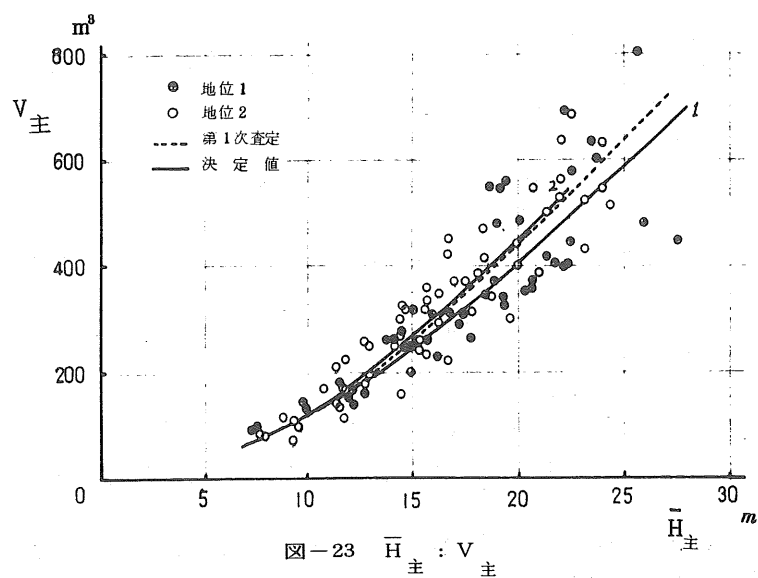


图-23 $\bar{H}_{\text{主}} : V_{\text{主}}$

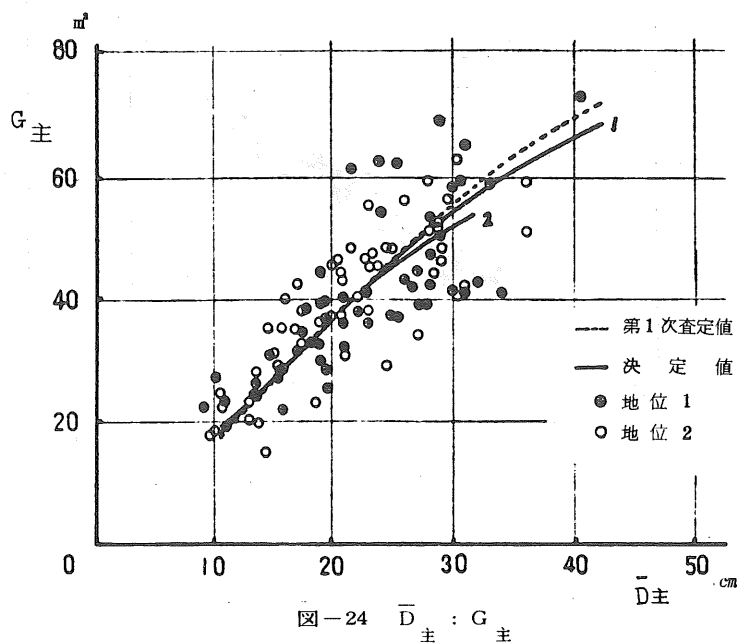


图-24 $\bar{D}_{\text{主}} : G_{\text{主}}$

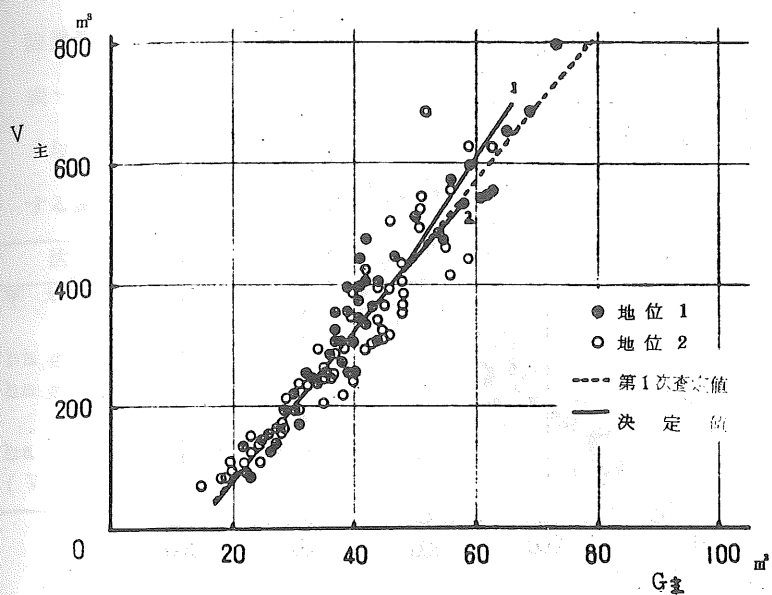


図-25 $G_{主} : V_{主}$

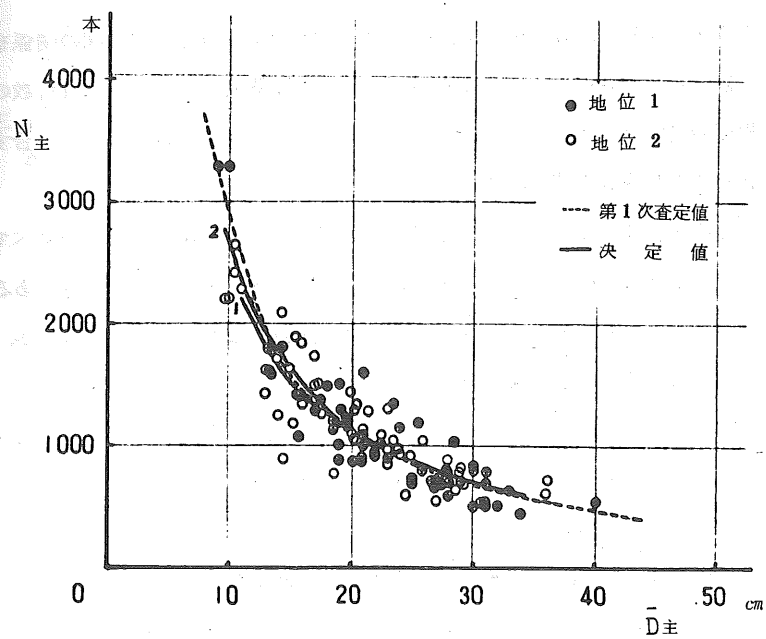


図-26 $\bar{D}_{主} : N_{主}$

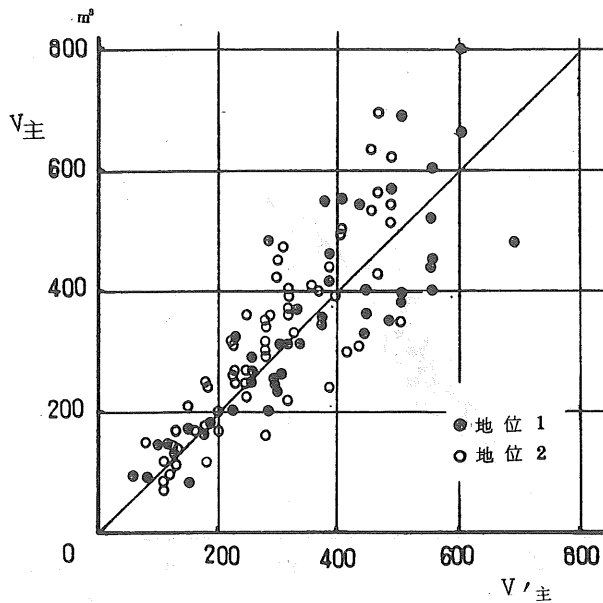


図-27 $V'_{主} : V_{主}$

ウ 構成数値の決定

第1次査定で定めた、林令に対応させて求めた諸因子の値と、因子間の関係を利用して求めた数値は相互に食い違う。その原因としては、標準地の選定方法、資料数の不十分、雪害の程度の違いなど多くのものがあるが、なるべく両者の値がうまく突合するように相互修正をしながら構成数値を決めた。

相互修正の過程は、たとえば $\bar{D}_{主}$ を修正した場合、 $N_{主}$ 、 $G_{主}$ 、 $V_{主}$ のすべての因子に影響を及ぼし、さらには直径以外の因子間の関係にも波及するなど、繁雑である。したがって、決定は、 $T : D$ および $H : D$ より $T : D$ を決めるなどの方法で行ったが、その過程を逐一述べることは省略し、最終決定値のみを記すことにした。

なお、この修正で、樹高は一応地位区分で検討されたので、そのまま決定値として用いた。また、相互修正はすべてfree handによる。

(ア) 林令に対応させた数値の決定

本項で述べる諸因子は、収穫表に記載される数値である。

林令；令階は5年、記載の当初林令は10年、最終林令は資料との関連から60年とした。

平均樹高 ($\bar{H}_{主}$) と平均樹高範囲；平均樹高とその範囲は、地位区分の際の中心線と限界線をそのまま採用した。その実測値に対する適合状態は図-28に示し、決定値は表-15 (収穫表) に示した。

以下、諸因子に関する数値決定に関連した相互修正項目およびそれぞれの実測値に対する適合状態を示す図の番号は、次のとおりである。

因 子	相 互 修 正 項 目	図 号
平 均 胸 高 直 径 (D)	$T:D_{主}, \bar{H}_{主}:\bar{D}_{主}:N_{主}$ $\bar{D}_{主}:G_{主}, \bar{D}_{主}:V_{主}$	29
ha 当 り 本 数 (N)	$T:N_{主}, \bar{D}_{主}:N_{主}$	30
ha 当 り 胸 高 断 面 積 (G)	$T:G_{主}, \bar{D}_{主}:G_{主}, G_{主}:N_{主}$ $\bar{D}_{主}:N_{主}$	31
ha 当 り 幹 材 積 (V) お よ び 成 長 量	$T:V_{主}, H_{主}:V_{主}, \text{連年成長量}$ と平均成長量の関係	32 33

決定値は、表-15 (収穫表) に示した。

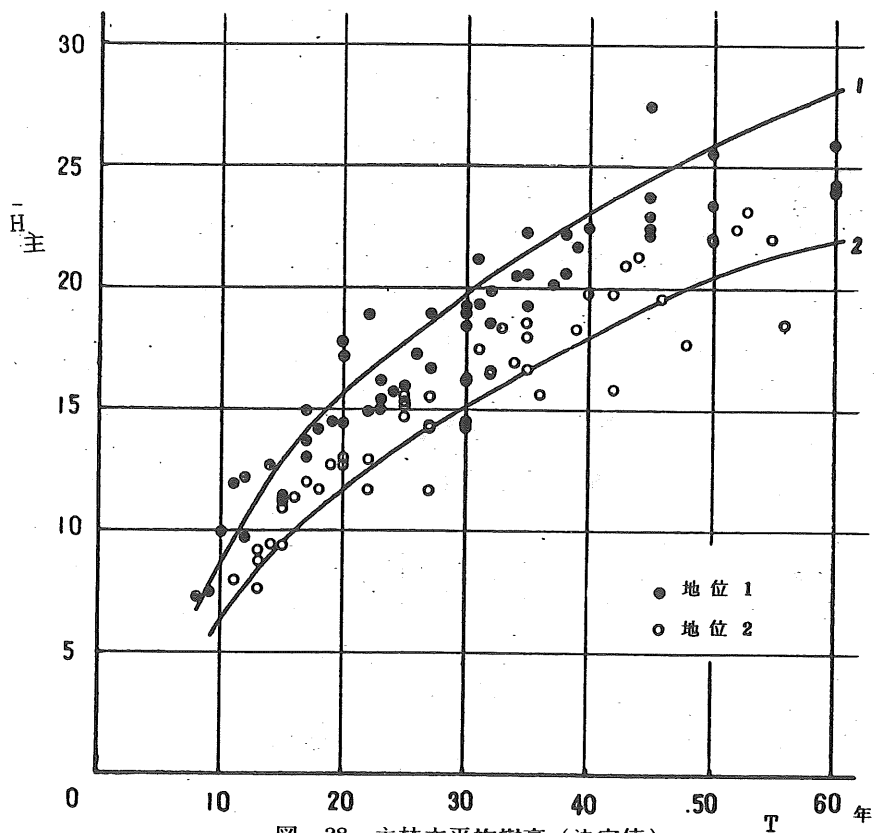


図-28 主林木平均樹高 (決定値)

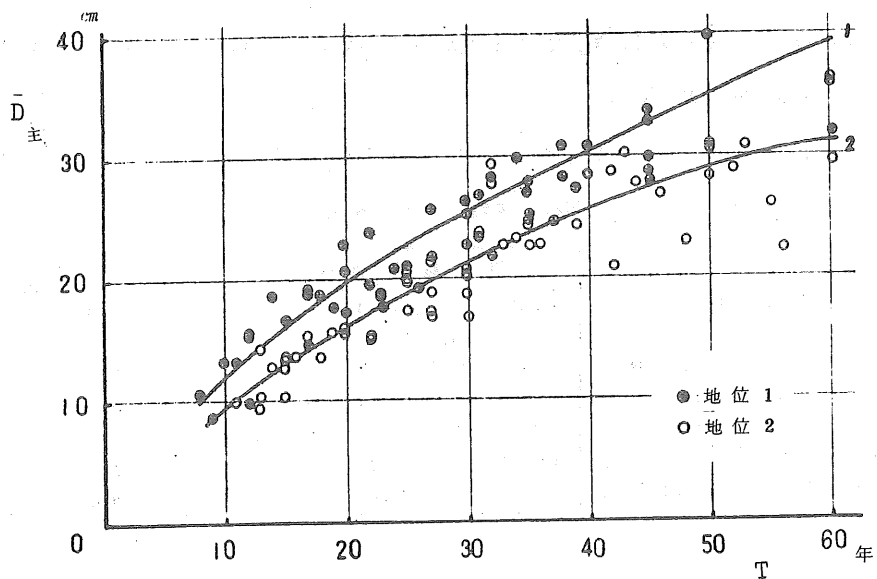


図-29 $\bar{D}_{主}$ (決定値)

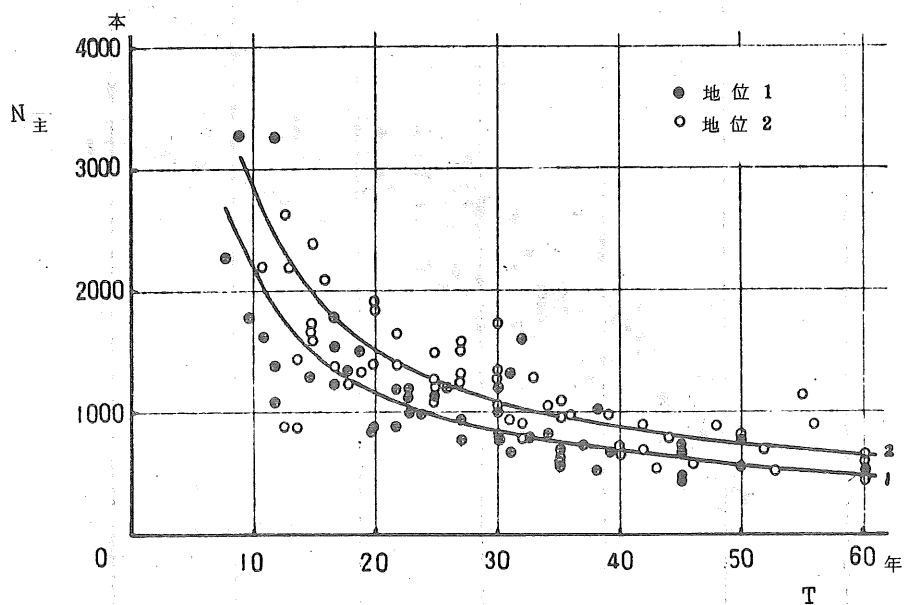


図-30 ha 当り主林木本数 (決定値)

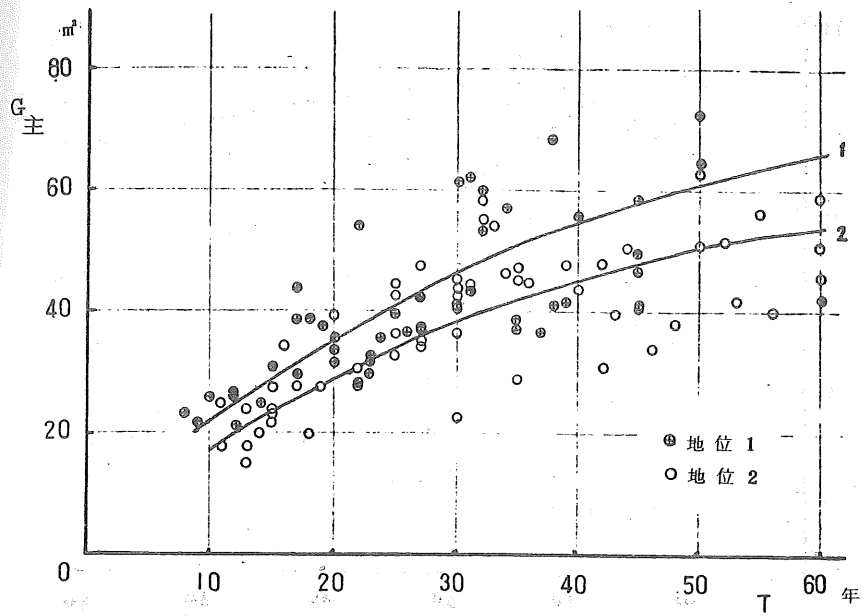


図-31 haあたり主林木胸高断面積（決定値）

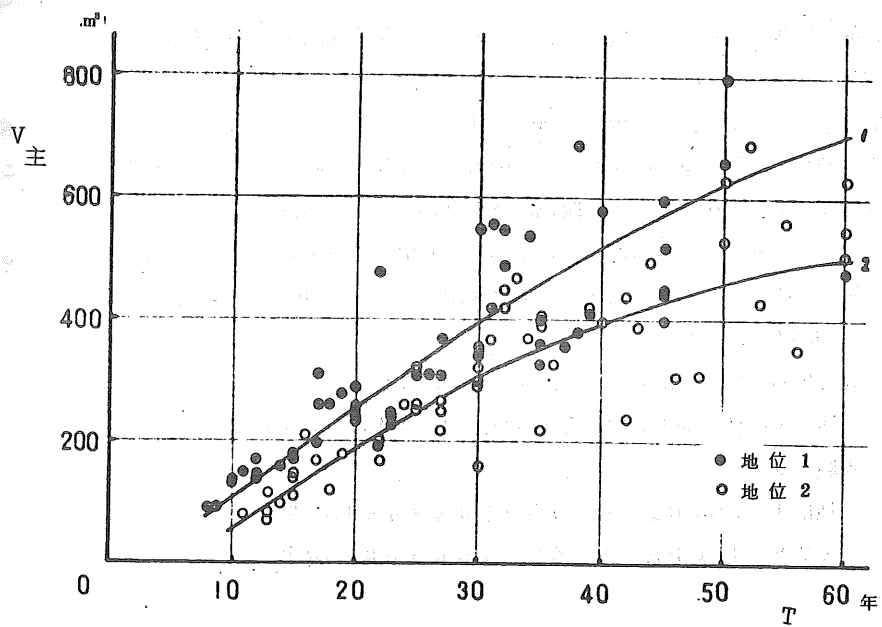


図-32 haあたり主林木幹材積（決定値）

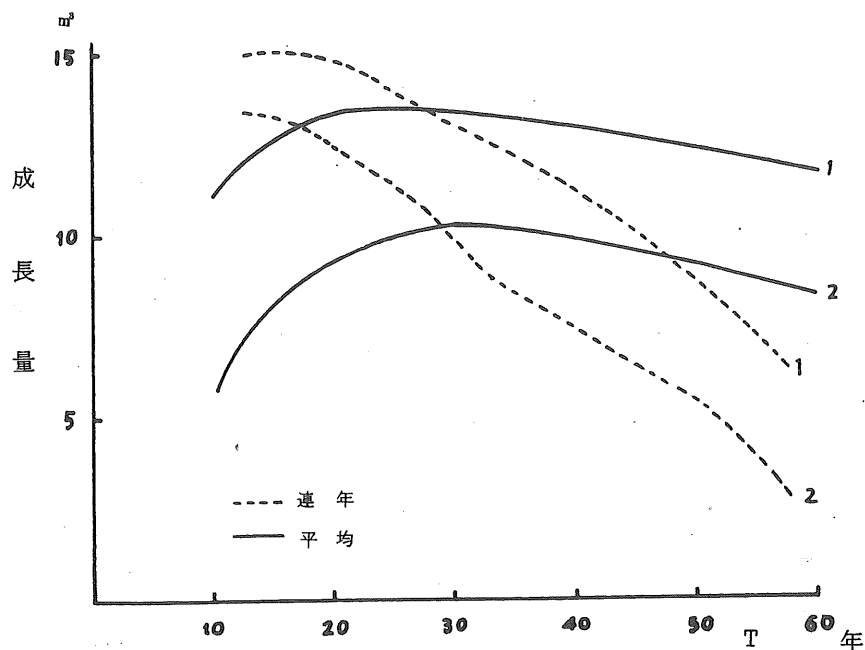


図-33 ha当り主林木幹材積の連年および平均生長量

(1) その他の因子の決定と因子間の関係

これについては、ウ項においてふれ、図-22～図-27に決定値も示しておいた。

収獲表に報告されない数値でもあるので、本報告では記述を省略する。

(3) 副林木数値の決定

前述のように本収獲表調製にあたっては、その構成数値の決定の方針として、主林木数値と主副林木合計数値を決定し、その両者から副林木数値を決めることにしたので、ここではその方法では決め難い平均胸高直径 ($\bar{D}_{副}$) のみを取扱った。

決定は、主林木の平均胸高直径との回帰を利用する方法および高瀬五郎氏の率による方法を用いたほか、主林木数値決定の際に採用した方法も用いてこれを行った。

ア、平均胸高直径 ($\bar{D}_{副}$)

(ア) 林令に対応させた値 ($T : \bar{D}_{副}$) (第1次査定)

分布および地位別中心線のもようは、図-34のとおりである。

実験式は、

$$\text{地位1} \quad \log \bar{D}_{副} = 0.2959 + 0.5868 \log T$$

$$\text{地位2} \quad \log \bar{D}_{副} = 0.2529 + 0.6006 \log T$$

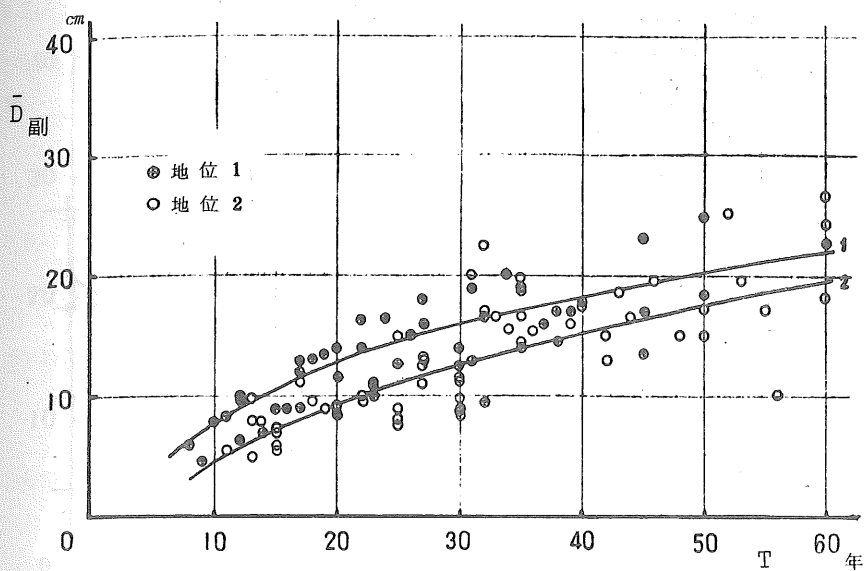


図-34 T : D_副 (第1次査定)

表-12 林令に対応させた数値(第1次)

林令	因子	D _副	
	地位	1	2
10		7.6	5.5
15		10.6	7.0
20		13.0	9.2
25		14.5	11.0
30		16.0	12.5
35		17.5	14.3
40		18.5	15.5
45		19.3	16.7
50		20.4	17.9
55		21.0	19.0
60		21.7	20.1

(イ) 主林木平均胸高直径対副林木平均胸高直径 ($\bar{D}_{主}$: $\bar{D}_{副}$)

この関係を図示すると、図-35のとおりにほとんど直線に回帰する。

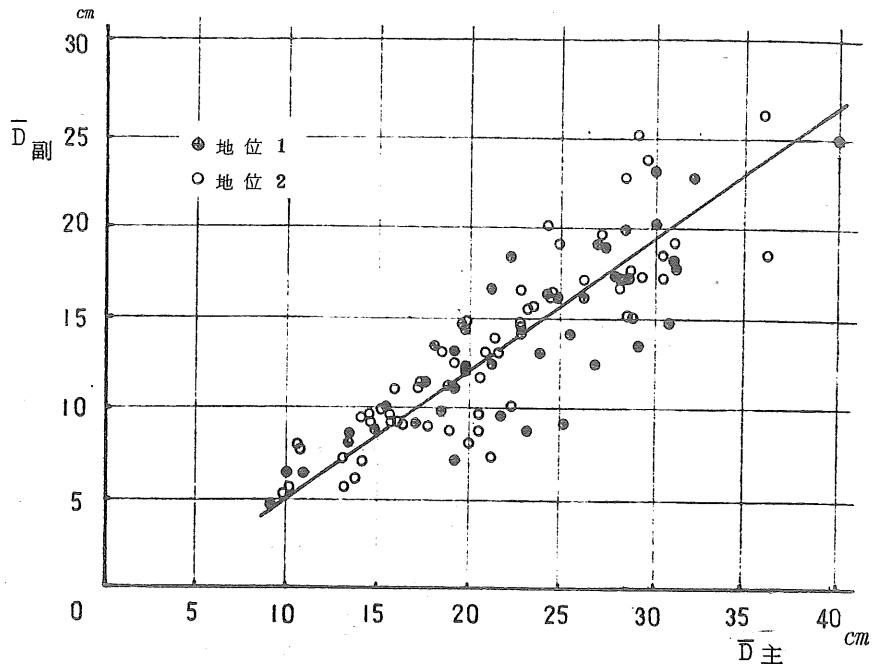


図-35 $\bar{D}_{主}$ $\bar{D}_{副}$

free handで中心線を求めた。(表-13)

(ウ) N率とD率との関係から求めた平均胸高直径 ($\bar{D}_{副}$)

N率 ($= \frac{N_{副}}{N_{主副}} \times 100$) および D率 ($= \frac{\sum D_{副}}{\sum D_{主} + \sum D_{副}} \times 100$) をそれ

ぞれヨコ軸, タテ軸にとって資料をプロットすれば、図-36のようにほぼ直線上に並ぶ。free handで回帰線を引いた。

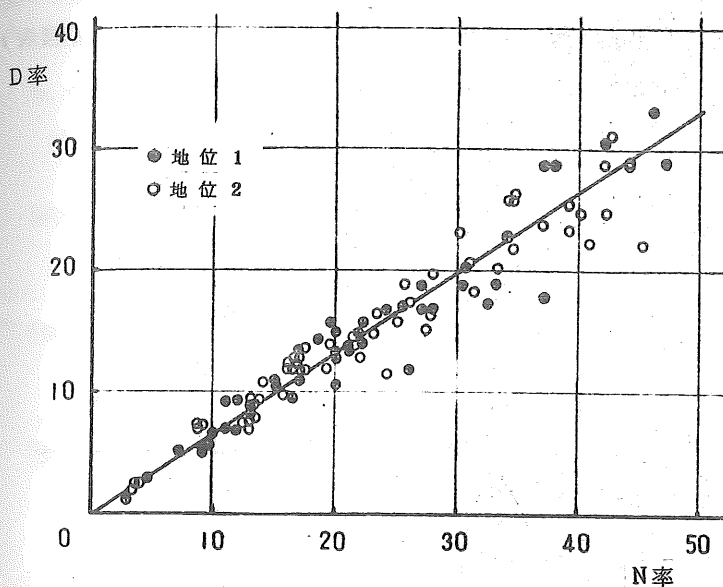


図-36 N率 : D率

上式より $\frac{N_{主}}{N_{副}} \cdot \frac{\bar{D}_{主} \times D_{率}}{100 - D_{率}} = \bar{D}_{副}$ となるから、これより $\bar{D}_{副}$ を求めると表-13に示すとおりになる。

表-13 D率・ $\bar{D}_{主}$ 法と $\bar{D}_{主}$ ・ $\bar{D}_{副}$ 回帰法により求めた数値

地位 方法 林令	1		2	
	D率・ $\bar{D}_{主}$ 法	回 帰 法	D率・ $\bar{D}_{主}$ 法	回 帰 法
10	7.5	7.5	6.0	5.2
15	9.9	10.0	8.1	7.5
20	12.1	12.4	9.8	9.3
25	13.8	14.0	11.5	11.2
30	15.4	16.0	12.2	12.8
35	16.9	17.7	14.2	14.4
40	18.5	19.1	15.1	15.8
45	20.0	20.7	16.7	17.1
50	21.3	22.6	17.9	18.2
55	22.3	24.0	18.6	19.4
60	23.3	25.0	19.0	19.7

イ、ウで求めた $\bar{D}_{副}$ の曲線をアの分布図に記入し、3者を照合しながら決定曲線を求めた。実測値に関する関係は、図-37にみられるとおり。数値は表-15(収穫表)に示した。

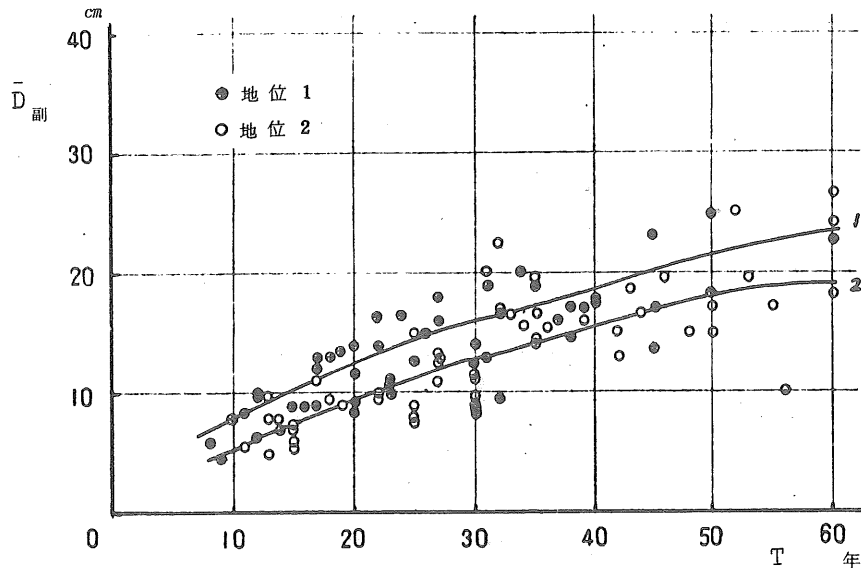


図-37 T : $\bar{D}_{副}$ (決定値)

イ、ha当り本数($N_{副}$)およびその総林木に対する比率

副林木の本数は、ふつう各令階の主副合計本数を前の令階の主林木本数と同一とみなして、前後期の主林木本数の差として求めているが、副林木が間伐されずに林分が成長を続ける場合、上記のような決定法は現実林分に適しない。したがってここでは、前述のよう
に主副林木合計本数を別に決め(後述)、さきに決めた主林木本数との差を副林木本数とした。決定した値およびその総林木に対する比率は、表-15に示した。

ウ、ha当り副林木幹材積($V_{副}$)およびその総林木に対する比率、haあたり副林木幹材積累計およびその主林木幹材積に対する比率。

haあたり副林木幹材積($V_{副}$)についても、 $N_{副}$ と同じように主副林木合計幹材積を決定(後述)したのち主林木幹材積との差をこれにあてた。累計、両比率とともに表-15に決定値を示した。但し、累計値には問題がある。

(4) 主副林木合計数値の決定

haあたり本数および幹材積について、主林木数値決定と同じ方法で値を求めた。すなわち、年令に対応させて求めた数値（図-38～図-40および表-14）および $\bar{D}_{主} : N_{主副}$ （図-41）、 $\bar{H}_{主} : V_{主副}$ （図-42）の関係をクロスチェックしてそれぞれの数値を決定した。

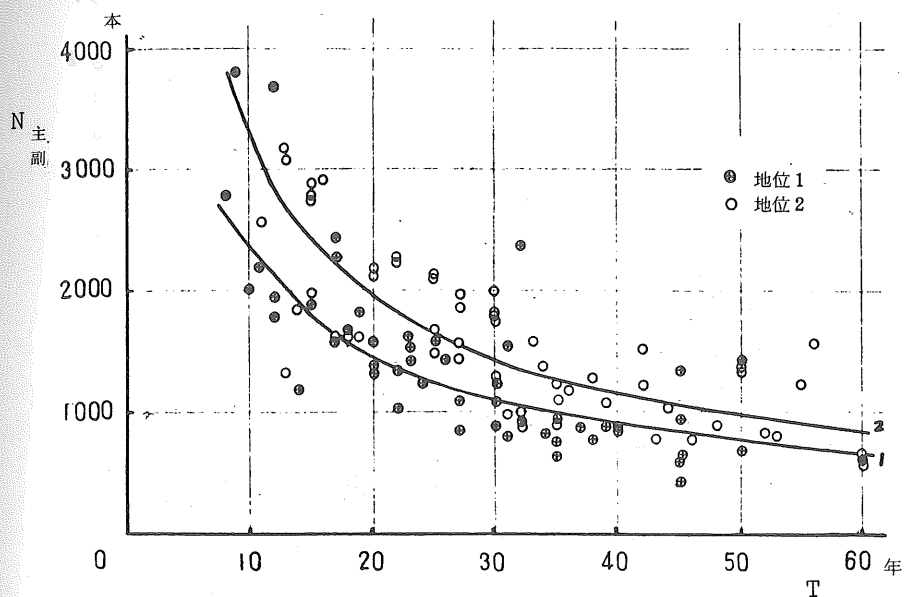


図-38 haあたり主副林木本数（第1次査定）

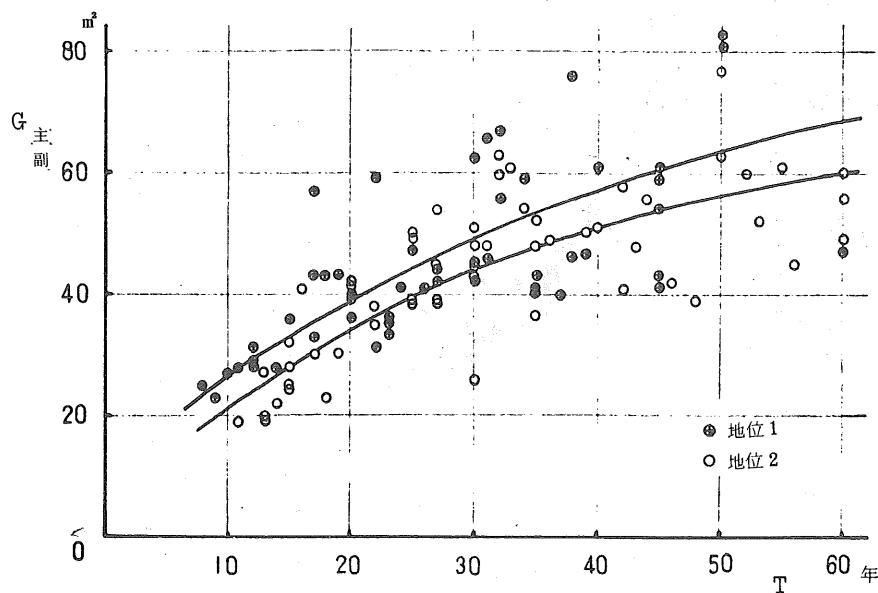


図-39 haあたり主副林木胸高断面積（第1次査定）

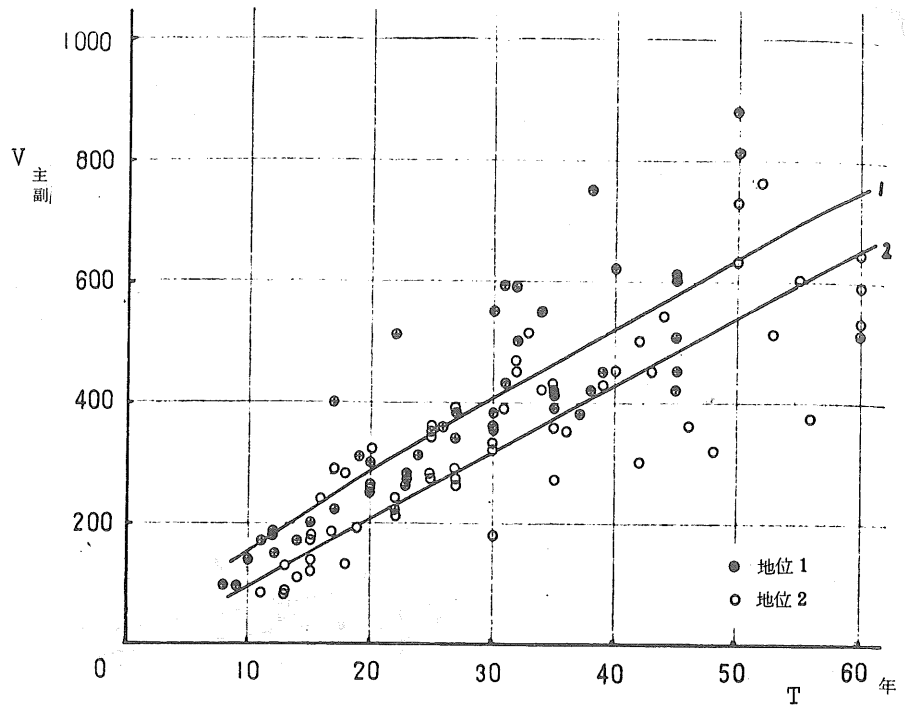


図-40 haあたり主副林木幹材積(第1次査定)

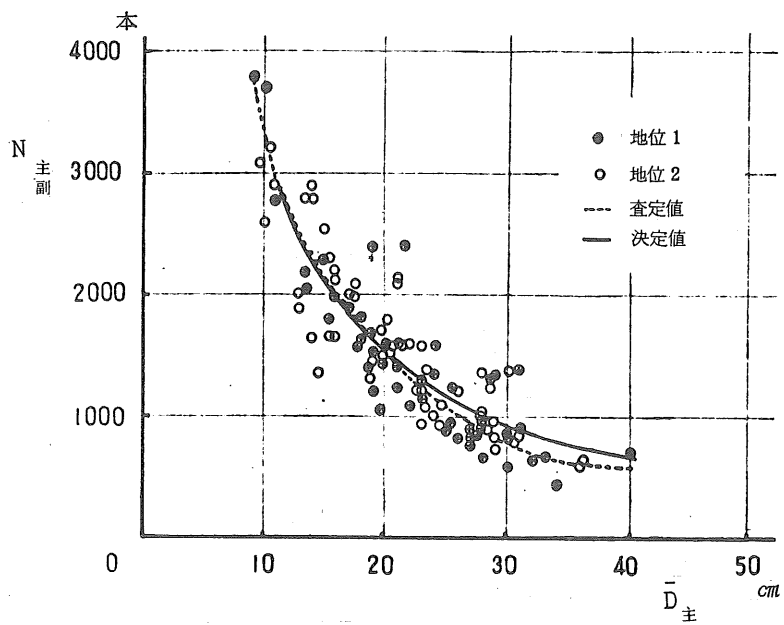


図-41 $\bar{D}_{主} : N_{主副}$

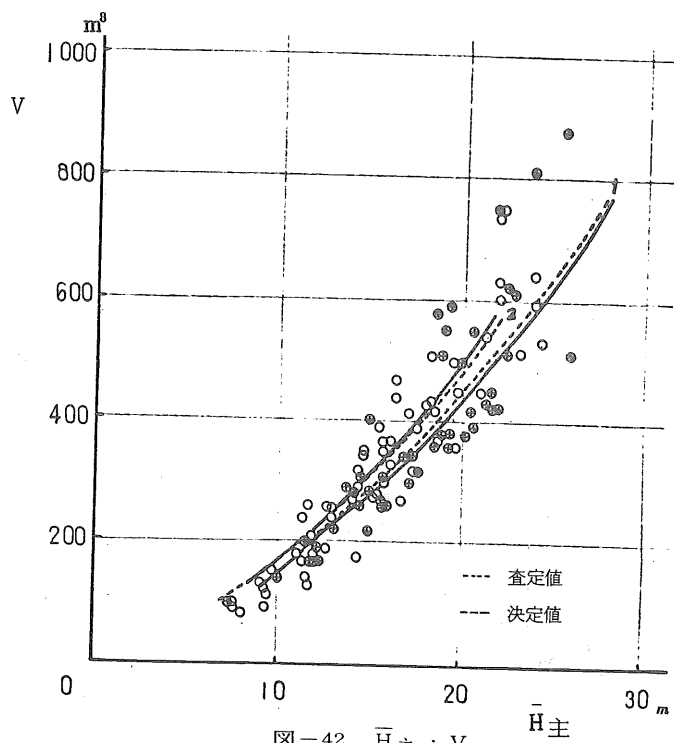


図-42 $\bar{H}_{主} : V$

決定した数値は、表-15（収獲表）に示した。実測値に対する適合状態は、図-43、図-44のとおりである。

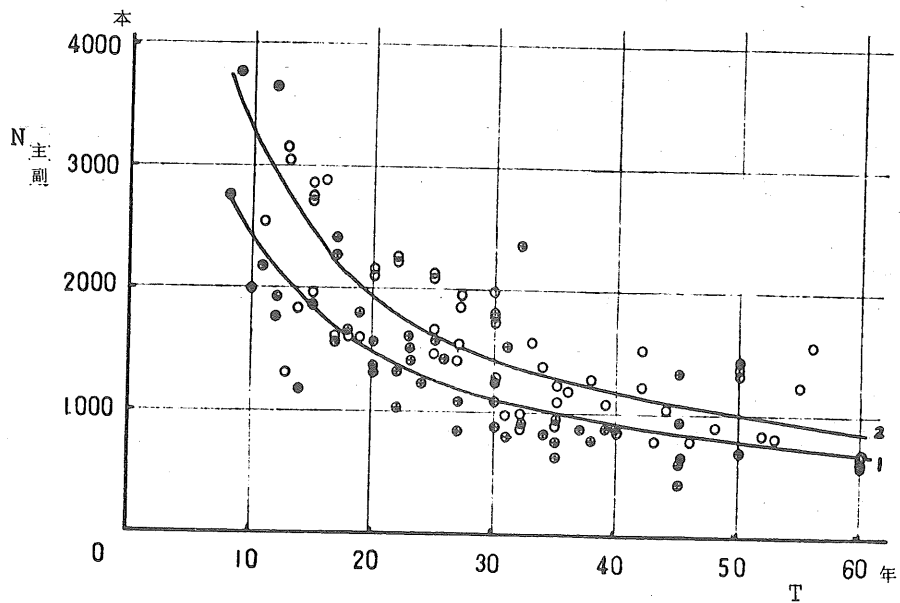


図-43 haあたり主副林木本数（決定値）

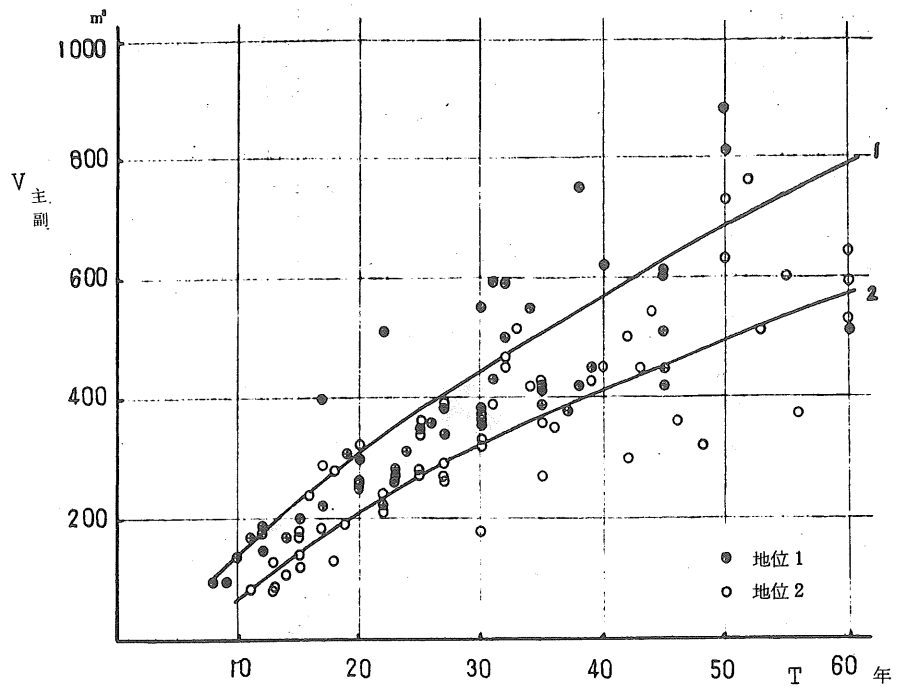


図-44 haあたり主副林木幹材積（決定値）

連年成長量は，後期の主副林木合計幹材積と前期の主林木幹材積の差を5で割ったもの。

平均成長量Aは，総平均成長でその年までの副林木幹材積累計とその年の主林木幹材積の和を年数で割ったもの。

平均成長量Bは，その年の主副林木合計幹材積を年数で割ったものである。

連年成長量と，平均成長量の関係は，図-45に示すとおりである。

総收穫量は，その年までの副林木幹材積累計とその年の主林木幹材積を合わせたもので表15のとおりである。

成長率は，前後期の主副林木合計幹材積を用いて，PRESSLER式 $\frac{V_{後} - V_{前}}{V_{後} + V_{前}} \times \frac{200}{5}$ により計算した。

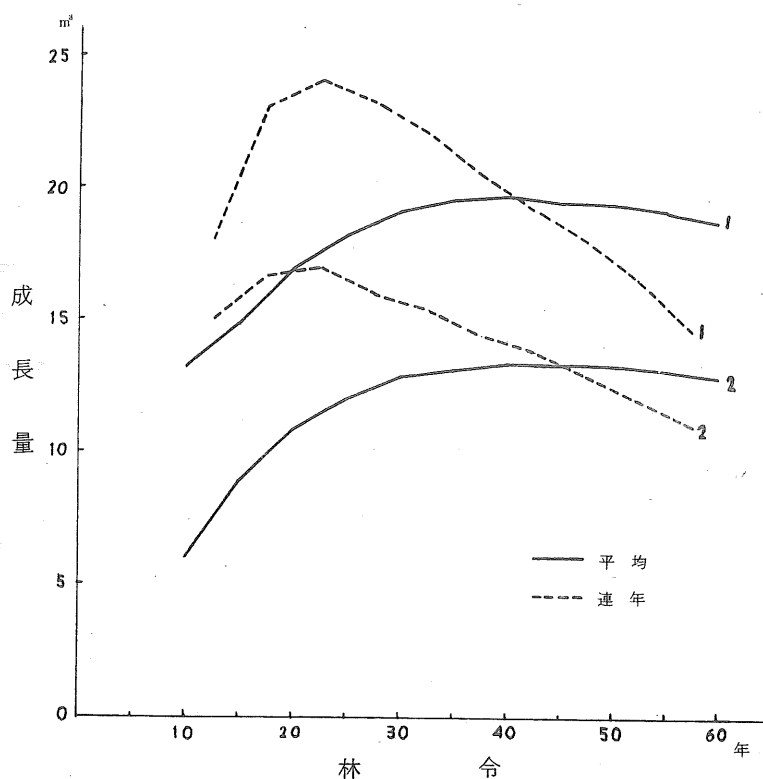


図-45 ヘクタールあたり主副林木合計幹材積の連年および平均成長量A

表-14 林令に対応させて求めた数値 (第1次査定)

林令	因子 地位	N 主 副		V 主 副	
		1	2	1	2
	10年	2375本	3310本	140m³	101m³
	15	1788	2438	220	154
	20	1462	1962	290	208
	25	1251	1658	360	263
	30	1101	1445	428	318
	35	988	1286	494	373
	40	900	1163	553	429
	45	848	1064	615	485
	50	770	982	668	541
	55	720	915	726	598
	60	678	856	780	655

(5) 収穫表の作製

(1)~(4)において決定した数値を用いて表-15のように収穫表を作った。

表-15 島根県（多雪地帯）スギ林分収穫表

林令	主 林 木								副			
	平 均			ha あ た り					平 均	ha あ		
	胸 高 直 径	樹 高	同 範 囲	本 数	胸 高 断 面 積	幹 材 積	幹連 年 材成 長 積量	幹平 均 材成 長 積量	均 胸 高 直 径	本 数	総す 材る 木に 対率	胸 高 断 面 積
年	cm	m	m	本	m ²	m ³	m ³	m ³	cm	本	%	m ²
10	11.5	8.8	7.6~10.4	2,200	22.5	110		11.0	7.5	400	15	3.1
15	16.3	13.3	11.6~14.6	1,500	29.0	185	15.0	12.8	10.0	460	23	6.2
20	19.6	15.8	13.9~17.8	1,160	35.6	260	15.0	13.5	12.4	300	21	8.0
25	22.7	17.9	15.8~20.8	950	40.0	330	14.0	13.6	14.3	300	24	8.3
30	25.4	19.8	17.7~22.8	840	45.6	400	14.0	13.3	16.0	260	24	6.6
35	28.0	21.7	19.4~24.8	750	50.2	464	12.8	13.3	16.9	240	24	5.8
40	30.2	23.3	20.8~26.0	670	54.5	524	12.0	13.1	18.5	230	26	5.6
45	32.8	24.7	22.2~27.5	610	57.4	578	10.8	12.8	20.0	230	27	4.8
50	35.2	26.1	23.3~28.7	560	59.5	625	9.4	12.5	21.3	210	27	4.5
55	37.5	27.3	24.4~29.7	520	61.6	668	8.6	12.0	22.3	200	28	4.0
60	39.0	28.2	25.3~30.6	490	63.0	700	6.4	11.7	23.3	190	28	4.0

10	9.5	6.4	5.2~7.5	2,800	18.0	58		5.8	5.2	510	15	0.7
15	13.2	9.7	8.0~11.4	1,920	23.5	125	13.4	8.3	7.5	520	21	1.3
20	16.1	11.8	9.8~13.7	1,550	29.3	190	13.0	9.3	9.3	350	18	3.6
25	18.7	13.6	11.3~15.6	1,260	34.3	255	12.0	10.0	11.2	340	21	4.2
30	21.1	15.3	12.3~17.5	1,120	38.8	310	11.0	10.3	12.8	320	23	3.6
35	23.4	16.8	14.3~19.2	960	42.3	355	9.0	10.2	14.3	320	25	4.4
40	25.5	18.2	15.4~20.6	880	45.5	395	8.0	9.9	15.4	280	24	4.0
45	27.5	19.5	16.3~22.0	810	48.2	430	7.0	9.6	16.7	250	24	4.0
50	29.0	20.6	17.5~23.1	760	50.8	460	6.0	9.2	17.9	220	23	3.8
55	30.5	21.5	18.5~24.2	700	53.0	485	5.0	8.8	18.6	210	24	3.6
60	31.0	22.1	19.2~25.1	670	54.0	500	3.0	8.3	19.0	190	22	4.0

地位 1

林 木				主 副 林 木 合 計										林 令 年
た り				ha あ た り										
幹 材 積	総す 材る 木に 対率	幹 材 積 累 計	主に 林対 木す 幹る 材比 積率	本 数	胸 高 断 面 積	幹 材 積	幹連 年 材成 長 積量	幹 平 成 材 均 量		総 収 穫 量	副計対 材の 木総 幹収る 材獲 積量に 比率	成 長 率		
								A	B					
m³	%	m³	%	本	m²	m³	m³	m³	m³	m³	%	%	年	
10	8	10	9	2,600	25.6	120	18.0	13.0	12.0	120	8	12.0	10	
25	12	35	19	1,960	35.2	210	23.0	14.7	14.0	220	16	9.5	15	
40	13	75	29	1,460	43.6	300	24.0	16.8	15.0	335	22	7.5	20	
50	13	125	38	1,250	48.3	380	23.2	18.2	15.2	455	27	6.0	25	
46	10	171	43	1,100	52.2	446	22.0	19.0	14.9	571	30	4.8	30	
46	9	217	47	990	56.0	510	20.4	19.5	14.6	681	32	4.0	35	
42	7	259	49	900	60.1	566	19.2	19.6	14.2	788	33	3.4	40	
42	7	301	52	840	62.2	620	18.0	19.5	13.8	879	34	2.9	45	
43	6	344	55	770	64.0	668	16.6	19.4	13.4	969	35	2.5	50	
40	6	384	58	720	65.6	708	14.4	19.2	12.9	1,052	36	2.0	55	
40	5	424	61	680	67.0	740		18.8	12.3	1,124	38		60	

地位 2

2	3	2	3	3,310	18.7	60	15.0	6.0	6.0	60	3	15.7	10
8	6	10	8	2,440	26.0	133	16.6	9.0	8.9	135	7	10.0	15
18	9	28	15	1,900	32.9	208	17.0	10.9	10.4	218	13	7.3	20
25	9	48	19	1,600	38.5	275	16.0	12.1	11.0	303	16	5.4	25
25	7	73	24	1,445	41.7	335	15.4	12.8	11.2	333	19	4.4	30
32	7	105	30	1,280	46.7	387	14.4	13.1	11.1	460	23	3.7	35
32	7	137	35	1,160	49.5	427	13.8	13.3	10.7	532	26	3.2	40
34	7	171	40	1,060	52.2	464	12.8	13.3	10.3	601	28	2.8	45
34	7	205	45	980	54.6	494	12.0	13.3	9.9	665	31	2.4	50
35	7	240	49	915	56.6	520	10.2	13.2	9.5	725	33	2.1	55
36	7	276	55	860	58.0	536		13.0	9.0	780	36		60

7 考 察

(1) 調製作業中で問題になったこと。

地区区分数を2等分で済ませたこと。……スギ林であることおよび適地判定技術の進歩—生産力点数(スコア)表の発展などによつて、スギ林経営は特殊な事情のない限り経営上適当な立地範囲で行なわれるため、上、下(1, 2)2区分で充分に使用に供し得るものと判断した。

(2) 上、下の地位がどのような立地条件に相關するか。

収穫表の目的、用途についてはいろいろいわれているが、嶺²⁾は、収穫表の予想、経営成果の判定、経営技術ならびに育林保育の指針、経営経済的計算の資料、地位の判定の5項目に集約している。これらのうち、おしまいの地位の判定については、立地と林木生長の關係について一般の要請も高いにかかわらず、収穫表による地位の査定(方法については後述)は林分がある場合に限られ、スギ林のない林地における地位—林地生産力の予想ができない。

一方、地位に關連して、数年前からの生産力調査の結果、各地において数量化理論を応用した40年生における上層木平均樹高で示す地位指数(Site Index)を立地環境条件で表現する「地位指数スコア表」(土壤、環境要因スコア表)ができ、地位指数による林地生産力の測定方法が確立された。³⁾

本県においても、鳥取県、兵庫県北部を含めた山陰地方でこのスコア表が作られた。⁴⁾

本収穫表の地位別の40年生における主林木平均樹高をこれにあてはめると、地位1はS.I.=23(m)に、2はS.I.=18(m)に相当し、あらゆる立地条件とスギ林木の生長との關係をスコア化したこの表において、地位2(S.I.=18)は立地指数範囲(8m~28m)のちょうど中央値にあたり、その樹高範囲は15.4~20.6m(40年で、平均樹高15m以下であればスギ林造成の対象地としては不適当であろう)地位1は上位1/3の中央にあたり、その範囲は20.8~26.0mと、各地位は本県においてスギ林分が存在する地位指数(林地生産力)の範囲の中央部と上1/3部を代表している。

また、本収穫表の作製に用いた資料の個々の林分の土地条件から上記スコア表を使って推定した地位指数と、個々の林分の実測の地位指数(実測地位指数—付属、地位指数曲線による)との適合性は、両者の間に、 $Y = 5.6456 + 0.7512\hat{Y}$ (Y; 実測地位指数, $\hat{Y}$; 推定地位指数)の有効な直線回帰で示される高い相関(相関係数0.91)關係がある。

図-46のように20年生~50年生の範囲で、特別な事情(地質、特別な施業など)のない限りこのスコア表を用いて生産力(地位指数, $\bar{H}_{40}$)を予測して、本収穫表の地位にあてはめ、その他の平均直径、密度、収穫量などを予測するのに不都合な点はない。

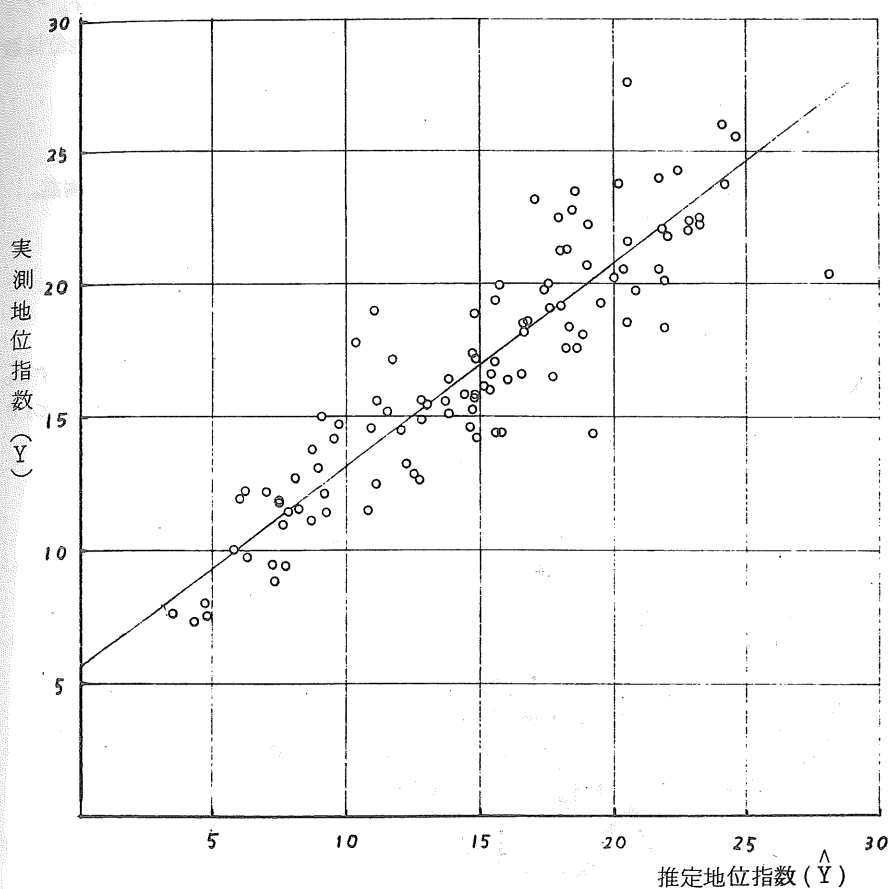


図-46 点数表との適合度

(3) 収穫表の調整は、林木の成長や森林の構造についての研究成果をエクス（代表）として表にまとめたもの¹⁾であるが、構造（胸高直径，樹高，断面積合計，材積など林分組成内容）⁵⁾についての現実的な要求に答えられる項目（取り扱い—密度管理—のちがひによる構造のバリエーション，収穫される材の太さなど）に欠けるきらいがないでもない。したがってこの点について後で多少検討した。

(4) 本収穫表の適合度

将来の生長予測などに利用されるためには，収穫表そのものが適切でなければならない。すなわち，収穫表作製の際の資料となった標準地のデータが，作り上げた収穫表にうまく適合していなければならない。収穫表作製には，成長曲線の決定に少なからず主観が入るので，大きな誤りを招かないとも限らない。でき上った収穫表がその資料を満足するものかどうか，資料

と収穫表により蓄積の推定を行ない、その精度の比較で適合度の判定の1方法とみなす。⁵⁾

大友¹⁾の地位係数を立木度で推定した期待生産量に乘ずると、その地域の立木度、地位係数を加味した期待生産量が得られることになる。すなわち、

$$Vc \times \frac{Ba}{Bc} \times \frac{Ha}{Hc} = \hat{Va}$$

但し、 Vc 、 Bc 、 Hc ：対象林分の林令に相当する収穫表の材積、断面積合計、平均樹高。

Ba 、 Ha ：現実林分の断面積合計、平均樹高。

$\hat{Va}$ ：期待生産量（材積）

$$\left[\frac{Ba}{Bc} : \text{立木度}, \frac{Ha}{Hc} : \text{地位係数}, \frac{Ba \cdot Ha}{Bc \cdot Hc} : \text{林分生産係数} \right]$$

本収穫表の主林木と収穫表により材積推定を上式によって行ない、 $Va/\hat{Va}$ の比で検討する。収穫表が資料を満足するものであれば、 $Va/\hat{Va} = 1$ になるが、いろいろの誤差を考慮して1.0を前後にした小さい範囲をもてばよいことになる。

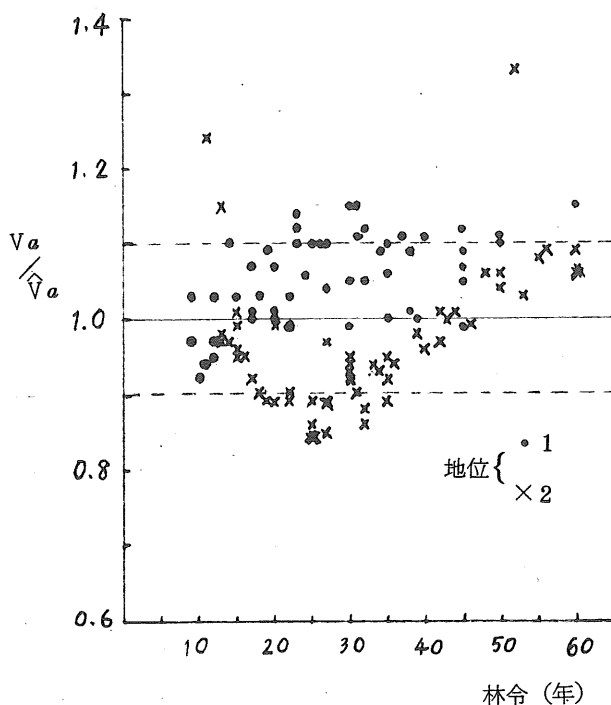


図-47 収穫表の適合度

この結果を図-47に示した。地位1では、ほとんどが1.0～1.1の中にあり、収穫表の数値がやや小さいことを示し、地位2では、林令35年以下で収穫表の数値をやや大きく、50年以降でやや小さく査定したことを示している。この点、調査にあたった者として申し訳ないが、収穫表を使う際に注意をして欲しい。

8 利用上の注意

- (1) この表の適用地域：島根県中間、奥部多雪地帯（図-48）

(2) この表の用途：収穫量の予想，経営成果の判定，経営技術ならびに育林保育の指針，経営経済計算の資料，地位の判定など。

(3) 地位区分：主林木の平均樹高により 2 等分。

地位判定の方法：現実林分の平均樹高をもとめて，この表の同一林令に対する主林木樹高範囲と比較して決める。

(4) 主林木：寺崎式 B 種間伐を行なうとき残される林木。

副林木：その際除かれる林木。

(5) 林令：植栽年度を第 1 年として計算。

平均胸高直径：毎木の胸高直径の算術平均。胸高は 1.2 m。

樹高：山際の根元から梢端までの長さ。

平均樹高：樹高曲線を利用して求めた樹高の平均。

平均樹高範囲：同一地位に属する林分の平均樹高が変動する範囲。

胸高断面積の合計：毎木の胸高直径から計算した円面積を合計したもの。

幹材積：大阪営林局調製「立木幹材積，第 1 表（山陰スギ人工林）」（昭和 40 年）により計算。

幹材積連年生長量：主林木の場合は，前期および後期の主林木幹材積の差を期間年数（5）でわったもの。

幹材積平均生長量：主林木の場合は，林令でその年の主林木幹材積をわったもの。主副林木合計の場合は，その年までの間伐収穫累計（副林木幹材積累計）とその年の主林木幹材積との和（総収穫量）を林令でわったものが平均生長量 A で，総平均生長量にあたるもの。平均生長量 B は，その年の主副林木合計幹材積を林令で割ったもの。

総収穫量：その年の主林木幹材積と副林木幹材積累計との合計。

生長率：PRESSLER 式により算定。

(6) 蓄積または収穫量の査定法

ア. 対象林分の林令と主林木平均樹高とで地位を判定し，使用する地位の表をきめる。

イ. 定められた地位の表に対象林分の林令に相当した平均樹高，胸高断面積，材積がない時は，補間によって求める。これをそれぞれ H_c ， B_c ， V_c とする。対応する現実林の h_a あたり数値を H_a ， B_a ， V_a とする。

ウ. 地位係数
$$S = \frac{H_a}{H_c}$$

立木度
$$B = \frac{B_a}{B_c}$$

を計算する。

エ. $\hat{V} = Vc \times \text{地位係数} \times \text{立木数} = Vc \times \frac{Ha}{Hc} \times \frac{Ba}{Bc}$ とすると $Va \hat{=} \hat{V}$ として求める。

立木度の決定には、角度測定法（ポイントサンプリング、ビッテルリッヒ法）によると早い。

(7) 生長量の予想と想定：上記(6)に準じて行なう。長期の場合、その間に立木度が変わるから信頼性がうすい。

(8) 間伐の指針：主林木の平均胸高直径とその本数にはある関係があるから、間伐木を選定した際、間伐後の残存木の平均直径と本数の関係をこの収穫表の数値と比較すれば、間伐を量的にチェックすることができる。もちろん間伐は、経営目的、繰返し期間、地況林況その他の事情により異なるものであり、この表の数値は標準的なもので、ある範囲にわたり変動するものであることを承知しておかねばならない。

(9) 現実にスギ林分がない場合の利用法

(6)項の生産係数 ($Ha \cdot Ba / Hc \cdot Bc$) は、林分ごとにこれを計算しておけば蓄積の査定、生長量の予想などに用いて便利であり、係数の大きさによってその林分の現状をつかみ、生産力を高めるための1つの物差しともなる。

現実にスギ林がない場合、前に述べたスギの「地位指数推定スコア表」により、土壌や地形など、立地条件を測れば、40年生のときのある林地の平均樹高が推定できる。また、同時に地位指数曲線により、いろいろな林令の平均樹高も推定できる。

この平均樹高 ($\bar{H}a$) をこの収穫表の数値 (Hc) と比較することによって地位係数 ($S = \bar{H}a / Hc$) をつかみ、立木度 (Ba / Bc) を1.0前後にすれば（密度の管理であるから人為的に可能）、生産係数 ($\frac{\hat{H}a}{Hc} \times \frac{Ba}{Bc}$) は $\frac{\hat{H}a}{Hc}$ (＝地位係数) となり、それに収穫表の材積 (Vc) を乗じて新しくスギ林を造成していく場合の収穫量（材積）を、大まかな精度ではあるが予測できる。

B 施 業 と 生 長

1 収穫表上からみた島根県多雪地帯スギ人工林の生長、収穫

山陰地方スギ林の収穫表は、国、民有林関係で現在までに国有林関係の山陰地方スギ林分収穫表⁷⁾、民有林では鳥取県スギ林収穫予想表⁸⁾、本県内でこれまで使用されてきたスギ林分収穫表、斐伊川森林計画区（この収穫表と地域的に重なるところもある）、同石西地方（同左）同隠岐島、（平均収穫表）⁹⁾が作られており、これらによって検討することにする。（後3者は現実林平均収穫表であり、主副の区別がない）越後、会津地方収穫表¹⁰⁾を参考とした。

土地の生産力を示す地位の相互関係をみるため、地位、林令別の平均樹高の関係を図-49に示した。

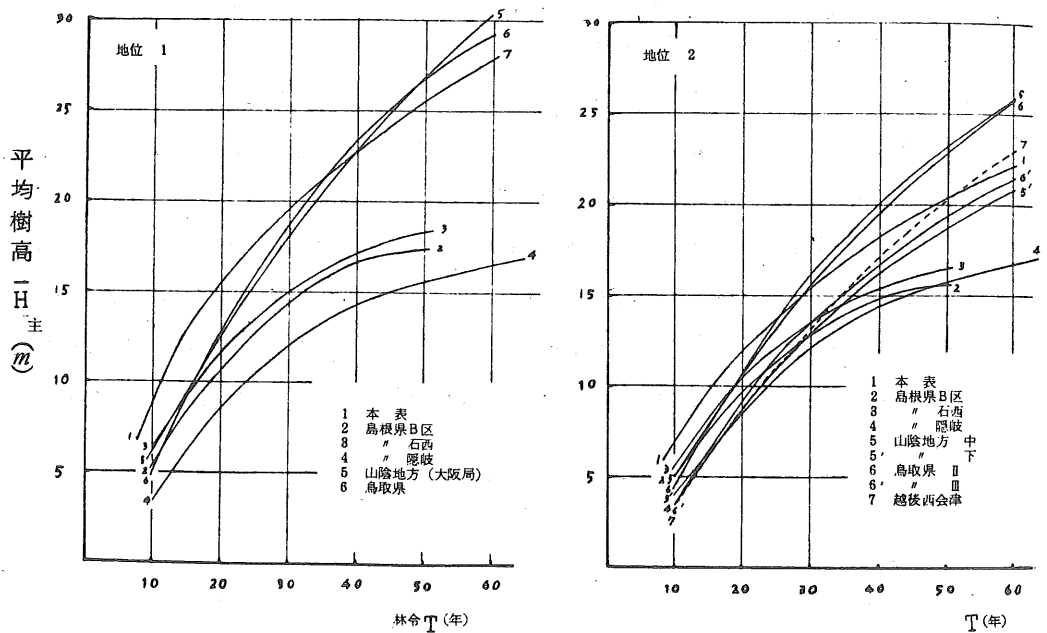


図-49 T : $\bar{H}_{主}$ 他 収穫表との比較

地位 1 では、若令は別にして山陰地方（大阪局）、鳥取県と大略一定線にあつまっている。地位 2 では、島根（多雪 2）が山陰（大阪局）および鳥取の 2、3 等地のちょうど中間に位置している。

各地位別の収穫量についてみると、図-50 のように主林木幹材積では地位 1 では、山陰（大阪局）、従来からの県石西と同じような生長を示し、鳥取には及ばない。地位 2 では、鳥取の上昇を除いてあまり差がない。

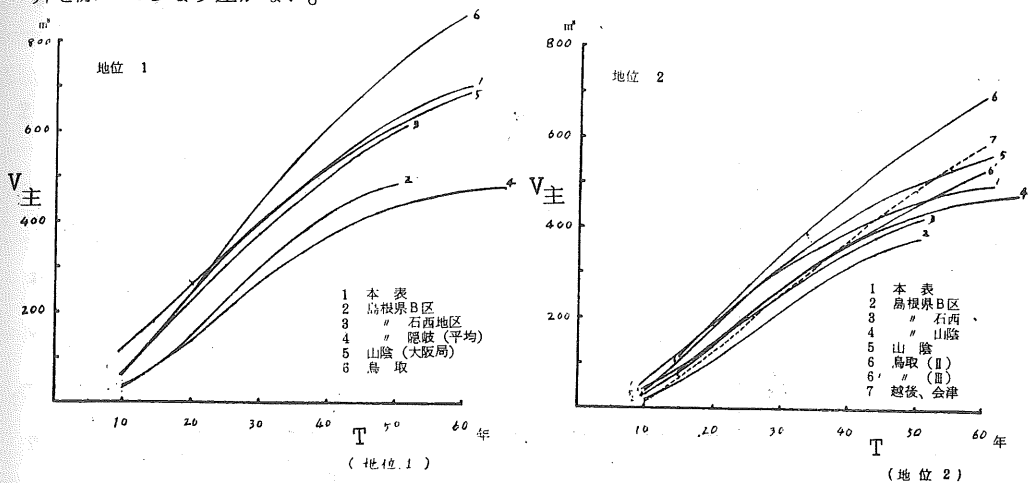


図-50 $T : V_{主}$ 他収穫表との比較

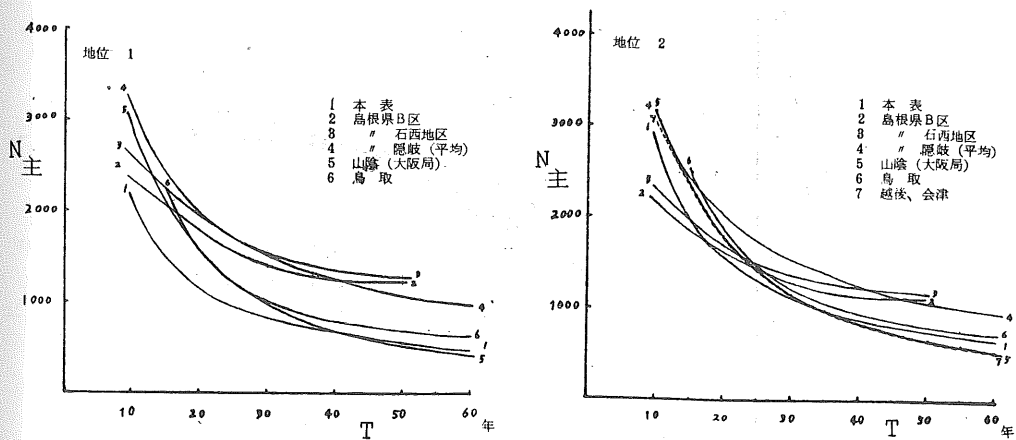


図-51 他収穫表との比較 ($T : N_{主}$)

主林木本数……地位1では、本表が山陰、鳥取にくらべて20～40年の本数が少ない。これは雪の影響が強いことを示している。島根B基本区、同石西地区、同隠岐については、全林木なので比較は適当でない。地位2では、鳥取、山陰とともに僅かな差で同じような傾向にある。また、越後、会津とも似ている。(図-51)

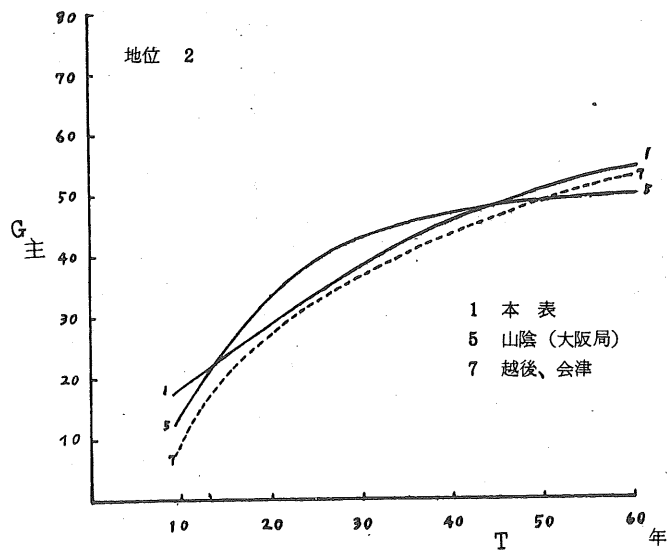
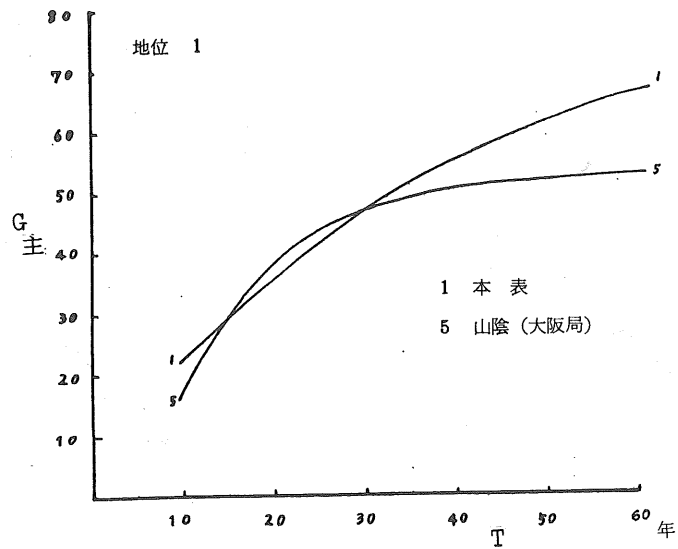


図-52 他 収 穫 表 と の 比 較

胸高断面積についてみよう。山陰地方（大阪局）とやや成長のしかたがちがう。山陰地方（大阪局）では35年くらいからだいたい一定となってくるが、島根（多雪）は、60年まで上昇する。地位2ではこの傾向がとくに強い。しかしながらこの型は地位2のみだが、同じ多雪地方の越後、会津と全く同じ傾向にあるところから多雪地帯の一つの成長型とみてよいと思われる。これは若いとき、時には壮令まで毎年繰り返される雪による折損倒伏木の発生による、ゆっくりではあるが強い本数減少が関係しているのであろう。（図-52）

2 密度と収穫量

密度をあらわす尺度として、本数密度が一般的である。この本数密度と生産一単位面積あたりの収量、平均個体重一についてこれまで多くの成果が発表され、密度と生産について解明されてきた。その中で実際に森林造成を行なっている人や林業を営む人々にとって指針になっているものの一つに「林分密度管理図」^{11).12)}（安藤）がある。しかし、これは、著者自らが述べているように、「密度管理の収穫量の比較を一般的な問題として取り扱うためには平均的な密度管理図による方が都合がよい」¹¹⁾ため、一般林分密度管理図すなわち全国平均の管理図として作られたもので、現段階で、ある地域での「密度管理の問題を林分密度管理図から論じようとするときには、その地域の林分密度管理図を基礎とすることが必要であろう」¹¹⁾としている。

したがってこの調査の資料によって、本県多雪地帯でのスギ林分密度管理について検討を試みよう。

2-1 林分密度管理図へのあてはめ

¹¹⁾ 安藤が管理図作製の際に使用した項目どおり調査資料を主林木の平均樹高階（2m）別に、ヘクタールあたり全生立本数と幹材積を両対数グラフにプロットすると、図-53のとおりである。図には安藤の示した、等平均樹高線、等平均直径線、最多密度線、収量比数線、自然間引線が入れてある。

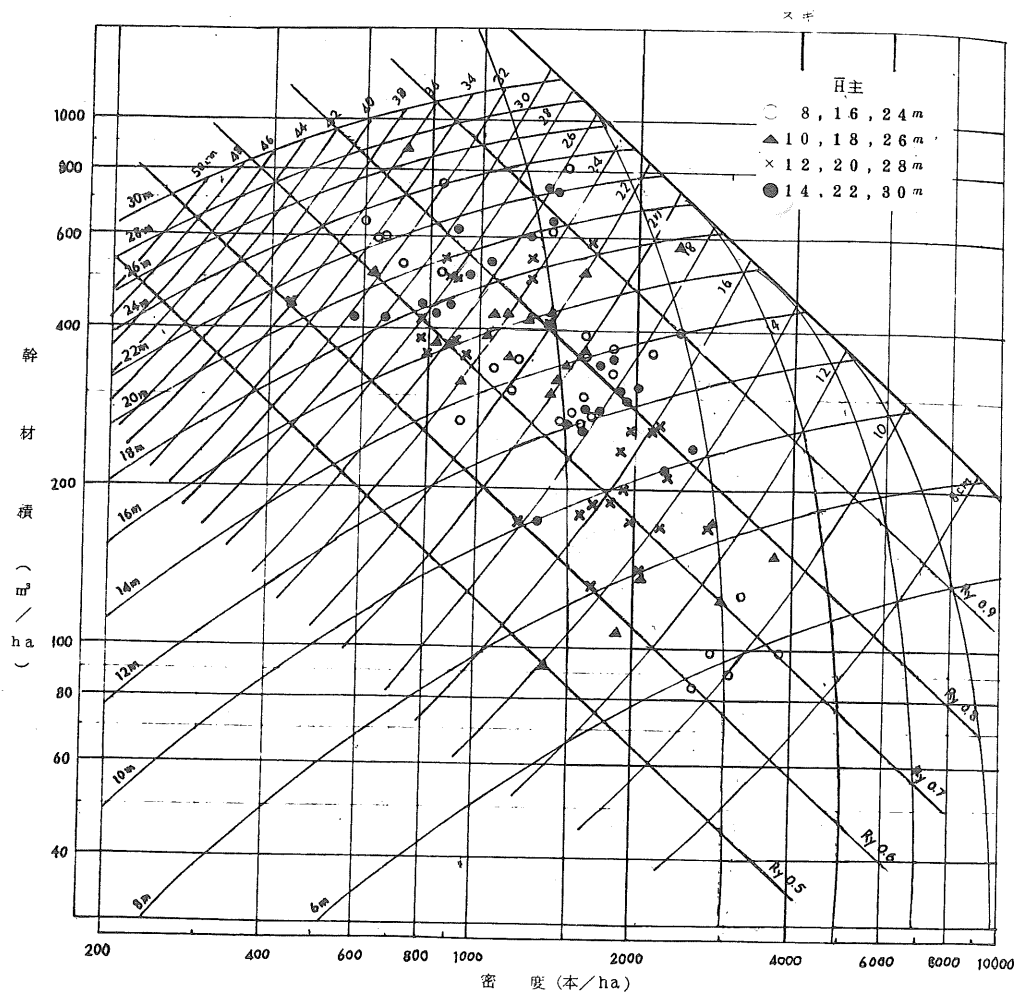


図-53 林分密度管理図へのあてはめ

等平均樹高線（密度と幹材積または断面積との関係が樹高生長にもなってどのように変化するかを、平均樹高階ごとにまとめた密度効果式によって近似的な曲線）については、調査林分によって同じ密度でも平均樹高に1 mないし4 mのチガイがあり、うまく一つの曲線にならないが、全体的に本県多雪地帯のスギ林は、その密度と幹材積の関係が安藤の示した全国平均よりも2 mあて低い段階に位置している。また、等平均直径線も図からはわからないが、ほぼ同じ傾向であった。中味をこまかく分析すると、施業のよく行き届いた、造林初期から間伐までの保育技術がやゝ高い水準にある経営者のスギ林や、長期間中雪の影響が小さかった林分（位置、地形、多雪年と生長段階の組合せなど、この因果関係の解明は困難）などは、比較的全国平均に近く、やゝ手入の悪かったところ（戦時中での保育手遅れなど）や、とくに雪の多い土地での林分は平均からの離れが大きい傾向があった。等平均直径線では、地位が低く林令の高い林分は比較的全国平均に近かった。

これは逆にみれば、本県多雪地帯のスギ林は、その上層木平均樹高で全国平均と等しくとも、ヘクタールあたりの密度（本数）に見合うだけの幹材積がないことになる。（管理図のみかたの一つとして、たとえば、「平均樹高14 mの林で密度が2,000本/haならば、スギは $385\text{ m}^3/\text{ha}$ の幹材積をもち、平均胸高直径は18.3 cmになっている」、と林分の状況が知られる。これが本県多雪地帯スギ林では「14 mで2000本/haならば、管理図の12 mの等平均樹高線をみることになるので、 $290\text{ m}^3/\text{ha}$ の幹材積をもち、16 cmになっていることになる」）

これは、本県多雪地帯のスギ林の平均直径がそれぞれの等平均樹高において、密度別に到達してあるべき平均直径（全国平均的）に達していないことによるものである。この原因としては、本県多雪地帯では、密度の面で間伐とは違った、雪による減損現象（小さい方から除いていく間伐では、その行為によって平均直径は大きくなるが、雪による場合、かなり大きな木も被害を受けるため、本数が減るわりに直径は大きくならない）を受け、密度のわりに平均胸高直径は大きくならないことと、樹高生長が早いため、時間的な生育stageが違い、ある樹高、密度ごとでの直径が小さい（この点管理図では不明）ことのどちらか、または雪と樹高生長の早さの両方が同時に働いて密度別の平均胸高直径が小さいことなどが考えられた。

したがって、林分密度管理図を本県多雪地帯のスギ林の密度管理に利用するには、とりあえず等平均樹高および等平均直径線を2 mおよび2 cmあて大きくみて（たとえば、管理図のH 14 mの線を現実スギ林の16 mに、同じくD 14 cmを16 cmに）使用するのが適当であろう。

もちろん、本県地域に最適の管理図を作製する必要があるが、やや資料数が少なく、また

の機会にゆずることにした。

2-2 密度と収穫量

一定の林令，地位をもつ林分，あるいは同じ平均樹高の林分では，密度を ρ ，収量を Y ，平均個体重を w とすれば，

$$\frac{1}{w} = A\rho + B \quad \text{密度効果式}$$

$$\frac{1}{Y} = A + B\frac{1}{\rho} \quad \text{収量密度効果式}$$

定数 A ， B は平均樹高が異なるにつれて変化し，平均樹高の大きさと関係あることが認められており，一般式として

$$A_i = aH_i^b$$

$$B_i = \alpha H_i^\beta \quad (13) \sim (16)$$

によってあらわされる。

すなわち，林分平均樹高（上層木の平均）によって収量と密度の関係を明らかにすることが可能となる。

図-54は，密度とヘクタールあたり幹材積を平均樹高階ごとに示したものである。

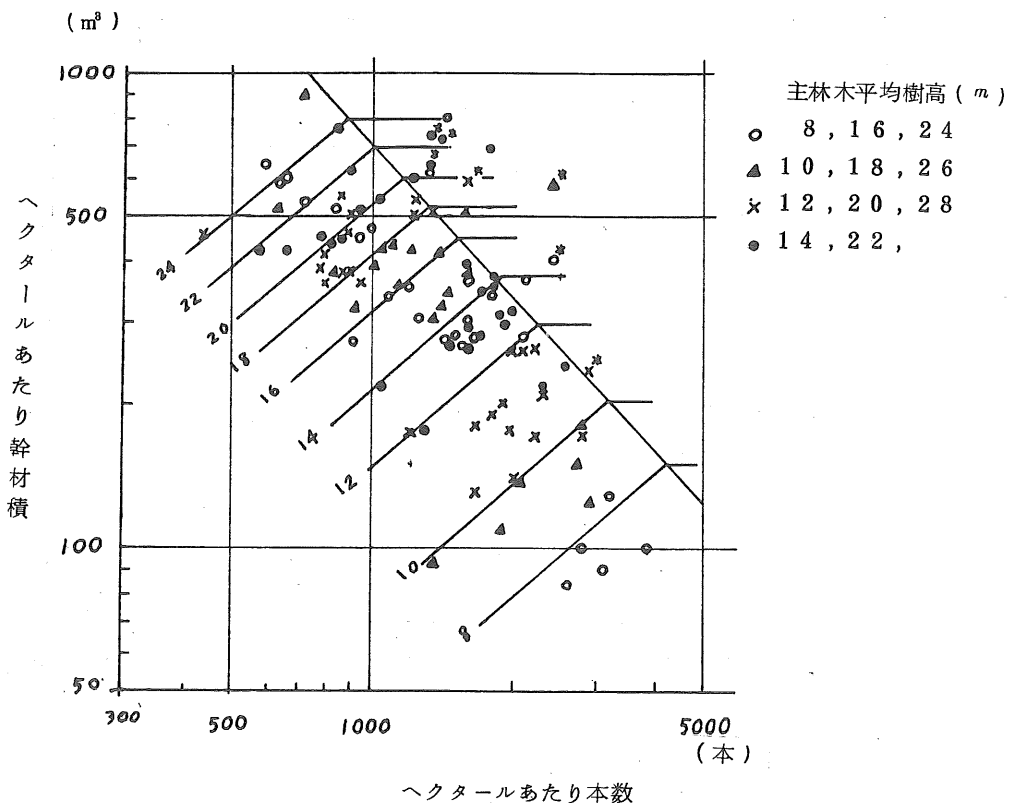


図-54 密度と幹材積

一定の樹高階における林分密度と生産量の関係は、林分密度が大きくなるにつれて生産量も除々に増え、それぞれの樹高階のもつ極限に近づくことが知られている。この極限（ある一定密度以上たてもたせても、生産量は一定樹高階を基準として考えると増加はしない—平行折線の折点）を結んだ曲線（特性曲線）は最小密度をもって最大収穫量をあげることができる限界点を示すものと言えよう。この点、寺崎⁵⁾らは、平均樹高を1つの成熟期すなわち収穫期と考えることによって、林分においても収量一定の法則が成り立ち得ることを実証した。

そこでは、それぞれの平均樹高階ごとに $\rho = aH^b$ の回帰が求まり、さらに成立本数(n)と収穫量(y)の間に $y = a \cdot n^b$ の関係が求まる。したがって、 $\bar{H}$ により最高の生産をあげうる本数が決まり、ついで生産量が決まることになる。

図-54には、この調査資料では、ある平均樹高階（生育Stage）ごとに生産量の極限、すなわち最高の蓄積をもつのに必要な成立本数を保持している林分がみあたらない場合もあるが、図中*印をつけた林分は、自然枯死木もみられるところから、極限の状態に達している密度にあるとみても差支えないとして、これらを極限以上の林分とし、各平均樹高階ごとの最高の生産量を示す点を結び、平行折線を引いてみた。

折点を結んだ曲線が、最小密度をもって最大収穫量をあげることができる限界点〔各平均樹高階の理想的な密度〕を示すものといえよう。また、この曲線は現実存在する林分のなかから、経験的に林業生産の最高可能な形態を示し、かような林分を作ることとも可能なことを示している。

これらの関係を表-16に示す。

表-16 理想密度と収穫量

平均樹高	成立本数	蓄積量
10	3200	200
12	2220	290
14	1800	360
16	1500	440
18	1340	500
20	1180	580
22	1030	680
24	880	790
26	780	900

これと収穫表とどのような関係があるか検討してみよう。

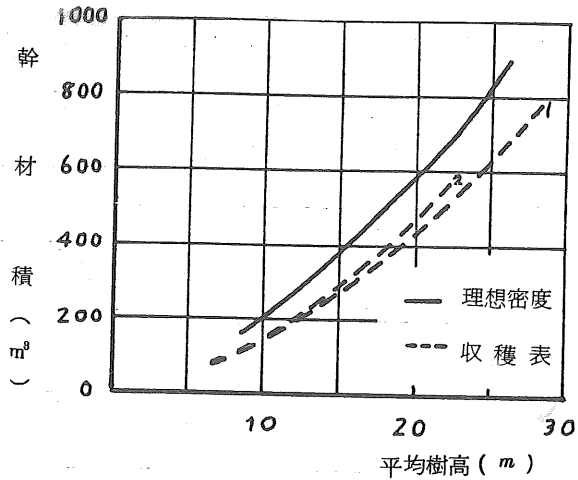


図-55 収穫表と理想的収穫

図-55にその関係を示す。表-16の数値は、収穫表（地位によって平均樹高と蓄積の間に多くのちがいがあ）より上に分布している。密度をたかめると、各平均樹高階によって異なるが、50～200m³蓄積の増加が期待される。

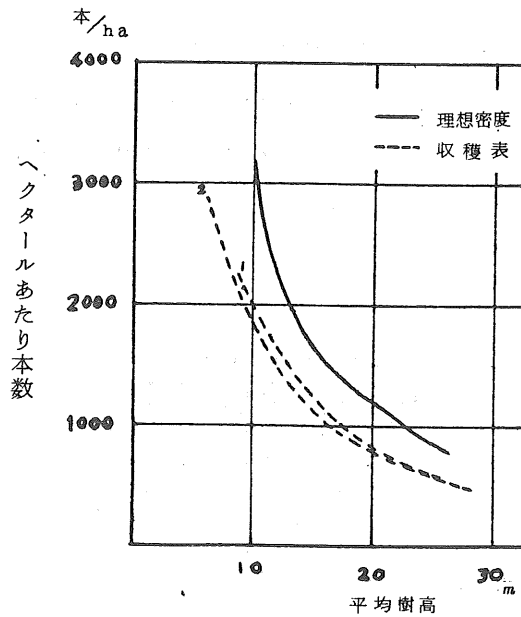


図-56 収穫表と理想的密度

つぎに、本数/haについてみると、図-56に示すように、収穫表数値は理想的な生産を上げうる本数密度に比べて、10mで1200本、20mでは380本少ない。すなわち、林分密度上から生産力を高めるには、最大生産を上げる最小本数は現実の収穫表より平均約50%増の本数でもって、平均約25%増の材積生産が期待できることとなる。

もちろん、雪によって密度を減らされることを防いで密度を高めることは困難な仕事ではあるが、耐雪性の大きい種類の採用、造林初期における雪による減損を防ぐような造林木を育てるための諸作業の取り入れ、などによってできるだけ幼令時の本数の損失を少なくして本数密度を高く保ち、材積生産を高めると共に、良質材の生産につなぐよう施業すべきであろう。

3 構成する林木の形質

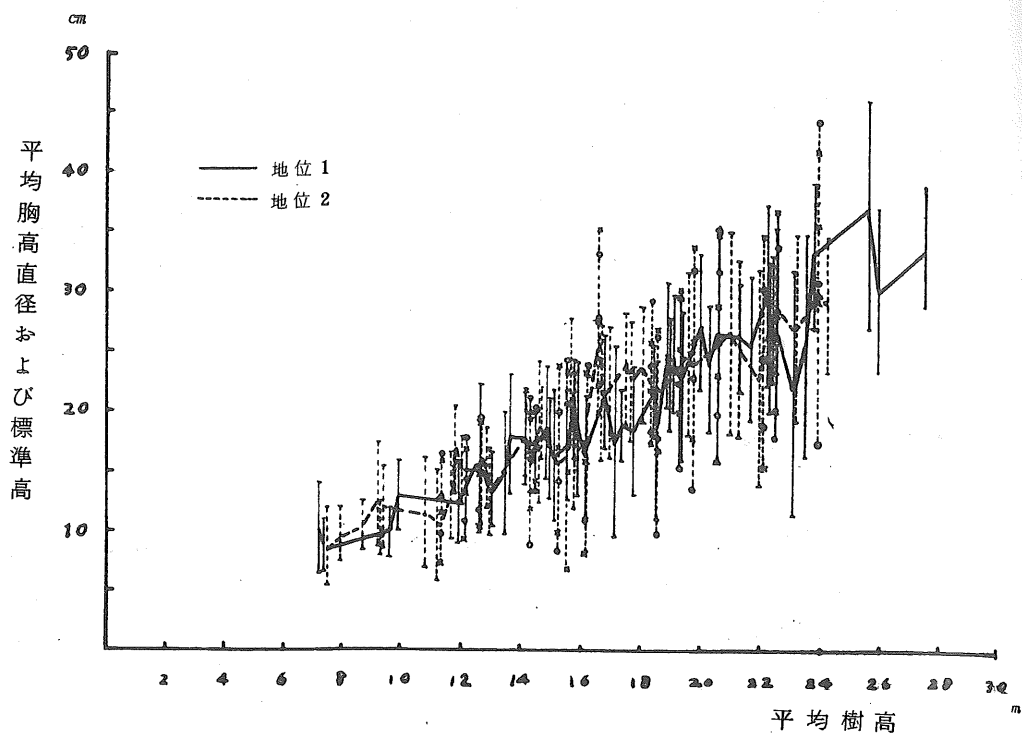
3-1 径級分布-立木の大きさ

森林がある年令になったときあるいはある高さになったとき、平均樹高や平均直径や幹材積などの他にどのような大きさの木があるのかがわかれば、収穫に際して便利である。ここではそれを推定してみようとした。

単木の生長は、遺伝因子、生育している地位、生育空間、林木の年令、活力などによって決まる。成育空間は、疎密度の測定によって評価される。疎密度をあらわす尺度としては、ヘクタールあたり本数、ヘクタールあたり材積、林分密度指数、断面積などがある。このうち、林分密度指数は、「地位や林令に関係のない土地利用度の尺度である」とされているが、林分測定値に対して間接的であり、指数を求めたり元に戻したりする手間が掛り一般的でない。ヘクタールあたり本数は、老令林にはあてはまりがよいが、壮令時以下には適さない¹⁶⁾とされる。材積はその測定が面倒である。断面積は、同一地位、同一林令の林地に生育するある樹種については正確な尺度であるといわれる。また断面積は、計測の精度が最も信頼して得られること、さらに角度測定法など、簡単にそれを測ることができるなど実用的でもある。

一方、生長を左右する地位と林令については、上層木の平均樹高によってこれをコミにしたものが表現できることはおおかた認められているところから、これを生長を評価するもう一つの尺度とした。⁵⁾

まず、平均樹高を変数として各林分の平均胸高直径とそのバラツキの程度(標準偏差)を図-57に示しておこう。



図一57 胸高直径と平均樹高

径級については、材の利用の面から一般的な

小丸太Ⅰ	末口経	6～12cm
中丸太Ⅱ	"	14～20cm
"Ⅲ	"	22～28cm
大丸太Ⅳ	"	30cm以上

の丸太を立木の一番口で採ることのできる胸高直径を、これまで県内各地における樹幹解析資料からつぎのように区分した。

D . B . H	採れる丸太
10 cm以下	6 cm以下
12 ~ 18 cm	小丸太
20 ~ 30 cm	中丸太 (14 cm ~ 28 cm)
32 cm以上	大丸太 (30 cm以上)

これらの区分にしたがって、調査林分ごとに区分別の本数百分率を計算し、径級別本数の検討資料とした。

これらの資料を用いて、径級別本数比とつぎのような生長を左右する項目について検討した。

- (1)林令 (2)平均樹高 (3)密度 (ha あたり本数および林分密度指数) (4)平均樹高, 密度 (SDI)
(5) 断面積と平均樹高の積

(1) 林令と径級別本数比

10 cm以下 ; 10 年ころまでは、ほとんどこの径級の立木で占められる。

12~18 cm ; 地位 1 , 2とも 19 年ごろまでこの径級の割合が増え、20 年ごろから減ってくる。25 年までみられる。

20~30 cm ; 20 年ごろから増え始め、地位 1 で 30 年、地位 2 で 35 年頃最高となり、以降減っていく。60 年までみられる。

32 cm以上 ; 30 年頃から出はじめ、林令が高くなると共に増加する。

などの傾向がわかったが、両者間のバラツキが大きく、相関関係が低い。林令のみでは、径級分布のもようを推定するのは無理であった。

(2) 主林木の平均樹高 ($\bar{H}_{主}$) と径級別本数比

10 cm以下 ;

12~18 cm ; $\bar{H}_{主}$: 13 m まで増加、以降減少。26 m でもみられる。

20~30 cm ; 12 m くらいから増えはじめ、19 m くらいまで増え、以上減少。26 m くらいまで出現する。

32 cm ~ ; 16 m くらいから出はじめ、増加する。

バラツキは林令を変数とするものより小さいが、 $\bar{H}_{主}$ のみでは径級別本数比は決め難い。

(3) 密度 (N/ha および SDI) と径級別本数比

バラツキが大きく、相関関係は高くない。

(4) 平均樹高および密度 (N/ha または SDI) と径級別本数比

ある径級の立木が出はじめる平均樹高から最高の本数比を示す平均樹高までについて、径級区分ごとに回帰式 $P(\text{本数比}) = A + B_1 X_1 + B_2 X_2$ (但し, $X_1 = \bar{H}_{\pm}$, $X_2 = N/ha$ or SDI) をあてはめた結果は, X_1 ; $\bar{H}_{\pm}$, X_2 ; N/ha の場合, 上記回帰における径級別の A , B_1 および B_2 の推定値は次のとおりであった。

表-17 回帰式の係数および常数

径 級	B_1	B_2	A	推定の誤差率
1 2~20 cm	3.0 8	-0.0 1	3 9.6 8	2 8.8 %
2 2~30 cm	4.6 0	-0.0 2	0.2 3	3 0.0
3 2cm以上	1.9 1	-0.0 3	1 4.8 8	4 2.4

表-17の各回帰式によって、収穫表の林令別に、径級別の本数比を推定し、図-58に示した。

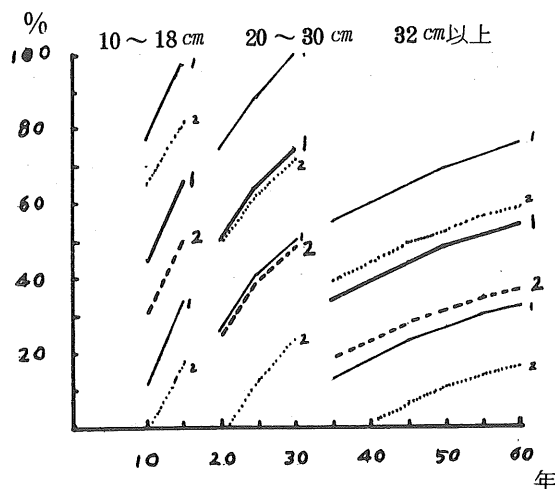


図-58 径級別本数比

図-58において、上下の細線は95%信頼限界であるが、大きい。また、表-17に示してあるように各回帰式を用いての推定の誤差率も大きい。したがって、平均樹高およびヘクタールあたり本数との関係から径級別本数比の分布を推定することは適当でないと判断した。

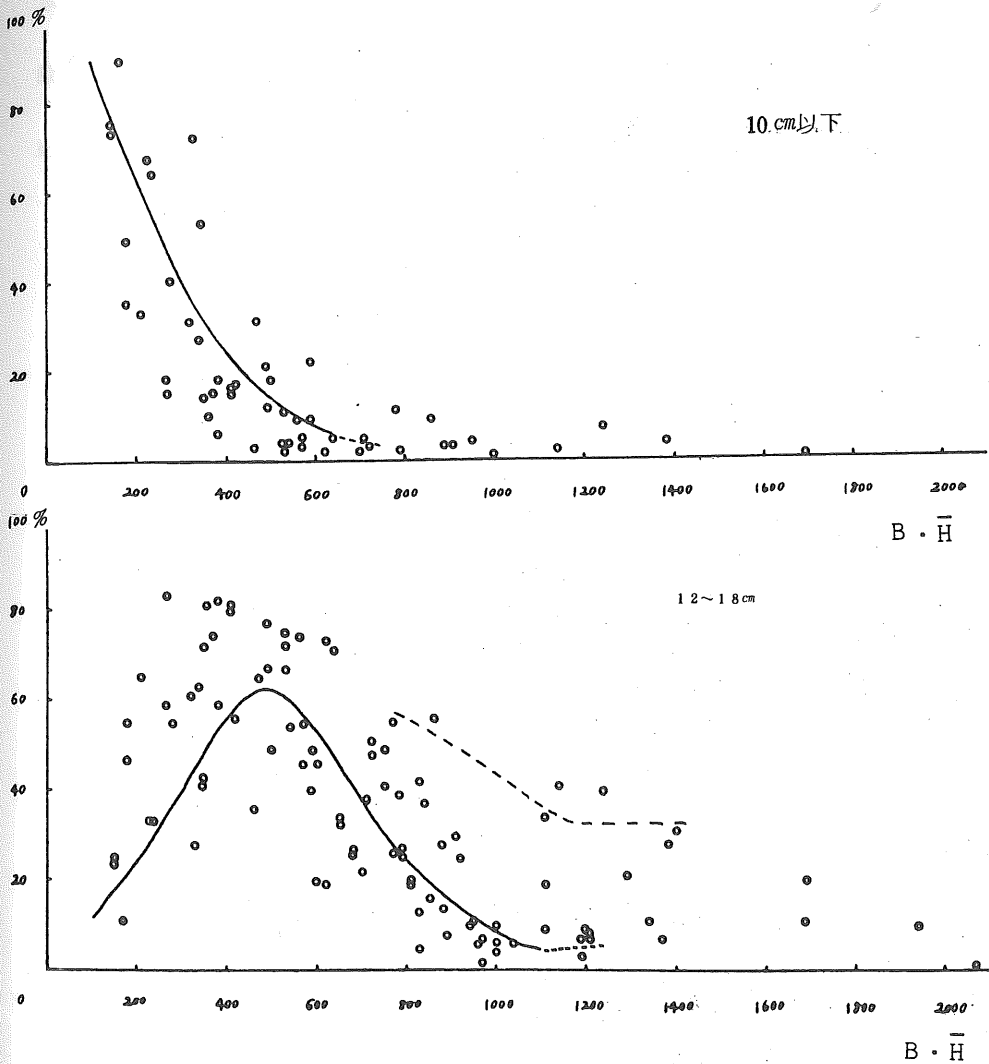
(5) BH (B ; 胸高断面積合計, H ; 平均樹高の積) と径級区分別本数比

断面積は、先に述べたように疎密度をあらわす尺度として充分利用できる。また平均樹高は地位および林令をコミに表わす尺度として適用性のあることは認められている。

BHについて、SPURR¹⁷⁾は林分材積と最も関係の深い測定因子の一つであるとした。

また、BHは単位面積あたりに成立する林木を1つにした立方体をあらわすが、疎密度と地位、林令すべてをコミにした尺度とみることもできよう。

横軸にBHをとり、縦軸に区分別本数比をとって資料をプロットすると、(1)~(4)に比べてもっともバラツキが小さい。理由のあるとびはなれた点を除いて、中心線をfree handで求めた。それを図-59に示す。



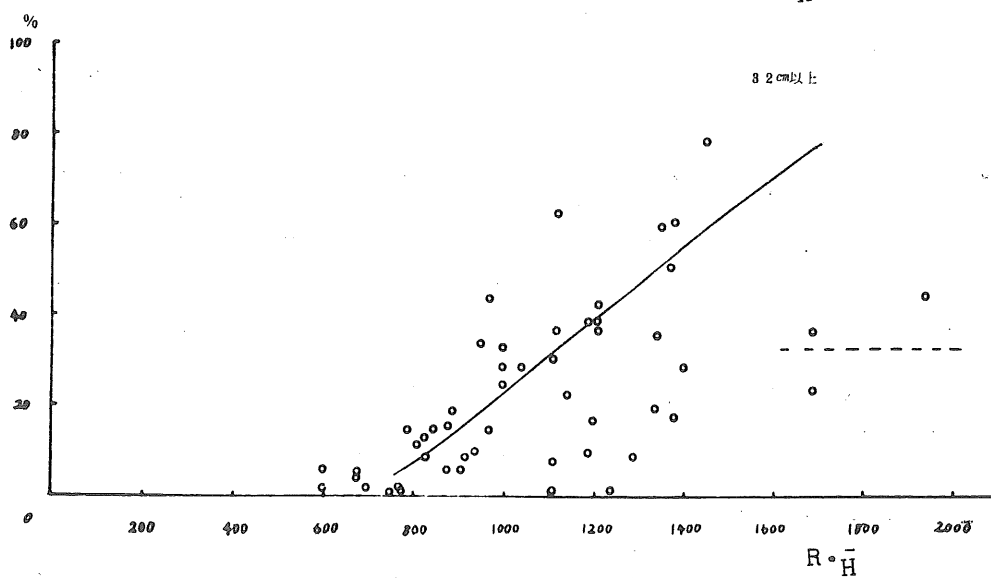
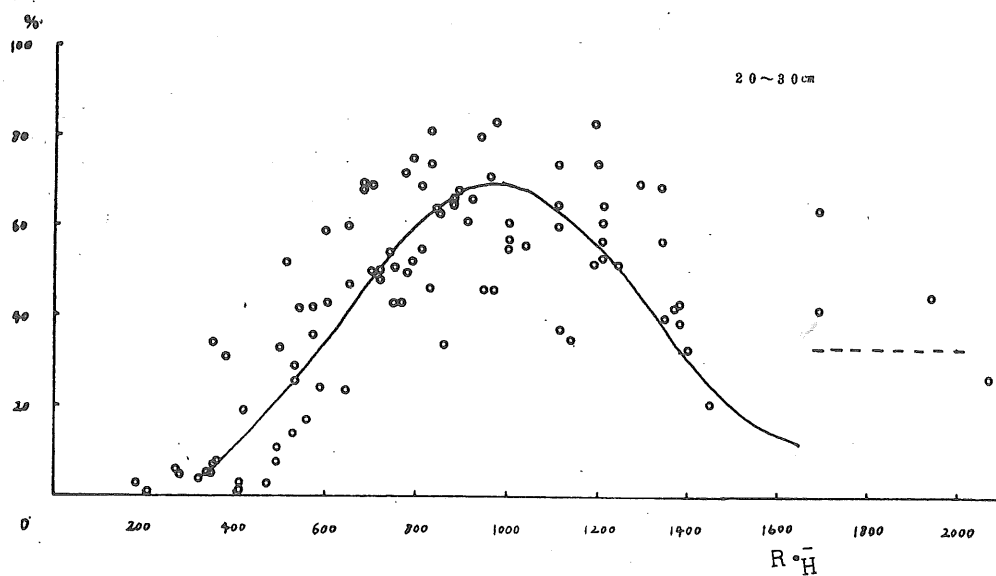


図-59 各径級別 本数比と $B \cdot \bar{H}$ との関係

それぞれの径数区分ごとの分布と中心線のもようは、図-60に示した。

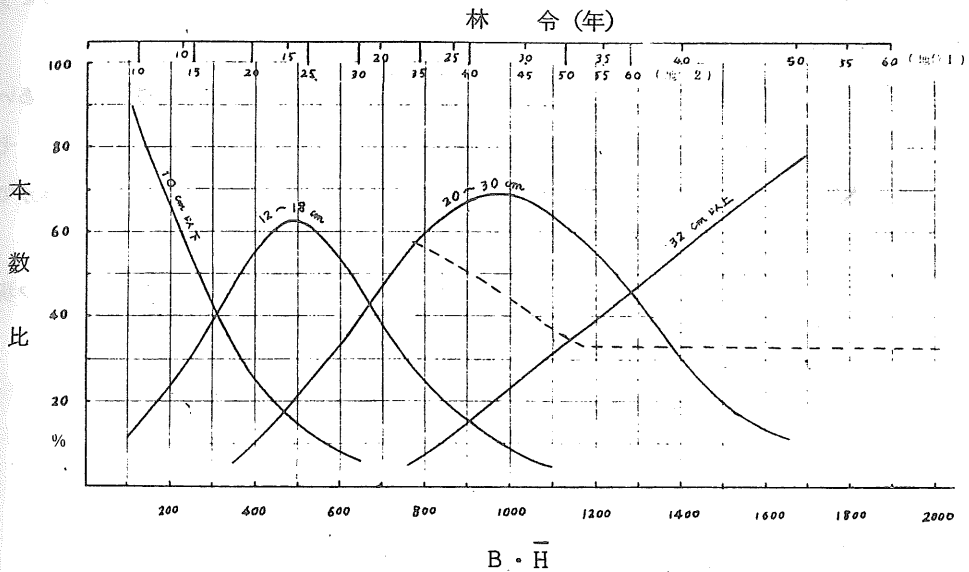


図-60 径級別本数比と $B \cdot \bar{H}$ の関係

図-60には、上に、収穫表における $B \cdot \bar{H}$ より逆算した林令が地位別に示してある。

すなわち、地位1の40年のとき20~30 cmの林木が30%、32 cm以上の大きさの立木が56%くらいあることがわかる。同じ40年生でも地位2の林分は、12~18 cmの木が15%くらい、20~30 cmのものが68%くらい、32 cm以上のものが小径階と同じ15%くらいの構成となっているだろう。

もちろん、これらはかなりのバラツキをもつデータの平均的な数値であり、各林分の生長経緯（施業履歴）によってこれら中心線の下上にバラツク。すなわち、12~18 cmの径級の立木本数比は、 $B \cdot \bar{H} = 400$ 以下で、畑跡に植えたものや、幼令時から入念な手入れを行った林分、2500本/ha程度の植栽密度の林分などで大きい。20~30 cmでは、20年頃までの手入れの悪かった林分や、雪害の大きかった林分ではその本数比が小さい。

32 cm以上のものになると、早くから本数を少なく疎な状態にして仕令に至った場合、揃って、その割合が高くなる。

また、図の破線は、これらの全般的な傾向とは異なった特異的な林分の本数比を示したもののだが、B・H：800～1200では、20～30 cm径級が多い林分であり、1200～2000では12～18 cm、20～30 cm、32 cm以上が1/3づつの割合であるような林分である。

前者は、4000本/ha前後の平均よりやや多い植栽密度で、遺伝因子的にわりあい均質であるような林分などにみられる。後者は、幼令時の雪による本数減少が少なく、その後順調に生育し、樹冠は複層となって、3級木を比較的多くかかえている高令の林分で、一見して密な、きれいな林に多い。

収穫表の20、30、40年（地位別）の推定径級区分別本数比に近い本数比をもつ現実林分の直径分布を、図-61に示しておく。

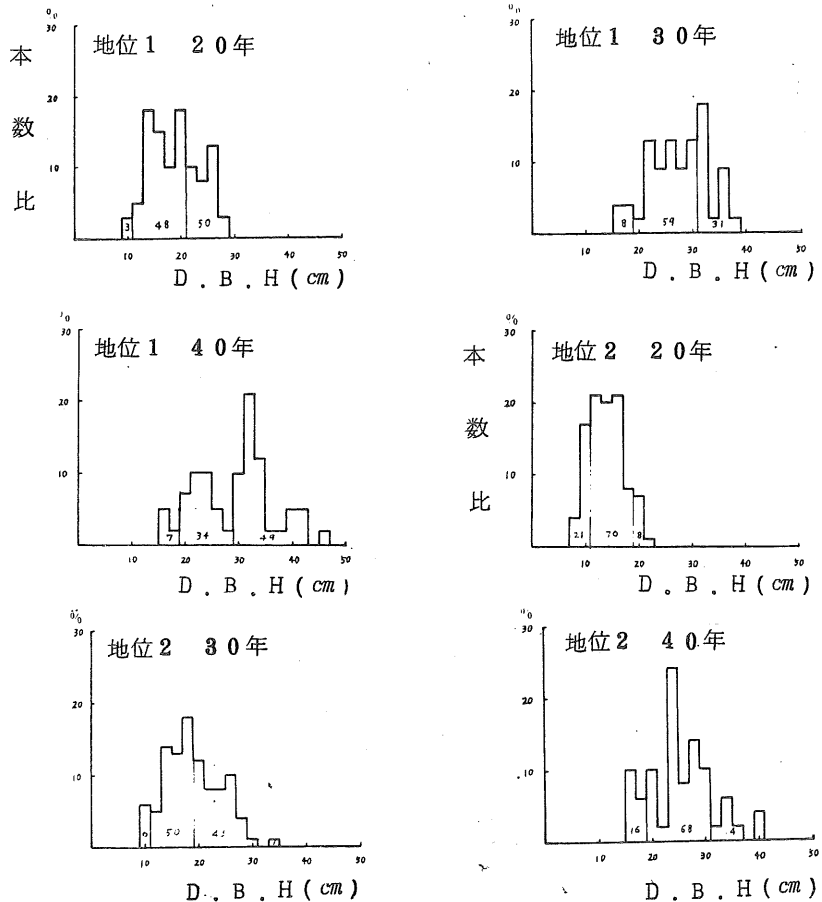


図-61 基準的な径級別本数比を示す林分の直径分布

3-2 / 材の形質

調査林分の毎木について、樹型級（寺崎の区分）および根元のようすについて調べたことを資料に、生産される材の形質について検討した。

(1) 樹型別本数比

各林分の樹型級別本数比と林令、平均樹高、BHなどの関係を検討したが、とくに樹型級別の分布と深い関係をもつ因子は見られなかった。

林令別に分布の中心線をフリーハンドで求めて樹型級別に示すと図-62のとおりである。

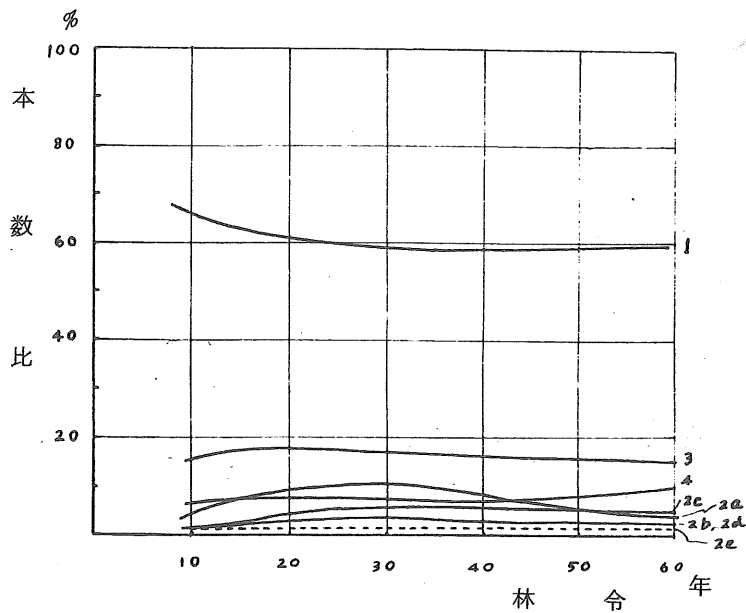


図-62 樹型級別本数比

但し、1；1級本，2a，2b，2c，2d，2e；2級木
3；3級本，4，4級木

この樹型級別本数比は、雪害木などの除去のほかは密度に関してほとんど手入れをしていない本県多雪地帯スギ林のもようを示したものとみてよからう。

各樹型級別の林木の割合は、幼令期を除いてほぼ一定の傾向を示す。

もっとも良質の材が生産される1級木の割合は、ほぼ60%。2Cおよび3級木を1級木に次ぐ形質、生長ともに良い木とすれば、これらの合計が大略80%を占めている。

(2) 根曲り

いわゆる「根曲り」は、重力の作用によっても生ずると言われるが、幼令期における積雪の影響によることが多い。

また、根曲り木は、収穫に際して、根元部に切り捨て材ないしは材価の安い短材ができ、木材生産上の損失はかなり大きい。

各標準地において、根曲りなし、根元曲り、わん曲の3区分で毎木調査を行った。

各林分の根元曲りなしの立木の割合(4, 5級木を除いた、木材生産に関係する立木を全体の本数として比率を求めた)と、林令、平均樹高などとの関係を検討した。その結果、林令より平均樹高との相関が高かった。

また、積雪の林木に加わる圧力の大きさなど林地の傾斜がこの割合に関係すると考えられたので、国土調査の土地傾斜区分に従って各林地の平均傾斜を区分し、この区分を根曲りに関係するもう一つの因子とした。

図-63には、根曲りなし木の割合と平均樹高との関係を、上に述べた傾斜区分別に示してある。かなりバラツキがあるが、傾斜区分別にfree handで回帰線を求め、示してある。

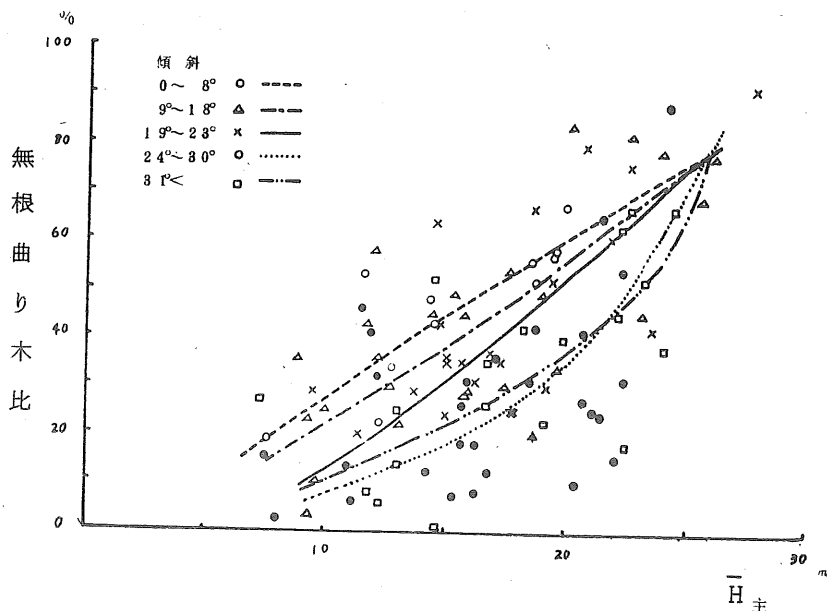


図-63 無根曲り木比と平均樹高

根元曲りなし木の割合は、平均樹高が大きくなる（林令が高くなる）につれて大きくなる。

傾斜がゆるい林地では、急なところより根曲りが少ない傾向がある。

平均樹高が25mくらいになると、ほぼ80%の立木は根元曲りなし木となる。これは、立木自体の生長による立直りのほか、根曲り木の自然間引き（根曲りの大きな立木は若令～壮令期における雪害などを受け易い、また、生長遅れによる被圧階への脱落）による相対的な根曲りなし木の割合が多くなることも関係している。

平均樹高25mは、本県多雪地帯スギ林では、地位1で45年生がこれにあたる。

Ⅳ ま と め

本県民有林におけるスギ人工林の施業と生長の関係を解析し、林業経営上の資料とする目的で行った調査研究の報告である。

調査対象地域は、本県多雪地帯とした。

昭和43、44年度に現地調査を行い、45年度にとりまとめた。

107ヶ所の標準地の調査結果を資料として、次のような結果を得た。

A 島根県多雪地帯スギ林分収穫表の作製

「同令単純林の林分収穫表調製要綱」（昭和24年決定、昭和27年度一部改正；林野庁）に準じて、島根県多雪地帯のスギ林分収穫表を調製し、現実スギ人工林の生長に関する標準を示した。（表-15）

B 島根県多雪地帯スギ林の施業と生長

1. 収穫表上からみた島根県多雪地帯スギ人工林の生長および生産量

従来からの本県斐伊川基本区、石西地区、隠岐地方（現実、平均）、鳥取県、山陰地方（大阪局）、越後・会津地方各スギ林分収穫表と比較した。

生長のしかたに、越後・会津地方のスギ林と似たところが多かった。

2. 密度と生産量

(1) 安藤の「林分密度管理図」と調査林分の密度と生産量（幹材積）との関係を検討した結果、密度と幹材積の関係が等平均樹高線および等平均胸高直径線にうまく当てはまらなかった。

暫定的に、調査対象地域（多雪地帯）では「密度管理図」の等平均樹高線および等平均直径線を、それぞれ2mおよび2cmあて大きくみて利用するのが適当であることが指摘される。

(2) 密度と生産量の関係は、一定の平均樹高階において林分密度が大きくなるにつれて生産量も徐々に増加し、それぞれの樹高階のもつ極限に近づくことが知られた。図式法によって各

平均樹高階を基準として、最小密度をもって最大生産量をあげることができる、現実的に生産が可能である最適の密度と生産量の関係を示した。(表-16)

この最適な密度と生産量に沿った森林の造成を考えると作製したスギ林分収穫表の密度の平均50%増にすることによって、平均25%くらいの材積増が見込まれることがわかった。

3. 各林分を構成する林木の形質

(1) 径級分布

木材生産に直結する径級区分別の本数の割合と、林令、平均樹高、密度(ヘクタールあたり本数、林分密度指数)、平均樹高と密度、断面積と平均樹高の積(BH)などとの関係を検討した。

その結果、BHが径級別本数比ともっとも関係が深いようであった。この径級別本数比とBHの関係(図-60)から、10cm以下、12~18cm、20~30cm、32cm以上各径級別本数の割合を、作製した収穫表の林令別に示した。

(2) 樹型級別本数分布

ほとんど手入れをしていない本県多雪地帯スギ人工林における1級木(寺崎氏の樹型級)の本数割合は、林令に関係なくほぼ60%くらいを占めていた。

(3) 根曲り

対象地域のスギ林では、雪の影響から根曲り木が多い。

根曲りなし木の出現本数割合は、林分の平均樹高が高くなるにしたがって大きくなる傾向がみられた。また、若いときは、林地の傾斜がゆるい林分に根曲りなし木が多くみられるが、壮令以降急な林地との差は徐々に少なくなり、平均樹高が25mくらいになると完全な被圧木(4, 5級木)を除いた立木の80%は根曲りなし木で占められるようになる。

参 考 文 献

- 1) 大友栄松; 関東地方ヒノキ林林分収穫表調製説明書, 収穫表調製に関する研究報告, 第27号(1961)
- 2) 領一三; 収穫表に関する基礎的研究と信州地方カラマツ林収穫表の調製, 収穫表調製業務資料, 第12号(1955)
- 3) 西沢正久・真下育久・川端幸蔵; 数量化による地位指数の推定法, 林試研報, 第176号(1965)
- 4) 野津 衛; 林地生産力調査(第5報), 島根県林試研報, 第20号(1969)

- 5) 寺崎康正・小坂淳一・金豊太郎；秋田地方スギ人工林の成長と収獲，林試研報 第168号
(1964)
- 6) 大阪営林局；山陰地方スギ林林分収獲表調製説明書，収獲表調製に関する研究報告，
第36号(1969)
- 7) 鳥取県農林部・鳥取県林試；鳥取県スギ林収獲予想表(1964)
- 8) 島根県農林部；林分収獲表(1966)
- 9) 前橋営林局；越後・会津地方スギ林林分収獲表，スギのすべて(1969)から再掲
- 10) 安藤 貴；林分密度管理(1968)
- 11) 同 ；林分密度管理図とその使い方(1966)
- 12) 同 ；同令単純林の密度管理に関する生態学的研究，林試研報，第210号
(1967)
- 13) 吉良竜夫編；生態学大系Ⅱ上，植物生態学(2)，(1963)
- 14) 四手井綱英編；アカマツ林の造成(1963)
- 15) 只木良也；林分密度管理の基礎と応用(1969)
- 16) 林試経営部；疎密度と地位，W. H. MEYER, H. H. CHAPMAN, 森林測定資料(8)，
(1962)
- 17) 西沢正久；森林測定法(1959)

(別表-1) 標準地調査一覧表

地位 1

樹種スギ

整理番号	場所 市町村	標準地 番号	面積 ha	林令年	推定 苗令年	主 林 木			副 林 木			主副林木合計					樹平均 冠太 粗利 率%	既 応 間伐 年令	林 分 体 面 積 ha	備考 所有 者 氏 名 数など						
						ヘクタールあたり			平			ヘクタールあたり			平						ヘクタールあたり					
						材 断 本	面積 ㎡	数 本	直 径 cm	樹 高 m	材 断 本	面積 ㎡	数 本	材 断 本	面積 ㎡	数 本					材 断 本	面積 ㎡	数 本	材 断 本	面積 ㎡	数 本
1	佐田、窪田	9	0.017	8	210.8	7.3	0.040	92.2	6.4	6.5	0.015	471	1.9	6.8	10.1	7.0	0.036	2,764	25.2	99.0	中	—	1.0	3,000 上		
2	柿木、柿木	2	0.012	9	210.8	7.5	0.029	95.8	4.6	5.6	0.005	500	0.8	2.7	8.4	7.2	0.026	3,883	23.2	98.5	密	—	(7)	3,000 上		
3	三瓶、上山	7	0.025	10	313.4	10.0	0.074	132.2	7.9	6.9	0.021	240	1.2	5.0	12.8	9.7	0.067	2,040	27.1	137.3	中	65	(1)	2,500		
4	佐田、反辺	2	0.030	11	213.4	11.9	0.093	152.3	8.5	8.2	0.031	600	3.6	18.5	12.1	11.2	0.076	2,233	23.2	170.8	中	—	(9)	3,500 再造林		
5	佐田、反辺	3	0.028	12	215.7	12.2	0.132	141.6	9.5	8.1	0.039	893	6.9	34.9	12.8	10.3	0.090	1,964	28.5	176.5	中	—	(9)	5,100		
7	柿木、柿木	5	0.030	12	215.3	12.2	0.124	172.9	10.1	9.0	0.041	400	3.4	16.4	14.1	11.6	0.105	1,800	30.5	189.3	疎	—	(9)	上		
8	匹見、匹見上	3	0.0135	12	210.0	9.7	0.043	144.8	6.4	6.4	0.013	370	1.2	4.7	9.6	9.3	0.040	3,703	23.1	149.5	密	—	ナシ	3,600 上		
12	頓原、都賀	2	0.070	14	319.1	12.7	0.180	159.2	7.2	8.6	0.047	314	2.3	14.6	16.0	11.6	0.143	1,200	27.6	173.6	中	60	ナシ	3,000 38災		
15	三瓶、上山	2	0.050	15	217.1	11.5	0.135	178.0	9.0	7.2	0.040	580	4.9	23.2	14.6	10.7	0.106	1,900	36.3	201.2	中	60	ナシ	2,500		
21	金城、楢根	1	0.034	17	218.9	15.0	0.208	315.5	13.1	13.0	0.094	900	12.6	83.6	16.8	14.4	0.166	2,430	56.5	399.1	密	60	ナシ	4,500		
22	旭、和田	2	0.050	17	319.6	13.7	0.208	262.2	12.0	11.1	0.076	320	4.0	24.4	18.0	13.2	0.181	1,580	49.4	286.6	中	70	ナシ	3,000		
24	柿木、柿木	1	0.050	17	214.7	13.1	0.112	201.9	8.9	9.0	0.034	480	3.2	16.4	13.3	12.3	0.096	2,230	33.3	218.3	密	50	ナシ	3,500 上		
25	金城、楢根	3	0.050	18	218.9	14.2	0.196	262.0	13.2	10.4	0.079	340	4.9	27.0	17.5	13.6	0.172	1,630	43.2	284.8	中	65	(7)	3,000		
28	相合、波多	1	0.050	19	317.8	14.5	0.184	276.4	13.4	12.0	0.029	340	5.0	31.4	17.0	14.1	0.167	1,840	42.8	307.8	中	65	17	3,000		
29	津和野	2	0.030	20	211.2	17.8	0.304	264.7	13.8	13.2	0.110	535	8.4	59.0	18.3	16.0	0.230	1,405	40.2	323.7	中	70	14.18	3,000 上		
30	津和野	5	0.040	20	217.6	14.5	0.178	245.0	11.4	11.3	0.064	200	2.1	12.7	16.8	14.1	0.164	1,575	36.4	287.7	中	60	15.20 (7)	3,000 上		
33	匹見	5	0.040	20	222.9	17.2	0.337	237.6	8.6	8.5	0.031	503	3.2	15.7	17.6	15.0	0.224	1,357	39.8	303.3	疎	70	(3回)	3,000 上		

整理番号	場所	標準地	林種	主 林 木			副 林 木			主 副 林 木 合 計						平均丸太利用率	既 応 伐 年 令	次 期 間 伐 年 令	林 分 全 体 面 積 ha	備 考						
				平 均			平 均			ヘクタールあたり																
				平 均			平 均			ヘクタールあたり										所有者氏名など						
				直 径 cm	樹 高 m	幹 材 積 m³	断 面 積 m²	材 積 m³	本 数 本	断 面 積 m²	材 積 m³	本 数 本	断 面 積 m²	材 積 m³	本 数 本							断 面 積 m²	材 積 m³	密 度 度		
78	六日市	6 0.0489	35	2 27.2	20.6	0.547	654	33.2	358.1	118.8	14.0	0.225	123	3.8	27.5	25.4	20.5	0.496	777	43.0	385.6	疎 70	40	2.0	村上 定次	3,000 上
80	三瓶、上山	8 0.060	37	2 24.3	20.3	0.485	733	37.1	356.2	15.9	13.0	0.141	133	2.9	18.8	23.4	20.1	0.433	867	40.0	375.0	疎 85	—	0.50	梶谷 善之	3,000 ヒノキ混
81	赤米、来島	4 0.100	38	3 28.6	22.8	0.659	1,050	69.0	691.7	17.0	17.8	0.207	280	6.6	57.9	26.2	21.6	0.564	1,330	75.6	749.6	中 80	43	0.8	島 根 果	3,000
82	横 田	3 0.100	38	3 30.3	20.6	0.710	530	40.9	376.4	14.6	12.9	0.143	260	5.3	37.1	25.5	18.3	0.525	790	46.2	414.4	中 75	40	4.0	坂口合名	3,000
83	飯原、都加賀	1 0.105	39	3 27.6	21.7	0.595	686	42.0	408.2	17.2	18.6	0.218	190	4.5	41.5	25.4	21.0	0.513	876	46.5	449.7	中 85	20.27	0.3	栗山 安幸	3,000
86	佐 田	1 0.050	40	2 31.2	22.5	0.822	700	55.9	575.4	17.8	16.3	0.215	200	5.2	43.0	23.2	21.2	0.637	900	61.1	618.4	中 80	—	1.1	今岡伝吉郎	3,000
92	掛合、入間	5 0.100	45	3 30.2	22.2	0.785	510	40.8	400.2	23.1	13.7	0.306	70	2.8	21.4	23.0	21.6	0.727	530	43.2	421.8	中 90	24.40	0.7	栗山 秋夫	3,000
93	掛合、掛合	6 0.080	45	3 23.9	23.1	0.733	713	49.9	522.3	13.4	15.6	0.164	638	10.7	104.4	21.6	20.1	0.455	1,350	60.3	614.0	密 90	ナシ	1.5	栗山 孝吉	3,000
94	津和野	1 0.080	45	2 33.8	27.6	1.022	437	40.6	446.7	—	—	—	—	—	—	33.8	27.6	1.022	437	40.6	446.7	疎 90	2回	0.60	長嶺 小一	3,000 上
95	津和野	9 0.050	45	2 33.1	23.3	0.909	660	58.5	600.2	—	—	—	—	—	—	33.1	23.3	0.909	660	58.5	600.2	中 85	—	0.2	吉根 潔人	3,000 上
96	佐 田	8 0.045	45	2 23.2	22.5	0.627	711	46.8	445.6	17.2	16.2	0.250	244	7.1	63.6	25.4	21.2	0.533	955	54.0	509.2	中 85	(2)	0.8	山本 沢之	3,000 上
100	赤米、来島	6 0.100	50	3 40.3	25.6	1.437	550	72.5	801.3	24.7	20.2	0.466	170	8.4	79.3	34.0	23.2	1.223	720	80.9	880.6	中 85	23	1.5	島 根 果	3,000
102	佐田、東村	6 0.030	50	2 31.1	23.5	0.823	800	64.3	662.5	17.9	16.4	0.235	633	17.8	148.9	25.3	17.3	0.556	1,433	82.6	811.4	密 85	46	0.6	藤田 庸	3,000 中
109	木次、温泉	3 0.075	60	2 31.8	26.0	0.924	520	42.4	430.7	22.6	14.5	0.236	107	4.2	31.5	30.2	25.4	0.817	627	46.7	512.2	中 85	—	0.80	横山 大蔵	3,000 上

整理番号	場所	標準地	林種	主 林 木				副 林 木				主 副 林 木 合 計				平均丸太利用年令	既 広 間伐年令	次 期 分 全 体 面 積	備 考						
				ヘクタールあたり				ヘクタールあたり				ヘクタールあたり							所有者氏名	植栽本数など					
				平 均	断 面 本 数	材 積	直 径	平 均	断 面 本 数	材 積	直 径	平 均	断 面 本 数	材 積	直 径										
5	津和野	11 0.0171	11	2 10.1	8.0	0.037	2,222 13.4	81.6	5.6	6.3	0.006	350	0.8	2.1	9.5	7.8	0.033	2,574 19.2	83.8	中	13	0.2	長嶺 健一	3,000 上	
9	瑞穂, 下対	1 0.050	13	2 14.4	9.3	0.038	880 14.7	73.0	9.7	7.4	0.043	460	4.5	19.8	12.8	8.7	0.069	1,340 19.2	92.4	類	20	3.0	下対部 啓	3,000 38災	
10	三瓶, 上山	6 0.050	13	2 9.6	7.6	0.038	2,220 17.7	84.8	5.2	5.0	0.010	860	2.3	8.8	8.3	6.9	0.029	3,080 20.2	90.3	密	(1)	15	0.90	大 田 市	4,000
11	六日市	9 0.0113	13	2 10.5	8.8	0.044	2,655 24.4	115.5	7.9	7.0	0.022	531	2.8	11.8	10.1	8.5	0.040	3,186 27.2	127.3	密	—	15	0.8	石 村 安平	5,000 中
13	碩原, 志摩見	4 0.100	14	2 12.9	9.5	0.068	1,450 19.7	99.3	7.8	5.3	0.020	410	2.0	8.0	11.7	8.8	0.053	1,860 21.7	107.3	中	(0)	1.0	藤原 剛秀	4,000	
14	羽須美, 旅迫	2 0.050	15	2 13.6	11.3	0.090	1,600 24.2	143.7	6.1	5.6	0.011	1,160	4.0	12.7	10.4	9.0	0.062	2,760 28.2	170.0	密	(1)	1.5	前田嘉太郎	3,000	
16	木次, 温泉	4 0.0203	15	2 13.0	11.4	0.034	1,625 23.0	136.2	5.5	4.2	0.007	394	0.9	2.9	11.6	10.4	0.069	2,020 24.6	139.6	中	—	2.00	嶺山 大蔵	2,500 上	
17	津和野	7 0.030	15	2 10.7	9.4	0.047	2,433 22.3	113.5	7.6	7.7	0.022	500	2.4	10.9	10.2	9.3	0.042	2,933 24.7	124.3	密	50	10	0.3	長嶺 健一	4,000 上
18	匹 見	2 0.080	15	2 13.8	10.9	0.097	1,733 23.1	168.9	6.9	6.5	0.014	1,033	4.1	14.4	10.0	8.8	0.066	2,767 32.8	183.3	密	50	15	1.0	斎藤普美	3,000 上
19	旭, 都川	1 0.0375	16	2 14.3	11.4	0.099	2,107 35.1	208.0	9.2	9.0	0.035	827	5.7	29.1	12.9	10.9	0.081	2,934 40.8	237.1	密	70	18.15	0.5	山根 茂	4,500 上
23	石 見	1 0.0323	17	2 15.6	12.1	0.119	1,424 27.9	170.0	10.9	10.0	0.052	216	2.1	11.4	15.0	11.9	0.111	1,640 30.0	181.3	密	70	17	0.2	児玉 秋英	3,000
26	木次, 温泉	2 0.031	18	2 13.3	11.7	0.095	1,226 19.5	116.0	9.5	7.9	0.035	419	3.5	14.8	12.7	10.9	0.080	1,645 23.0	131.0	中	65	0.30	嶺山 大蔵	3,000 上	
27	赤来, 来島	3 0.075	19	3 16.0	12.7	0.135	1,340 27.9	177.8	9.2	9.2	0.037	820	2.2	11.7	14.7	12.3	0.116	1,650 30.1	139.5	中	(2)	0.4	島 根 県	3,000	
31	六日市, 鹿足河内	1 0.0432	20	2 16.1	12.7	0.137	1,852 33.8	254.3	9.0	8.4	0.032	278	1.8	8.8	15.2	12.3	0.124	2,130 41.6	233.1	中	50	25	2.1	村上 定次	3,900 上
32	〃	7 0.0259	20	2 15.7	12.9	0.131	1,981 35.2	252.9	9.2	10.3	0.042	270	1.9	11.2	14.9	12.6	0.120	2,201 40.9	264.2	密	65	25	0.5	広兼 広富	3,500 上
34	瑞穂, 馬の原	3 0.040	22	2 15.5	11.8	0.117	1,425 27.9	166.8	9.5	7.9	0.052	900	7.0	46.7	13.2	10.5	0.092	2,325 34.9	213.5	密	70	0.2	日高 誠市	3,000	
35	大和, 上野	2 0.033	22	3 15.0	13.0	0.120	1,667 30.7	199.8	9.9	9.9	0.044	879	6.9	38.2	13.2	11.9	0.094	2,540 37.6	238.1	密	70	0.1	中原輝之助	3,000	
43	碩原, 都加賀	3 0.050	25	3 19.8	15.3	0.235	1,120 36.7	233.8	8.1	10.0	0.047	860	2.8	17.0	16.9	14.5	0.137	1,480 39.0	277.4	中	75	0.1	森山 義寛	3,000	
44	碩原, 志摩見	5 0.045	25	3 17.5	15.3	0.194	1,269 32.5	246.2	9.1	8.4	0.034	845	5.8	28.3	14.1	13.0	0.130	2,110 38.4	275.0	中	80	0.1	深石 光広	4,000	

場 所	標準地 番 号	林 地 令 年	推 定 苗 令 年	主 林 木				副 林 木				主 副 林 木 合 計				平 均 近 年 利 用 率 %	既 応 間 伐 年 令	次 期 間 伐 年 令	林 分 全 体 面 積 ha	備 考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
				平 均		ヘクタールあたり		平 均		ヘクタールあたり		平 均		ヘクタールあたり																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
				直 径 cm	樹 高 m	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	直 径 cm	樹 高 m	材 積 m³	断 面 積 m²						材 本 数																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
整 理 番 号	市 町 村	字	番 号	面 積 ha	令 年	令 年	令 年	直 径 cm	樹 高 m	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²	材 本 数	材 積 m³	断 面 積 m²	材 本 数	除 材 本 数	断 面 積 m²

- 209 -

(別表-2) 標準地況地林況一覽表

整理番号	場所 市町村字	標準地番号	平均 標高	傾斜 度	方位	関係 的位置	基岩 母材	土 質	土 層の 深さ A ¹ B ² (F)	堅 密 度	水 浸 状 態	土 壤 型	堆 積 様 式	地床植生の概況	備考
1	岡山県佐伯市佐伯	9	220	36°	N	沢沿い	t-An h	C(L)	50 60 +	軟	潤	BD	崩	チマキササ(2), ヒカゲササ, ネズミモチ, タニアジサイ, リヨウメニンギョウ, チヤ, ウツギ, マオ, チヂミササ, ヒカゲササ, ススキ チマキササ(点群生), ヒカゲササ, リヨウメニンギョウ, ウツギ ネササ, シケシダ, チヂミササ, ヤマアジサイ, イヌツギ, ヤマハコカ ネササ, ススキ, チヂミササ, チマキササ, キイチゴ	二代目 1部旧田 前, 2年草地
2	鹿児島市大町	2	280	30°	E	山腹下部	An	C	15 60 +	軟	"	BD	"	"	"
3	岡山県佐伯市佐伯	8	200	15°	SE	谷沿い	t-An h	C	80+ 80 +	堅	"	BD-E	"	"	"
4	大田市三瓶町上山	7	460	10°	N	小谷頭 山腹下部	Va	C	70+ 70 +	軟	"	B1 D	古崩	"	"
6	鹿児島市津和野町	11	520	10°	W	山腹下部	Va	C	60+ 60 +	軟	"	淡B1 D	"	"	"
7	鹿児島市津和野町	5	280	38°	NE	山腹	An	C	35 60 +	軟	"	淡B1 D	崩	"	"
8	美濃郡匹見町匹見上	3	380	20°	NW	山腹下部	An(Ms)	C	60+ 60 +	堅	"	BE	"	ネササ, ネム, トコロ, ヤマノイモ	"
12	飯石郡飯石町都賀	2	580	5°	E	谷筋	M(VS Va)	SL	40 60 +	軟	"	BE	遅	シケシダ, タニアジサイ, ウツギ, ニワトコ, イヌツギ	"
15	大田市三瓶町上山	2	500	5°	SE	谷頭 山腹下部	Va	CL	60+ 60 +	堅	"	B1 D	定積	ネササ, ミツマタ, フジ, トコロ, ヤマノイモ, コナツミササ, イノコズチ	"
21	那賀郡金波町柚根	1	500	20°	E	山腹下部	An	C	70+ 70 +	軟	"	RD	崩	ネササ, センマイ, アブラススキ, クリ, モミジ	"
22	" 旭町和田	2	400	22°	N	"	Ms	C	10 60 +	軟	"	RD	"	草—リヨウメニンギョウ, イノコズチ, カタバシ, トクダシ	"
24	鹿児島市大町	1	260	13°	W	"	RY(Ms)	CL	60+ 60 +	軟	"	淡B1 D	"	クササ, ミツマタ, マオ, フェイチャ, ヤマノイモ, トコロ	"
25	那賀郡金波町柚根	3	560	27°	NW	"	Ms	C	10 60 +	軟	"	Bd-Im	"	草—シケシダ, リヨウメニンギョウ, ウド, クワ, ヤブマオ	"
28	飯石郡飯石町飯多	1	500	5°	N	山脚台地	Va Vs	SL	30 60 +	軟	"	淡B1 D	"	チマキササ, キボシ, フジ, ミツマタ, ヤマハコカ, クワ	"
29	鹿児島市津和野町	2	440	20°	E	山腹下部	An	C	65 75 +	軟	"	BE	"	イノコズチ, ミツマタ, アオキ, フェイチャ, カタバシ, シケシダ	"
30	"	5	460	20°	E	山腹下部	Va An	C	60+ 60 +	軟	"	B1 D	"	メダケ, ヤマグルワ, ミツマタ	暗いほど
33	美濃郡匹見町匹見上	5	360	20°	E	谷沿い	An(Ms)	C	60+ 60 +	軟	"	BE	"	チマキササ(2), クリ, ミズナラ, クロモジ, モミジ, フェイチャ	"
36	大原郡木次町温泉	8	160	23°	NW	山腹下部	Di	C	60+ 60 +	軟	"	淡B1 D	"	チマキササ—かん木(シロダブ, ネム, クワ, ツバキ, スルヂ, クササ)	"
37	鹿児島市木村	4	300	35°	NE	山腹下部	An	C	30 60 +	軟	"	BD	"	シケシダ, ニワトコ, キイチゴ, ナルコユリ, フジ	"
39	鹿児島市須美村旅泊	1	340	20°	NE	谷沿い	Di	C	70 70 +	軟	"	RE	崩積	ミツマタ, チマキササ, ハナイカダ, シケシダ, フェイチャ	"
40	大田市三瓶町上山	5	440	20°	NW	"	Va	C	60+ 60 +	軟	"	B1 D	崩	リヨウメニンギョウ, ハナイカダ, ヤマハコカ, ニワトコ, トクダシ, ミツマタ	放牧地内
41	大原郡木次町温泉	9	200	20°	N	"	Gr	C	80+ 80 +	軟	"	R1 D	"	チマキササ, リヨウメニンギョウ, トクダシ, イノコズチ, ヤブマオ	ササ原...20cm
42	美濃郡大津町東比田	3	540	14°	NW	"	B	C	70 80 +	軟	"	BE	崩積	チマキササ, リヨウメニンギョウ, シケシダ, フジ, クサ, モミジ	"
45	鹿児島市津和野町入間	4	460	15°	SW S	"	Va An	C	50 60 +	軟	"	淡B1 D	古い	かん木—グルワ, ウツギ, サワフタギ, クササ, ハナイカダ	"

整理番号	場所 市町村字	標準地番号	平均標高	傾針度	方位	関係的位置	基岩・母材	土性	土層の深さ A層全土 A B (m)	堅密度 A B (kg/cm ²)	水浸状態	土曜型	堆積様式	地床植生の概況	備考
48	飯石郡吉田町吉田	1	360	15°	NE	山腹下部	Va, Gr	CL	60+ 60+	軟	潤	BLD	古	チャマキササ、モミジ、イスガヤ、ミツマタ、クリ、イノコズチ	
50	" 掛合町波多	2	500	10°	W	谷沿い	An	C	40 60+	硬	"	BD	明	ミツマタ、ハナイカダ、ウツギ、クロモジ、ヤマハハカ	
51	" " "	3	500	20°	S	山腹	An	CL	70+ 70+	軟	"	淡BLD	古崩	ミツマタ、コナチミササ、ヤマハハカ、シケシダ、アキギリ	
56	仁多郡横田町亀ヶ崎	1	600	20°	N	山腹下部	Gr	L	80 100+	軟	"	BLD	"	ヤマブシササ、イノコズチ	
67	能登郡広瀬町東比田	1	480	5°	N	谷沿い	Gr	CL	60 80+	軟	"	BE	崩	チャマキササ、ヤマムラサキ、ヒサカキ、クモシ、イノコズチ	
61	鹿足郡六日市町	5	340	20°	W	山腹下部	P-Sh	CL	40 60+	軟	"	RD(緩)	"	ミツマタ、ガクウツギ	
64	美濃郡匹見町三葛	5	550	5°	NE	山腹下部	An	C	40 60	軟	"	BD	"	チャマキササ、タラビ、キイチゴ、ヤマニツク	
65	鹿足郡六日市町	10	340	30°	NNE	谷沿い	P-Sh	CL	35 60+	軟	"	BD	"	ガクウツギ、ヤマムラサキ、イスガヤ、モミジ、アキギリ、シケシダ、ミツマタ	
68	" 津和野町	3	520	12°	N	山腹下部	An(Mz)	C	60+	軟	"	BD	"	ミツマタ、クロモジ、アオキ、ヤマムラサキ、シケシダ	
69	" 六日市町	4	460	5°	E	溪流沿地	K Sh	CL	60+	軟	"	BE	"	ミツマタ、ヤマムラサキ、イスガヤ、フジ	林道下
71	飯石郡赤松町赤名	1	700	20°	E	谷沿い	Va, An	C	40 60+	軟	"	BLD	"	ヤマムラサキ、ハナイカダ、リョウメンシダ、ヤママオ、イノコズチ	
73	" 掛合町掛合	7	300	35°	E	山腹	Gr	CL	60 70+	軟	"	BD	"	チャマキササ、クロモジ、ヤマニツク、ノブ、ヤマハハカ	
75	大田市三瓶町上山	3	450	20°	NW	谷沿い	Va, Gr	L	70 90	軟	"	BLD	"	チャマキササ、ミツマタ、ヤマブシササ、リョウメンシダ、シケシダ、キブシ	
78	鹿足郡六日市町	6	500	30°	NNE	"	K, Sh	CL	60 70+	軟	"	BE	"	ミツマタ、コノノキ、クロモジ、モミジ、ヤマブシササ、シケシダ、イノコズチ	
80	大田市三瓶町志学	8	500	25°	NW	小谷頭	Va, Vs	CL	60+	軟	"	BLD	"	ミツマタ、チャマキササ、イノコズチ、ヤマブシササ、ハナイカダ、シケシダ、ニワトコ	
81	飯石郡赤松町小田	4	720	25°	S	"	Va, An	C	60 70+	軟	"	淡BLD	"	チャマキササ、クロモジ、クサギ、アワブキ、イスガヤ	
82	仁多郡横田町竹崎	3	720	30°	NE	山腹下部	An	C	50 60+	粗	"	BD	"	イスガヤ、スギ、チャマキササ、アジサイ、シケシダ	
88	飯石郡横原町都賀賀	1	530	20°	E	谷沿い	Va An VS	SL	50 60+	軟	"	BLD	"	ヤマムラサキ、シケシダ、アサミ、タニフシササ	
86	越前郡佐和田町反辺	1	160	22°	SW S	山腹下部	t-Ha	CL	70+ 70+	軟	"	BD-E	"	ミツマタ、チャマキササ、イスガヤ、ハナイカダ、ウツギ、リョウメンシダ	飯Rock多し
92	飯石郡掛合町入間	5	500	30°	N	山腹下部	An	CL	80+	軟	"	BE	"	チャマキササ、ミツマタ、ニワトコ、キブシ、ハナイカダ	
98	" " 掛合	6	280	15°	E	谷沿い	An	C	60+	粗	"	BE	"	ミツマタ、ニワトコ、リョウメンシダ、イノコズチ、チャマキササ	
94	鹿足郡津和野町	1	440	22°	E	山腹下部	An	C	25 60+	軟	"	BD	"	クサギ、ニワトコ、ズニイササ、ミツマタ、アオキ、モミジ	
95	" "	9	580	15°	NEN	谷沿い	An(砂)	C	30 60+	硬	"	BD	古崩	ミツマタ、クロモジ、モミジ、フユイササ、ウツギ、ヤマムラサキ	
96	越前郡佐和田町窪田	8	220	16°	SE	谷沿い	t-Anh	C	65+	軟	"	淡BLD	崩	チャマキササ、モミジ、アオキ、クサギ、ヤマムラサキ	飯石
100	飯石郡赤松町小田	6	700	9°	E	"	An	C	70 80+	軟	"	BE	"	ヤマブシササ、モミジ、アオキ、クサギ、ヤマムラサキ	
102	越前郡佐和田町東村	6	180	23°	N	山腹上部	t-Ano	C	40 60+	硬	"	BD(カベ)	定	ヤマブシササ、モミジ、アオキ、クサギ、ヤマムラサキ	上樹四状局辺部
109	大原郡木次町温泉	3	300	10°	N	小谷頭	Gr	C	80+	軟	"	BLD	"	チャマキササ、ハナイカダ、ヤマムラサキ、ゴンゼツ、シケシダ	ササ根 2.5cm

整理番号	場所 市町村字	標高 地番号	平均 標高	傾斜 度	方	関係 位置	基岩・ 母材	土質 分類	土質 特性	土質 密度	水浸 状態	土質 機型	推定 様式	地床植生の概況	備考
5	磯川郡佐田町反辺	2	8.0	25°	E	山腹下部	t-Ba	C	60 70+	軟	潤	BD-E	崩	ツバキ、イヌガヤ、ジャノヒゲ、シヤガ チマキササ、フユイチゴ、イヌガヤ、イヌツグ クリ、ノブ、ネザサ、コナラ、ワラビ、 キイチゴ、タラ、	放牧地内
9	邑智郡瑞穂町下対	1	4.00	15°	S	"	Gr	CL	75+80+	軟	"	B ℓ D	"	ネザサ、コナラ、ワラビ、	元探草地
10	大田市三瓶町上山	6	4.80	7°	NE	谷縁下部	VaVs	SL	25 60+	軟	"	B ℓ D	定	イヌツグ、ヤブゴウジ、	
11	鹿足郡六日市町	9	3.40	10°	W	山腹下部 平坦地	P-sh	CL	25 60+	軟	"	BD	古 崩	かん木-ノブ、スルヂ、キイチゴ、イヌツグ、 ネザサ、	
13	飯石郡飯原町志津見	4	4.40	23°	SE	山腹	Va	CL	60+60+	軟	"	B ℓ D	古 崩	かん木-ノブ、スルヂ、キイチゴ、イヌツグ、 ネザサ、	
14	邑智郡羽須美村松迫	2	3.00	24°	E	谷	D	C	60 40+	軟	"	B ℓ D	"	かん木-スギ、ヒカゲスギ、キイチゴ、シタナシ、 ウツギ、	
16	大原郡木次町温泉	4	2.60	23°	NE	山腹	Gr	CL	95+95+	軟	"	炭B ℓ D	"	チマキササ(5) (ネム、コナラ、クズ、ヤマダワ、 ヤマハシ、)	
17	鹿足郡津和野町	7	5.60	10°	N	谷沿縁	An	C	30+60+	軟	"	BD (カベ)	古崩	シタナシ、ヤブムラサキ、エゴノキ、クロモジ、ウツギ、 シタナシ、	
18	美濃郡匹見町匹見上	2	3.20	26°	SE	山腹下部 凹部	An(M2)	C	70+70+	堅	"	炭B ℓ D	崩	ウツギ、チマキササ(1)ヤブムラサキ、ミツマタ ニワトコ、	
19	那賀郡池田町都川	1	3.40	30°	N	山腹下部	Gdp	C	60+60+	軟	"	BE 礫	"	草-ジコウモモンジンシダ、フユイチゴ、スギ、 ニワトコ、	
23	邑智郡石見町上茅場	1	2.40	30°	NE	"	Gr	C	70 80+	軟	"	BD	"	かん木-ツバキ、ヒサカキ、ウツギ、 ヤブムラサキ、	
26	大原郡木次町温泉	2	3.00	10°	N	小谷頭	Gr	SL	65 75+	軟	"	炭B ℓ D	"	チマキササ、ニワトコ、ウツギ、アキギリ、 チマキササ、シタナシ、	
27	飯石郡赤木町小田	3	5.40	5°	NW	谷沿い	M2	SL	45 60+	軟	"	BE	"	草-ドクダミ、リヨウメニンシダ、ネム、 タリ、シタナシ、	
31	鹿足郡六日市町	1	5.40	15°	W	谷沿い 緩斜面	K.sh	CL	60+60+	軟	"	BE	"	ミツマタ、フユイチゴ、チヤ、フジ、 リヨウメニンシダ、アボキ、	大昔の畑・二代 目
32	"	7	4.60	36°	SW	山腹下部	K.sh	C	50 70+	軟	"	BD	"	フジ、ワラビ、イノコヅチ散生	
34	邑智郡瑞穂町馬の原	3	3.80	35°	NW	山腹	M2	CL	30 60+	軟	"	BD	定積	チマキササ(1)ヒサカキ、クロモジ、 ミツマタ、	
35	" 大和村都賀西	2	1.20	36°	N	"	Gr	SL	50 70+	軟	"	BD	崩	チマキササ、ヤブニツケイ、ツバキ、イヌガヤ、 カタハツツギ、	
43	飯石郡飯原町追戈 小田	3	5.60	11°	WSW	谷沿い	VaM2	CL	60+60+	軟	"	B ℓ D	崩積	ミツマタ、ユズリハ、クワ、ヤマハツツカ、タラ	
44	"	5	5.20	27°	NNW	"	Va	CL	60+60+	軟	"	B ℓ D	"	かん木-クワ、ヤブムラサキ、キブシ、クリウツギ	
46	仁多郡仁多町下三所	2	4.80	22°	S	山腹上部	Di	C	70+70+	堅	"	BD	定積	チマキササ、シタナシ、シシガシラ、フジ、	
47	美濃郡匹見町匹見上	1	3.60	25°	S	山腹中部 の凹部	An(M2)	C	70+70+	軟	"	炭B ℓ D	崩	チマキササ(2)クロモジ、シロダブ、フユイチゴ、 ウツギ、リヨウメニンシダ、	
49	飯石郡赤木町小田	1	5.80	5°	E	谷沿い	An	CL	60+60+	堅	"	B ℓ D	古崩	マユミ、イヌガヤ、クロモジ、ウツギ、キイチゴ、 チマキササ、	
52	仁多郡飯田町大坪	4	6.00	8°	SE	山腹 緩斜面	VaM2	C	90+80+	軟	"	B ℓ D	古い 崩積	チマキササ-ワラビ、コチヂミササ、イヌツ グ、ジャノヒゲ、	
53	鹿足郡津和野町	3	5.20	30°	S	山腹上部 凹部	Va	C	60+60+	軟	"	B ℓ D	定	ミツマタ、チヤ、ハゼ (稀)	暗いほど
54	"	4	5.00	30°	S	" 凸	VaAn	C	60 70+	軟	"	B ℓ D	"	ミツマタ、ネザサ、ベニンシダ、コチヂミササ	
55	那賀郡金城町柚根	2	5.00	35°	W	山腹下部	An	CL	45 60+	軟	潤	BD	崩	チマキササ (フジ、ヤブムラサキ、ネム)	
58	能登郡広瀬町東比田	2	4.80	30°	N	"	Gr	CL	50 70+	軟	"	BD	"	チマキササ、タニウツギ、イヌガヤ、ヤブム ラササ、	

整理番号	場所 市町村字	標地番号	平均 高度	傾斜 度	方位	関係 位置	基岩・ 母材	土 性	土層 深さ A層全土	堅 度 A B(下) 堅 軟 堅 軟	水 湿 度	土 型	堆積 様式	地床植生の概況	備 考
59	美濃郡匹見町匹見	4	400	25°	N	山腹下部	An	C	30 60+	軟 堅	潤	BD	崩	かん木-クリ, クロモジ, ケヤキ, イヌガヤ (キナシ, エゴノキ, シラキ) ヤブムラサキ, キナシ, キイチゴ	
60	鹿足郡六日市町	3	480	12°	E	山腹下部	K.Sh	C	25 60+	軟 軟	乾	浸B.L.D	古崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, イヌガヤ, ヒサカキ, ガクウツギ	
62	"	8	360	36°	SW	山腹下部	P-Sh	C(L)	25 75+	軟 堅	乾	BD-d	崩	ヤマハハカ, イヌガヤ, キイチゴ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
63	仁多郡横田町竹崎	2	700	15°	NE	山腹下部	Va.Gr	C	60 80+	軟 軟	潤	B.L.D	崩	ヤマハハカ, イヌガヤ, キイチゴ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
66	大原郡木次町温泉	6	260	37°	W	山腹下部	D1	CL	80 90+	軟 軟	乾	浸B.L.D	定	ヤマハハカ, イヌガヤ, キイチゴ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
67	"	7	200	38°	W	山腹下部	"	C	75 85+	軟 軟	乾	浸B.L.D	"	ヤマハハカ, イヌガヤ, キイチゴ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
70	鹿足郡神木村	3	340	24°	E	山腹下部	An	C	45 60+	軟 堅	乾	浸B.L.D	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, フジ, ヤマハハカ	ササ根 35cm
72	飯石郡赤米町赤名	2	760	27°	NE	山腹下部	An	C	25 50+	軟 堅	乾	BD	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	シラキ, ホダ 伏
74	邑智郡大和村上野	2	280	28°	NW	谷 拾い	An	C	60 70+	軟 軟	乾	BD	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
76	大田市三郷町上山	4	480	30°	NW	山 腹中	Va	CL	95 100+	軟 堅	乾	B.L.D	定	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
77	鹿足郡津和野町	6	580	35°	E	山 腹中	An	C	35 60+	軟 軟	乾	浸B.L.D	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
79	仁多郡仁多町下三所	1	480	17°	S	山腹上部	Va.Di	C	70+ 70+	軟 軟	乾	B.L.D	定	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
84	鹿足郡津和野町	10	520	10°	E	山 腹中	An (M)	C	30 60+	軟 堅	乾	BD-d (d)	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
85	仁多郡横田町大峠	5	580	10°	N	山腹上部	Va.An	CL	40 60+	軟 軟	乾	B.L.D	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
88	那賀郡池田町今市	3	880	35°	NW	山 腹中	An	C	60 70+	軟 軟	乾	BD	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
89	雄川郡佐田町東村	7	120	27°	N	山腹下部	t-Ano	C	25 65+	軟 軟	乾	BD (d) ~D	定	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
90	邑智郡須美村旅迫	3	460	30°	E	谷 拾い	An	CL	80+ 80+	軟 軟	乾	BD	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
91	雄川郡佐田町東村	5	160	30°	N	山腹上部	t-Ano	CL	50 70+	軟 軟	乾	BD	定	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	大昔朝陽跡
97	仁多郡仁多町下三所	3	500	18°	W	山 腹中	Di	C	50 60+	軟 軟	乾	BD	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
98	美濃郡匹見町広美	3	670	20°	NW	"	An	C	15 60+	軟 堅	乾	BD	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
99	飯石郡赤米町小田	5	720	27°	E	"	An	C	35 60+	軟 軟	乾	BD	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
101	美濃郡匹見町匹見上	4	400	38°	NW	谷 拾い	An (M)	C	70+ 70+	軟 軟	乾	BD (d) ~D	定	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
103	邑智郡瑞穂町下対	2	400	37°	NE	山腹下部	Gr	CL	40 100+	軟 軟	乾	BD	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
104	雄川郡佐田町窪田	10	120	33°	NE	山腹中~下	t-Ano	C	10 70+	軟 軟	乾	BD (d) ~D	定	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
106	大原郡木次町温泉	5	240	40°	NE	山 腹中	Gr	CL	90 100+	軟 軟	乾	浸B.L.D	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	ササ根 50cm
107	美濃郡匹見町道川	1	620	15°	S	山腹下部	An	CL	60+ 60+	軟 軟	乾	BD-d	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
108	大原郡木次町温泉	1	220	35°	S	山 腹中	Gr	SL	100 110+	軟 軟	乾	浸B.L.D	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	金土層 50cm位 のところがあ
110	鹿足郡六日市町	2	540	44°	E	山腹下部	K.Sh	CL	50 70+	軟 軟	乾	BD	崩	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	
111	雄川郡佐田町反辺	4	100	25°	NW	山腹上部	t-Ba	C	60 70+	軟 軟	乾	BD-d	定	シツマダ, クロモジ, ヤブムラサキ, タニウツ ギ, ヤマハハカ	

主要樹種の植栽時期幅試験

梶 谷 孝

要 旨

拡大造林地における成林率を高めるため、県下を大別けした気候帯別に、9月中旬以降5月上旬まで大体15日おきに、スギ、ヒノキ、アカマツを各時期100～150本あて、慣行方法によって現地植栽し、時期毎の活着、生長成績を調査した結果から、事業的に有効な植栽時期幅について奥部山間地帯および里山地帯別に検討した。

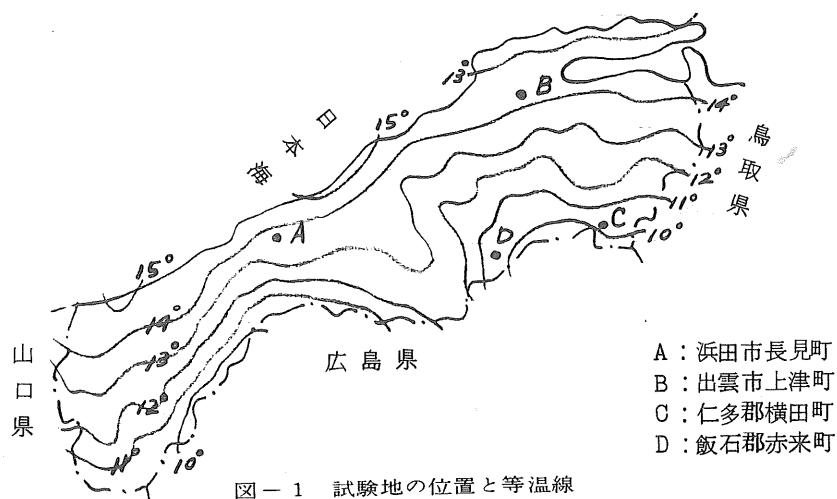
I は じ め に

林業経営者自体の所得増加はもとより、用材の安定的供給および水資源確保等国民経済上の要請に応えるためにも拡大造林は強力に推進されなければならないが、対象林地の奥地化に加えて林業労務者不足というきびしい社会現象が災して、最近新植地における活着不良が大きな問題になりつつある。民有林における植付作業は機械力よりも人手間に依存して行なわれるものであるから、従来言われている適期だけに集中して作業を行なおうとすればいきおい作業は粗雑化され、活着不良になることも当然であろう。

この試験は、慣行の苗木を使用して普通の植栽を行なった場合、植付け時期のチガイが活着や生長にどのように影響するかを調べ、その結果から事業的に成り立つ地域別、樹種別の植栽時期幅はどこまで広げられるかを明らかにして、合理的な労務配分と確実な作業実施によって成林率を高め、拡大造林推進に役立たせようと試みたもので、42年度に開始した。

II 試験の方法

1 試験地



試験地は気象条件を考えて図-1のとおり配置した。里山部に属するA, Bは海拔高100m～150m, 奥山地のC, Dは700m～800mの範囲にあり、基岩はA; 複輝石安山岩, B; 流紋石英安山岩, C; 黒雲母花崗岩, D; 流紋石英安山岩と異なるが、地形は何れも32°～42°の急傾斜地、平衡斜面をなし、土壌はB_D, B_D(d), B_B型がほぼ同比率に出現している。

2 植栽の方法

慣行の植栽時期は表-1のとおりで、大部分が苗木は森林組合に注文して購入しているから、スギ; 2年生大, ヒノキ; 3年生中～大, アカツ; 2年生大の使用が普通で、植栽本数は3,000本/haが最も多い。

表-1 植 栽 時 期

試験地	慣 行 植 栽 期	試 験 植 栽 月 日								
		9 月 中旬	9 月 下旬	10月 中旬	11月 上旬	11月 中旬	12月 中旬	3 月 中旬	4 月 中旬	5 月 上旬
A, 浜 田	3 月上旬～ 4 月上旬	—	日 2 8	日 1 5	日 4	日 2 0	日 1 0	日 1 3	日 1 5	日 5
B, 出 雲	3 月上・中旬	—	2 8	1 7	—	1 8	1 9	1 0	1 5	—
C, 横 田	1 1 月中旬～1 2 月中旬	1 9	10月 1日	1 6	6	2 0	—	—	2 0	5
D, 赤 来	スギ； 4月 ヒノキ, アカマツ； 1 1 月	1 4	2 8	1 5	1	1 5	—	—	—	6

したがって、本試験でも苗木はすべてそれぞれの地元森林組合に依頼して組合が扱う普通程度のものを、植栽の3日前に掘上げ、直ちに菰包みして放置し、当日は水仮植しないでスギ、ヒノキは180本～200本/1日1人、アカツは250本～300本/1日1人の功程で植付けた。試験地別の植栽月日は表-1に、その日を中心とする前後1週間の気象は図-2のとおりである。

3 調査の方法

植栽初年度(A;昭和44年, B, C, D;昭和43年)は6月中旬に全本数について活着状況を調べ、また標準的な固定プロットについて樹高測定をした後7月20日までに第1回の下刈りを行ない、12月あるいは翌年4月に1生長期後の生存本数(全数調査)および樹高生長量調査(固定プロット)をした。2年目はやはり7月20日までに下刈りを行ない、45年4月～5月に前年同様生存本数および2生長期後の樹高、根元直径を測定した。

III 試験の結果

最終調査による造林地の状況は表-2～4のとおり、また各年の変化について、生存本数率は図-3に、生長状況は図-4に示した。

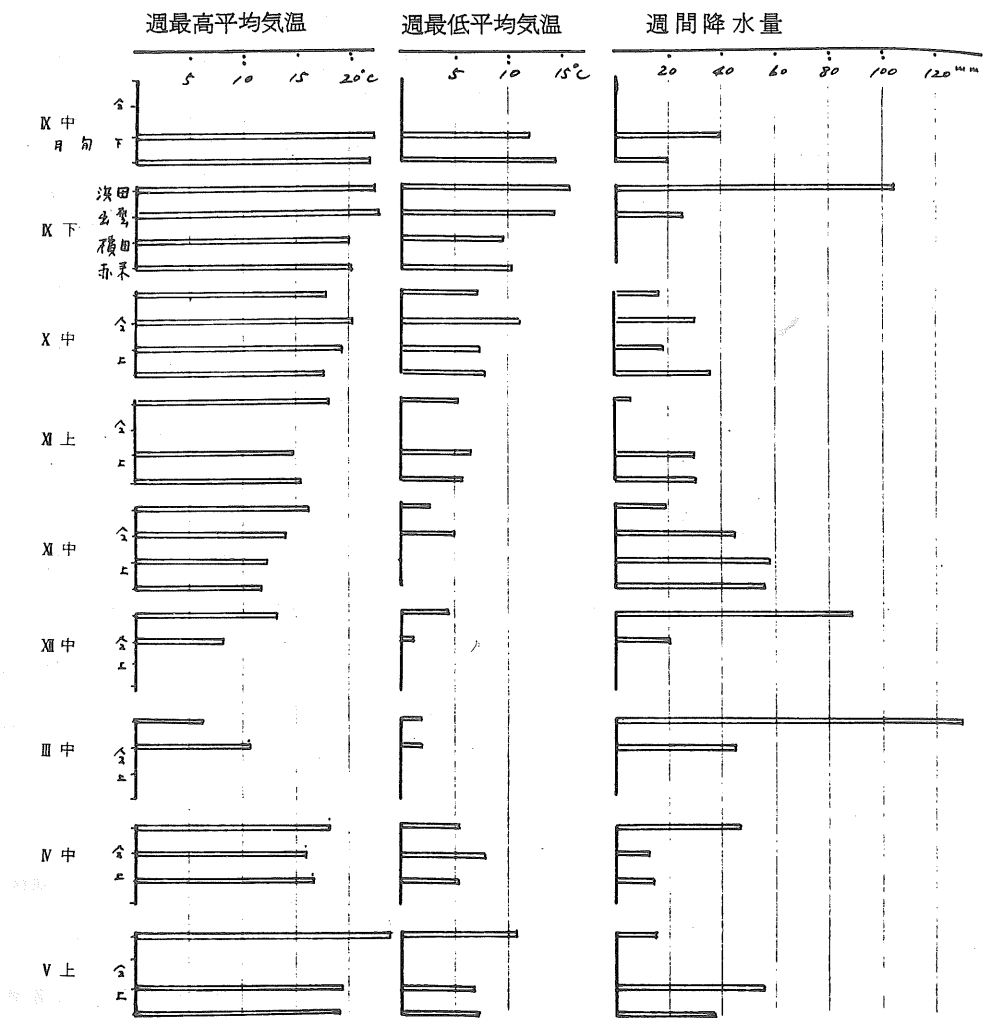


図-2 植栽時の気候

表-2 健全木残存本数比率

健全残存木/植栽本数×100

試験地	樹種	9月中旬	9月下旬	10月中旬	11月上旬	11月中旬	12月中旬	3月中旬	4月中旬	5月上旬
A	スギ	%	97.3	97.4	90.0	81.6	71.0	88.2	81.2	90.8
	ヒノキ		98.3	88.1	86.3	92.7	88.4	87.4	89.1	73.7
	アカマツ		99.2	98.2	100.0	94.4	84.8	93.2	97.0	88.1
B	スギ									
	ヒノキ		92.0	96.1		98.1	97.5	98.2	54.2	
	アカマツ		80.6	86.6		98.2	90.4	97.3	85.0	
C	スギ	52.3	74.0	79.3	82.5	75.5			66.1	70.0
	ヒノキ	57.4	96.0	95.3	96.4	88.9			72.9	
	アカマツ	75.8	94.1	94.1	96.1	94.0			86.0	92.1
D	スギ	65.1	71.5	68.4	76.2	64.5				76.4
	ヒノキ	88.6	95.6	71.3	76.8	63.9				64.7
	アカマツ	93.1	92.5	84.7	94.1	77.6				77.5

表-3 造林木の大きさ

上段 樹高cm
()内根元直径cm

試験地	樹種	9月中旬	9月下旬	10月中旬	11月上旬	11月中旬	12月中旬	3月中旬	4月中旬	5月上旬
A	スギ	cm (0.73)	59.5 (0.75)	57.1 (0.75)	44.9 (0.75)	49.8 (0.88)	49.6 (0.89)	57.8 (1.04)	48.5 (0.80)	59.0 (1.03)
	ヒノキ		67.2 (0.84)	60.3 (0.76)	53.0 (0.82)	56.9 (0.93)	52.3 (0.88)	47.4 (0.74)	50.5 (0.76)	46.2 (0.78)
	アカマツ		44.7 (1.16)	42.2 (1.25)	36.8 (1.44)	36.4 (1.50)	33.0 (1.41)	32.5 (1.16)	31.7 (1.10)	30.7 (1.11)
B	スギ									
	ヒノキ		109.1 (1.59)	90.2 (1.47)		89.3 (1.31)	102.9 (1.56)	87.3 (1.21)	67.8 (0.92)	
	アカマツ		69.9 (1.47)	74.6 (1.56)		66.1 (1.40)	73.2 (1.68)	71.6 (1.46)	72.0 (1.76)	
C	スギ	90.1 (1.06)	80.3 (0.93)	85.4 (1.02)	94.8 (1.03)	80.4 (1.08)			82.0 (1.08)	78.6 (0.99)
	ヒノキ	90.5 (1.05)	92.5 (1.18)	87.0 (1.04)	78.4 (0.98)	73.9 (0.76)			65.0 (0.75)	
	アカマツ	69.6 (1.17)	64.7 (1.52)	71.3 (1.78)	66.1 (1.36)	65.6 (1.15)			60.6 (0.99)	57.0 (1.18)
D	スギ	79.8 (1.43)	88.5 (1.67)	77.5 (1.43)	69.1 (1.34)	74.0 (1.17)				67.7 (0.96)
	ヒノキ	77.7 (1.22)	80.5 (1.24)	76.3 (1.12)	66.5 (0.93)	68.4 (1.00)				55.3 (0.71)
	アカマツ	62.7 (1.53)	59.8 (1.46)	54.5 (1.45)	60.1 (1.40)	61.9 (1.60)				40.0 (1.04)

表 - 4 44年度年間樹高生長量

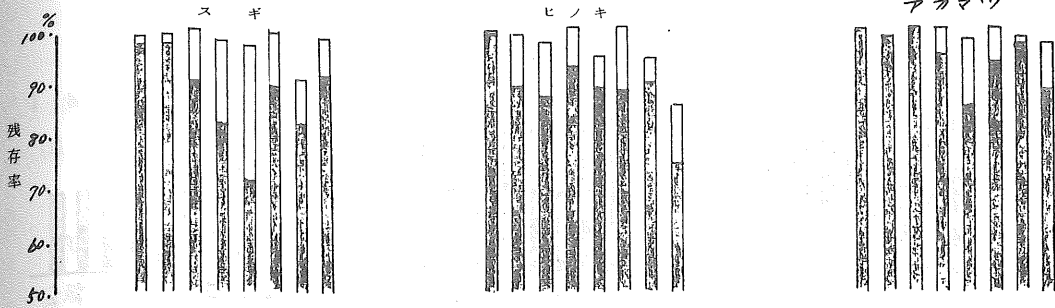
(cm)

試験地	樹 種	9月中旬	9月下旬	10月中旬	11月上旬	11月中旬	12月中旬	3月中旬	4月中旬	5月上旬
A	スギ	cm	19.94	26.19	13.26	12.66	7.57	19.79	22.14	19.26
	ヒノキ		33.14	26.67	23.73	26.06	19.25	16.64	18.04	13.80
	アカマツ		33.04	31.26	27.09	25.29	21.80	19.96	19.08	17.85
B	スギ									
	ヒノキ		34.58	33.71		30.70	34.51	35.44	20.98	
	アカマツ		24.8	27.1		29.8	31.0	32.8	32.9	
C	スギ	40.3	27.8	37.3	40.3	24.8			30.9	32.7
	ヒノキ	31.0	35.1	32.2	30.0	27.6			19.5	
	アカマツ	27.3	33.1	34.1	28.2	27.2			23.7	26.2
D	スギ	36.4	40.4	40.1	37.8	36.4				21.0
	ヒノキ	26.6	29.6	28.2	22.5	25.9				12.4
	アカマツ	28.4	28.3	22.0	27.5	23.0				21.6

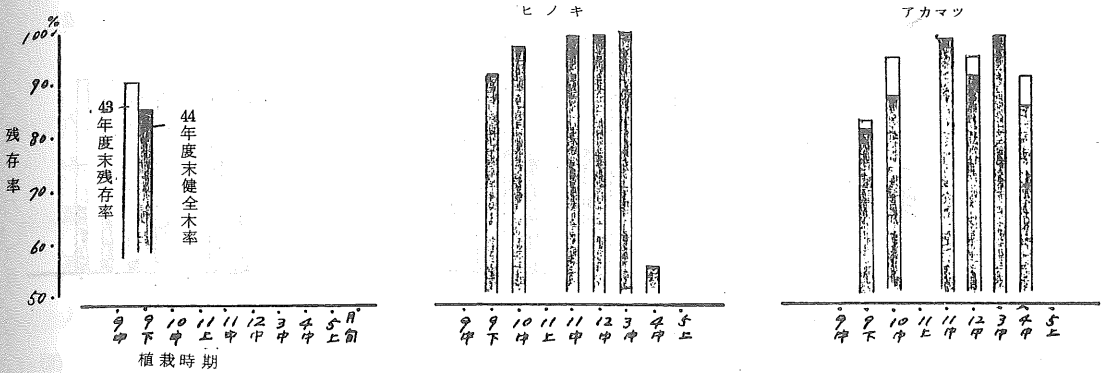
なお、試験期間中の平年値と異なる観測値は43年2、3月の低温、多雪、6、7月の少雨、8～10月の低温、44年8、9月の少雨があげられる。

(健全木本数 / 植栽本数 × 100)

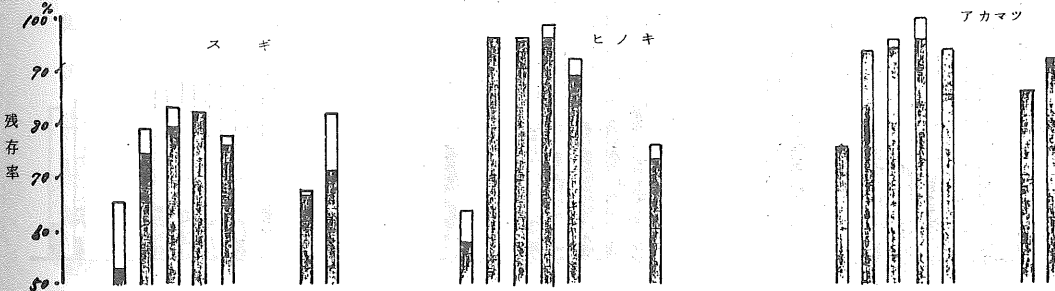
A. 浜田試験地



B. 出雲試験地



C. 横田試験地



D. 赤来試験地

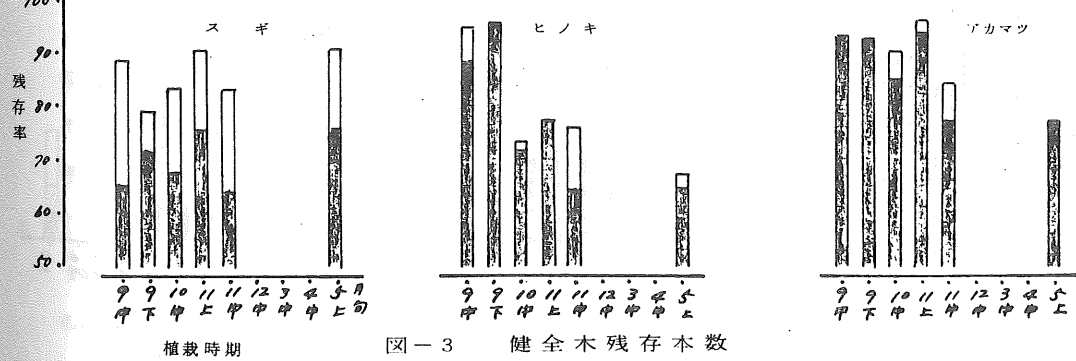
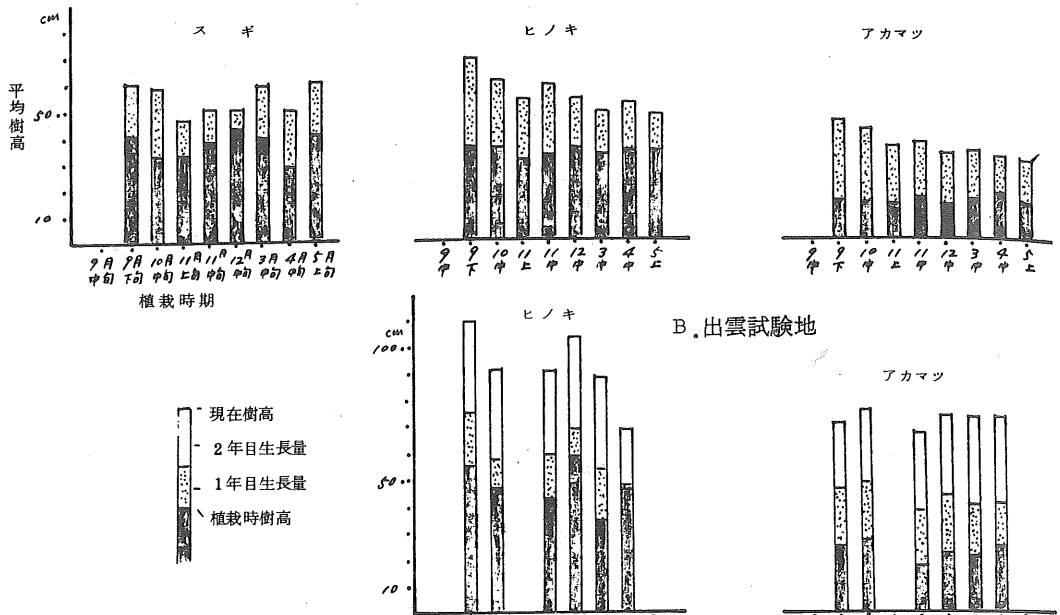
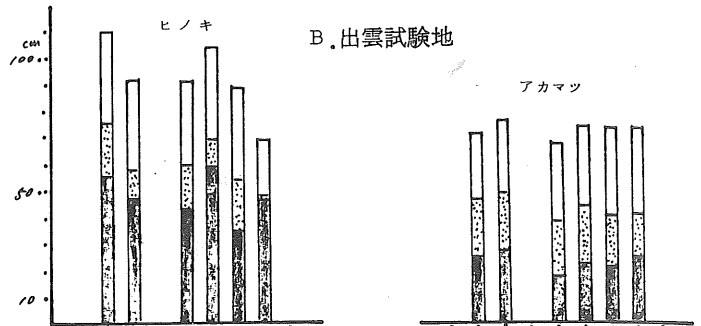


図-3 健全木残存本数

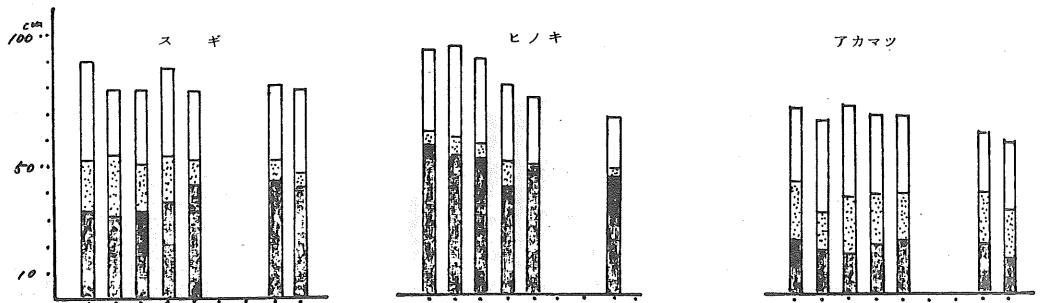
A. 浜田試験地



B. 出雲試験地



C. 横田試験地



D. 赤来試験地

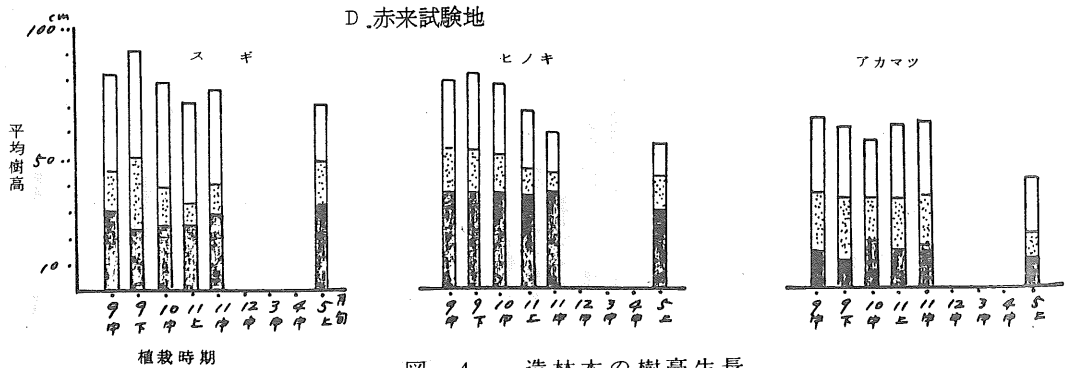


図-4 造林木の樹高生長

Ⅳ 考 察

1 健全木残存率

(1) スギ

里部低山地における健全木残存率は、9月下旬および10月中旬（週平均気温 20°C ～ 13°C ，同最低平均気温 17.2°C ～ 7.4°C ）が最も高く、ついで11月上旬（週平均 12.7°C ，同最低 6.8°C ）および春植で、秋植はおそくなるほど成績が悪く、週平均気温 10°C ，同最低平均気温が 5°C 以下が記録されるようになればむしろ春植の結果が良い。春植では秋植のように気温との関係が明瞭でなく、週平均気温が 17°C までは植栽可能のようである。

奥部山地では積雪による沈降，移動圧害があって，2生長期後の健全木残存率は全体的に低くなったが，10月中旬～11月上旬（週平均 18°C ～ 15°C ，同最低 8°C ～ 7°C ）を最高に，その前後とも日経過につれて低下する傾向がみられ，9月中旬前では苗木の未成熟から，また最低気温が 0°C 以下を記録する11月中旬以降は気候的に非常に危険であることが指摘される。春植では消雪後10日程度（週平均 10°C ，同最低 4°C ）で，早く植えたものよりその後の5月上旬（週平均 12°C 以上，同最低 8°C ）植栽の結果が良かった。

(2) ヒノキ

里部低山地における秋植は，A試験地では9月下旬（週平均 20°C ）を最高に，あとはやや低下する傾向がみられ，またB試験地では日経過とともに漸増して，週最低平均が 0.1°C を示す12月中旬（週平均 4.1°C ）でむしろ高くなっているチガイはあるが，何れも90%程度以上が残存して，3年生苗だけに，秋植の時期に対する配慮はスギほど必要性が認められない。しかし，A試験地における5月上旬区（週最高平均 24.1°C ），B試験地の4月中旬区では当年夏季の少雨，乾燥の影響もあって微粒菌核病によると思われる枯死木が目立ち，輸送，仮植過程でいたみ易い樹種だけに，植栽時期がおそくなる場合にはその処置には十分注意しなければならない。

奥部山地にあっても，C試験地では9月下旬（週平均 16.5°C ）～11月上旬（同 10.8°C ）は95%以上，最低平均気温が -0.4°C を示した11月中旬でも90%近くが残存しているのに，9月中旬（週平均 17.8°C ）は57%と最低だったのに対し，D試験地では9月中旬（週平均 18.1°C ），下旬（同 16.9°C ）が最も良く，あとは日経過とともに極端に悪くなっていくなど試験地間の差が大きいが，傾向的には秋植では11月中旬以降最低気温が 0°C 以下を示す時期になればスギ同様危険性が高くなり，また春植は里部と同じく，気温が高くなってからの植栽は残存率が目立って低い。

(3) ア カ マ ツ

里部低山地秋植で、A試験地の12月中旬(最低気温5.6℃……11月中旬より高温)およびB試験地の9月下旬(最高平均25.2℃)でやや低く、また春植は両者ともおそくなるほど残存率が低下する傾向を示すが、何れも成林に影響するほどの低率ではなく、スギ、ヒノキに対するような時期配慮の必要は感じられない。

奥部山地についても大体同じことが言えるが、わずかに春植は秋植より劣り、また秋植では早い時期の植栽ほど残存率の高いことが指摘される。

2 造林木の生長

(1) ス ギ

初年度の生長は、里部では10月中旬が最も旺盛で大きく、ついで3、4、5月の各春植および9月下旬植栽で、秋植最終の12月中旬植栽はとくに悪い。

奥部でも9月下旬を最高に、続いてその前後の9月中旬および10月中旬と、秋植では里部と同様おそくなるほど低くなり、またここでは春植の成績はそろって良くない。

すなわち、初年度の生長に関しては秋植が大きく、しかも早い時期の植栽ほど有利であるといえるが、2年目になると林分構成的には幾らかはそれらが優位だが、年間伸長量の時期別の差は初年度ほど明瞭に現われなくなり、植付時期のチガイが生長に影響するのは1年目だけのようである。

(2) ヒ ノ キ

里部における1年目の生長は、9月下旬を最高に早い時期の植栽区ほど大きい傾向が顕著で、秋植では終期の12月中旬でやや低くなるが、それでも春植よりは勝っている。春植でも早い時期の植栽が幾らか良く、最終の4月中旬～5月上旬では極端に悪くなっている。

奥部山地でも、早期秋植ほど生長旺盛なことは里部と同様だが、ここでは秋植終期の11月中旬区で急激に低下しており、むしろ春植に劣る結果を示した。

2年目の生長は、里部では春植最終を除いてほとんどが差がなくなるが、奥部では1年目の傾向がそのまま持続されて早期植栽区ほど生長量が大きく、造林地の現状は明らかに秋植、しかも早い時期に植栽したものほど優勢である。

(3) ア カ マ ツ

初年度の生長は、里部A試験地では明らかに早期植栽区ほど良い成績を示すが、他の3試験地では時期別の生長差は僅少であって、しかも2年目になるとそれはさらに等量化され、現状では林分構成的にも植栽時期による差は認められない。

V ま と め

本県の主要造林樹種であるスギ、ヒノキ、アカマツについて、適切な植栽の時期を確認するための試験地を設定し、2成長期間の健全木残存率および成長状況調査の結果から地域ごとの樹種別植栽時期を検討した。

1 里部低山地帯

(1) スギ

活着、成長の両面から、最も良い植栽時期は9月下旬～10月中旬であって、ついでは春植が良い。したがって期間としては、秋植は10月上旬～11月下旬。春植は始期が消雪状態によって異なるが、普通年で3月上旬から4月下旬までの間と考えられる。

(2) ヒノキ

3年生苗だけについて検討したが、秋植では9月下旬以降12月中旬まで可能だが、春植はおそくなるほど不利となり、3月末までには植栽を終了することが望ましい。

(3) アカマツ

秋おそくなってからの植栽(12月中旬)成績はやや低下するが、成林に影響するほどのものではなく、秋植は9月下旬～12月中旬、春植は消雪後4月下旬まで、厳寒期を除いて植栽時期に対する配慮はそれほど必要でない。

2 奥部山地帯

(1) スギ

植栽適期は里部同様、9月下旬～10月中旬と判断されるが、9月中旬でもあとの生長が旺盛なだけに、できるだけいねいな取扱いによって、また11月中旬植栽および春植では、1年目の生長は低いが、その影響は当年だけであるから、今後の植栽時期は秋植は9月中旬～11月中旬と現行より早くするように注意し、また春植は5月中旬まで可能と考えて事業計画を樹ててよい。

(2) ヒノキ

最も良い時期は9月下旬だが、その後11月上旬まではほとんど差がなく、できるだけその間に植えるようにする。春植は各期とも良くない。

(3) アカマツ

里部低山地帯と同じような傾向を示して、時期別の反応差も小さく、秋植は9月中旬～11月中旬間は有効であり、可能である。春植はわずかだが秋植より劣っている。

成木林施肥試験（第6報）

無間伐アカマツ天然生林の施肥効果

梶 谷 孝・二 見 鎌次郎

要 旨

昭和38年から連続して3年、三要素複合肥料と窒素肥料を、それぞれ窒素量でヘクタールあたり300kg施した設定時約37年生の無間伐天然生アカマツ林について、3年間径年調査、6年目に標準木の伐倒を行なう、林木の生長状況を調べ、施肥効果について最終的な検討を行なった。

1. 林分構成では、施肥して5年後の直径分布の右へのズレが無施肥にくらべてわずかにみとめられた程度で、分布のひろがりもなく、施肥効果は乏しかった。
2. 平均胸高直径生長量においても肥効は小さかった。
3. 伐倒調査の結果、幹伐積生長（直径生長）において、単木の生立する局所環境ひいては各立木のもつ葉量によって単木ごとの施肥効果が異なることがみとめられた。

このことは、林分全体にも適用されるようで、混み過ぎ状態にある、単木ごとの葉の量が少ない林分では施肥効果は乏しい。

I は じ め に

林地肥培については、植付当初から収穫期にいたるまで、林木の一生を通じての肥培管理を考える必要があるといわれている。本試験もそのような考え方のもとに幼令林および壮令林を対象として除伐・間伐などの保育技術と調和した施肥技術を確立しようとして、林野庁の設計で始めた試験である。

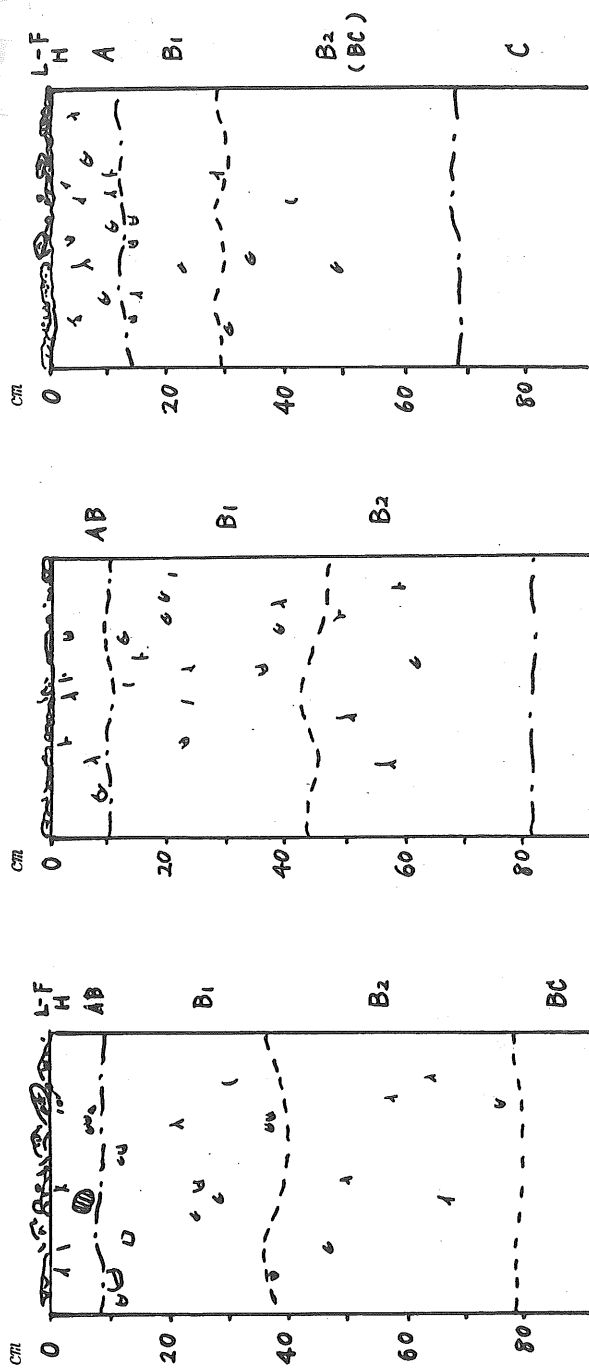
天然生林の除伐期に施肥した場合の中間的な結果については40年度に報告した。¹⁾昭和42年度には、主伐期アカマツ天然生林について最終調査も行ない、平均胸高直径生長量で肥効がみとめられたこと、幹伐積生長において、三要素区>単肥区の順で施肥効果がみとめられたこと、および、単木ごとの施肥効果は、単木の生立する局所環境ひいては各立木のもつ葉量によって異なる傾向があることを報告した。²⁾

昭和43年度は、当初、間伐期の林分として設定したが、所有者の意向も関係して、結局無間伐のまま試験を行なったアカマツ天然生林分について、最終調査として標準木の伐倒調査を行ない、施肥と生長について若干の解析を行なったので報告する。なお、試験にあたり多くのご協力をいただ

いた日本硫安工業協会、森林所有者の松崎周市さん、地元改良普及所および森林組合の方々に深く感謝の意を表します。

Ⅱ 試験地の概況

試験地は、県出雲部の奥、仁多郡横田町大字下横田字赤剝にあたる松崎周市氏所有天然生アカマツ林（設定時約37年生）に設定した。海拔400m、中国山地の山麓緩斜地の端にある、中国花崗岩類地帯に属し、黒雲母花崗岩を基岩とする、BB型～BD(d)型の定積土で、その断面の形態および特徴は図-1および表-1のとおりである。



図—1 土壤断面の模様

表-1 断面形態

層位	厚	さ cm	推 移 状 態	色	腐植	石礫	土性	構造	堅密度	孔隙	水湿 状態	根	
												木	草
1. 三要素区													
A B	7~8		8 $\frac{4}{4}$	含む	小礫 多し		L	gr	軟	多	潤	細中	一含
B ₁	25~30		9 $\frac{6}{5}$	乏し	中礫 多し		L	とくに なし	"	含	"	大中	一含
B ₂	40		8 $\frac{6}{5}$	なし	"		SL	"	"	"	"	細一	少
B C	10+			なし			SL	"	"	"	"		
2. 窒素単用区													
A B	7~8		7 $\frac{4}{3}$	含む	小礫 多し		L	上部 gr	軟	含む	潤	根	
B ₁	35		7 $\frac{5}{5}$	乏し	小礫 含む		L	とくに なし	上部が堅 軟			の分布	
B ₂	35		7 $\frac{6}{5}$	なし	小礫 多し		SL	"	軟		"	少い	
B C	20												
3. 対照区													
A	12		7 $\frac{4}{4}$	含む	小礫 一中		L	gr	軟	含む	潤	中一	含多
B ₁	14		7 $\frac{5}{5}$	乏し	小礫		L	bl	やや堅	なし		細中	一少
B ₂	38		9 $\frac{6}{5}$	なし	中礫 多		SL	なし	軟	なし		わず	か
(B C)													

表-2 理 学 性

層 位	容 積 重	最 容 水	大 量 %	最 容 氣	小 量 %	孔 隙 量 %	容 積 組 成			透 水 性	
							固 体	水	空 氣	5 分	1 5 分
1. 三 要 素 区											
B ₁	104.15	37.80		20.36	58.16	41.84	6.95	51.21	115.3	73.5	
B ₂	103.86	40.63		20.41	61.04	38.97	7.10	53.94	31.5	23.5	
2. 窒 素 单 用 区											
A B	100.70	53.51		-0.71	52.80	47.20	10.63	42.17	15.1	12.5	
B ₁	97.37	47.11		17.35	64.46	35.54	8.65	55.81	11.5	8.5	
3. 对 照 区											
B ₁	105.76	41.62		16.52	58.14	42.23	7.47	50.31	15.0	6.9	
B ₂	117.46	34.14		17.83	51.97	48.03	6.60	45.38	12.5	9.5	
化 学 性											
層 位	P H		置 換 炭 素 窒 素 置 換 性 灰	C / N							
	H ₂ O	K c l									
1. 三 要 素 区											
A B	5.6	4.4	4.19	2.0	0.09	3.90	22.2				
B ₁	5.6	4.8	3.48	0.5	0.05	3.10	10.0				
B ₂	5.4	4.6	5.50	0.2	0.13	3.09	1.5				
2. 窒 素 单 用 区											
A B	6.2	4.4	1.99	3.1	0.25	3.00	12.4				
B ₁	5.0	4.6	3.91	0.7	0.10	2.45	7.0				
3. 对 照 区											
A	6.6	5.0	1.07	1.9	0.15	3.20	12.7				
B ₁	5.6	4.6	3.20	0.9	0.16	3.30	5.6				
B ₂	5.4	4.6	2.88	0.4	0.02	3.20	20.0				

また、試験を始めたときの土壌の理化学的な性質は表-2のとおりであった。

試験地を設定したアカマツ林は、古くから採草地として利用されてきたところで採草のくり返しのうちに天然生アカマツが侵入し、それを育成したものである。最近も隔年に下草は夏季に刈払い採取されている。

成立本数は多く、設定時(約37年生)に2,000~2,400本/haあった。すなわちそれまでも、その後も間伐は全く行っていない。

気象条件は、平均気温13℃, 年降水量1,800mm, 平均最深積雪深60cm内外である。

試験は図-2のように試験区を設けて表-3の肥料を地表面にバラまきで施した。

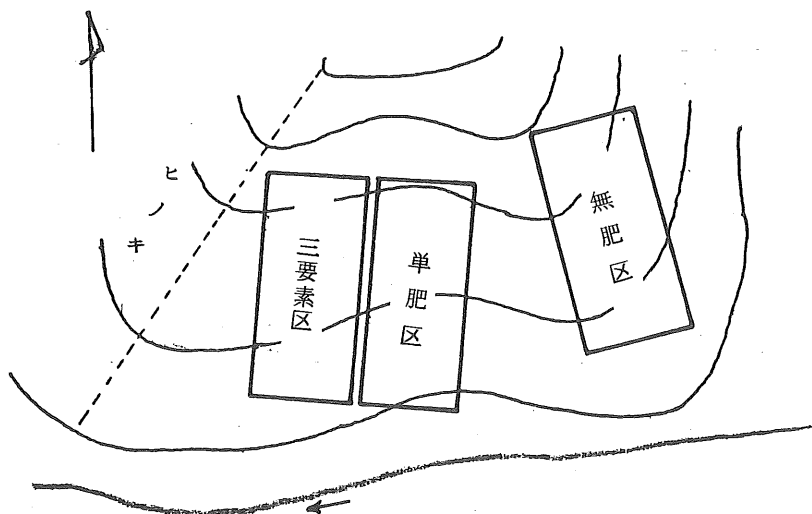


図-2 試験区

表-3 施 肥

林 分	試 験 区	1区の面積 m ²	N の 施 肥 量 (N-Kg/ha)
Y - b	1. 三 要 素 区 (尿素化成, 15-9-9)	1,000	昭 38.7 100
	2. 窒 素 単 用 区 (尿 素)		39.8 100
			40.6 100
	3. 無 肥 料 区		計 300 Kg/ha

Ⅲ 調査の方法

昭和43年8月、供試木全部について胸高周囲を巻尺で計り、各区において十数本あてブルメリスで樹高を測定した。

また、各試験区において、平均胸高直径に近い径級から2本、それより小さい径級から1本、計3本あて(別表-1の)標準木を選び伐倒し、枝、葉の重量を計るとともに定法により樹幹析解を行なった。枝、葉の一部を持ち帰り乾量を求める資料とした。幹の重量は樹幹析解に用いた円板によって算定した。

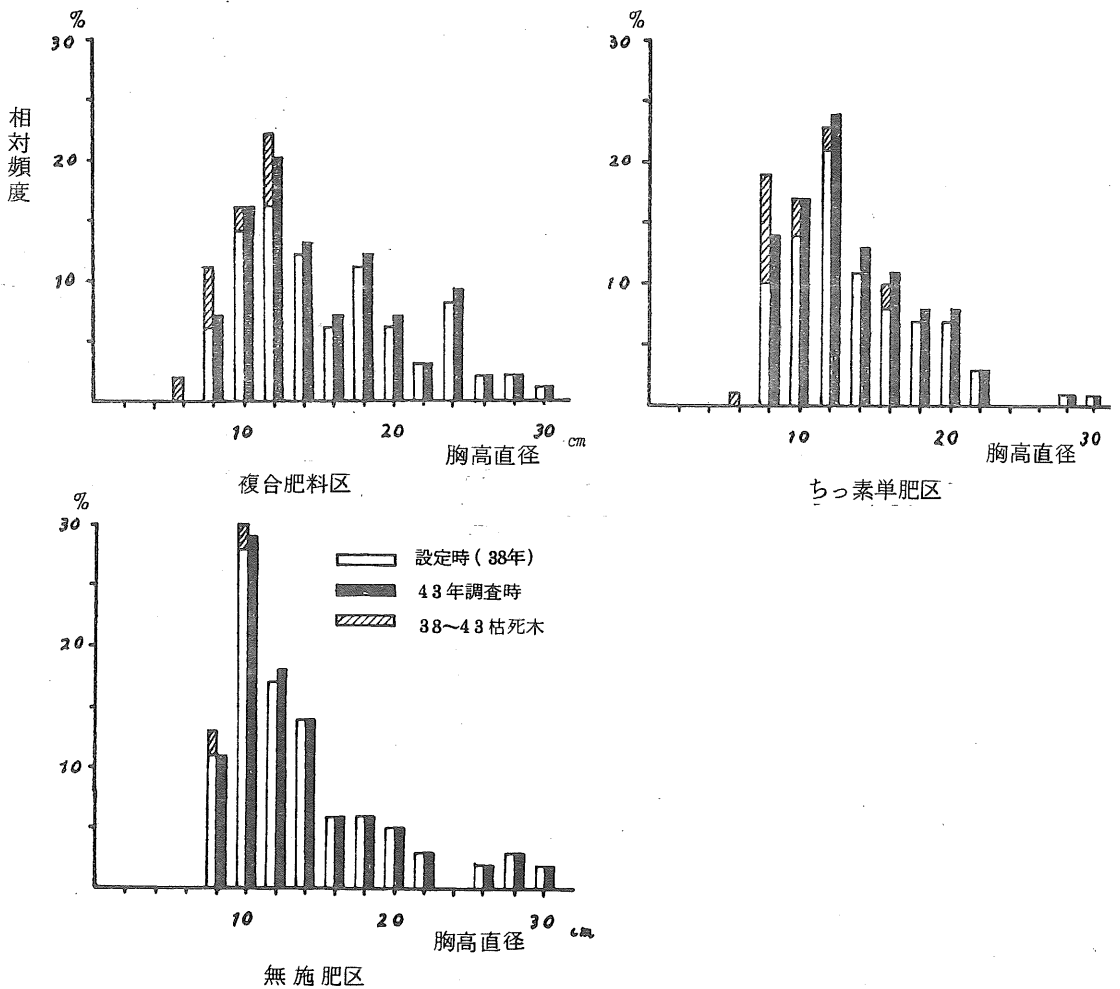
Ⅳ 調査結果ならびに考察

1 林分調査の結果

(1) 林分構成の5カ年の変化

設定時および5年後の胸高直径階別の本数分布は図-3のとおりである。

図-3 林分構成の変化



一般に施肥の効果がみられる場合、分布は無施肥にくらべて右へのズレが大きくなり、ひろがったかたちとなるが、本調査林分に関してはそれらの傾向は小さく、ほかに施肥区における小径木の枯死が目立つ程度である。これは、立木密度が高いために単木あたりの葉量増加の余地が少なかったことと、優勢木の施肥による僅かな勢力増大が被圧木の枯死期を早くした結果であろう。

(2) 平均胸高直径生長量

表-4にみられるように、5ヶ年の成長量ないし5ヶ年の年平均生長量について、対照区の生長量を100とした場合、三要素区169、窒素単用区138である。

表-4 林分調査結果 (ヘクタールあたり)

試 験 区	試験開始時 (昭 3 8.6)				最終測定時 (昭 4 3.8)			5年間の生長量	
	本 数 (本)	樹 高 (m)	胸高直径 (cm)	断面積 合 計 (m ²)	本 数 (本)	胸高直径 (cm)	断面積 合 計 (m ²)	胸高直径 (cm)	断面積 合 計 (m ²)
1. 三要素	2,060	13.0	14.8	40.4	1,780	17.0	47.0	2.2	6.6
2. 単 肥	2,300	12.9	13.0	34.1	2,000	14.8	38.7	1.8	4.6
3. 無 肥	2,060	13.7	13.6	34.6	1,980	14.9	40.7	1.3	6.1

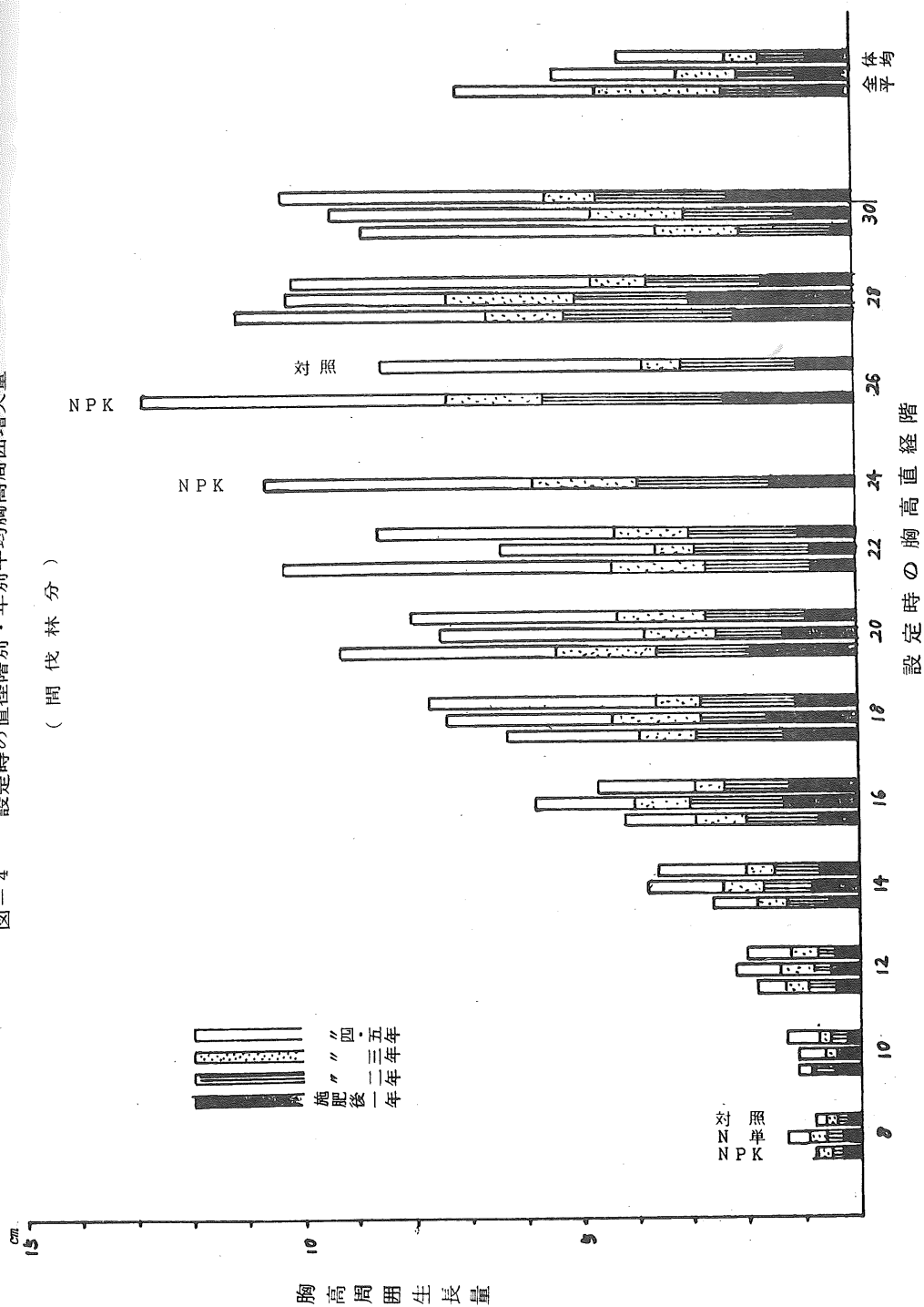
(3) 幹材積生長量

過去の経年調査例からみて、樹高測定に誤差が大きく一立木の斜立、測定位置のちがい、頂芽の確認のむづかしさなどが原因一、その測定結果を利用した幹材積生長量の測定は精度が低いため毎木調査による幹材積生長と施肥との関係の検討はとりやめた。

(4) 直径級別の肥大生長

肥効による生長量の増大を比較するにはいろいろの調べ方があるが、多くの場合増加量の1本あたり算術平均値で表わされるのが普通である。直径生長に関する本試験のそれは、表-4のとおり対照区(無肥料区)の100に対し、N単肥区138、3要素区169を示し、施肥効果が著るしい。しかし本数推移でみられるとおり、試験期間を通じて対照区の自然枯死木が4%であったのに対し、単肥区は13%、3要素施用区では施肥前本数の14%が消失し、林分を構成する基礎数値が大きく変ってきている。したがって平均によってのみ生長量の差を比較するには難点もあるようで、試験区設定時における各直径階毎の年経過を検討する方法をとった。

図一 4 設定時の直径階別・年別平均胸高周囲増大量



表一 5 設定時の直径階別平均胸高周囲増大量

設定時(38年) の直径階 (cm)		残存本数 (本)						平均胸高幹周囲 (cm/1本)						同左38年~43年間増大量 (cm/1本)				備考
		3要素区		N単肥区		無肥料区		3要素区		N単肥区		無肥料区		3要素区	N単肥区	無肥料区		
		年 38	年 43	38	43	38	43	年 38	年 43	38	43	38	43					
6	2	0	1	0				20.3	—	20.2	—			—			本数減は自然枯死による。	
8	11	6	22	14	13	11		25.7	26.5	24.8	26.1	25.6	26.4	0.8	1.3	0.8	〃	
10	16	14	20	17	31	29		31.7	32.8	32.0	33.1	31.7	33.0	1.1	1.1	1.3	〃	
12	23	18	26	24	17	17		37.8	39.6	37.3	39.5	37.7	39.7	1.8	2.2	2.0	〃	
14	12	12	13	13	14	14		44.8	47.4	45.0	48.3	43.5	47.1	2.6	3.8	3.6		
16	6	6	12	11	7	7		49.6	53.8	49.9	55.7	50.6	55.3	4.2	5.8	4.7		
18	11	11	8	8	6	6		56.3	63.1	57.3	64.7	56.1	63.8	6.3	7.4	7.7		
20	6	6	8	8	5	5		62.3	72.1	63.6	71.1	64.4	72.4	9.3	7.5	8.0		
22	3	3	3	3	3	3		68.3	79.1	68.3	75.2	69.4	78.0	10.3	6.4	8.6		
24	8	8						76.3	86.9					10.6				
26	2	2			2	2		81.3	94.6			81.5	90.0	12.8		8.5		
28	2	2	1	1	3	3		87.3	98.4	88.5	98.7	87.3	97.4	11.1	10.2	10.1		
30	1	1	1	1	2	2		97.5	106.3	94.0	103.4	96.9	107.2	8.8	9.4	10.3		
計	103	89	115	100	103	99												
平均 (指数)	(100)	(86)	(100)	(87)	(100)	(96)		46.5	53.6	41.0	46.4	42.6	46.8	(169) 7.1	(129) 5.4	(100) 4.2		

図-4のとおり3区とも設定時の径級の大きいものほど幹の肥大量の大きいことは共通するが、対照区では年毎の増大量が径級毎にほとんど一定している。それに対し施肥区では1年目は対照区と差はないが、2年目以降は年経過とともに、小径木の生長は衰え自然枯損が顕著になっている反面優勢木、準優勢木の生長は優位化し、3要素区では5生長期目もなおそれが持続されており、この差が残存木の平均値に大きくあらわれて直径生長に関する施肥効果を大きくしている。しかし第5報で報告した間伐施行後施肥した試験結果(表-6, 図-5参照……4生長期目にとりまとめた。)と比較した場合、これら優勢木階にあっては単木増大量はいくらか劣っていることが指摘される。

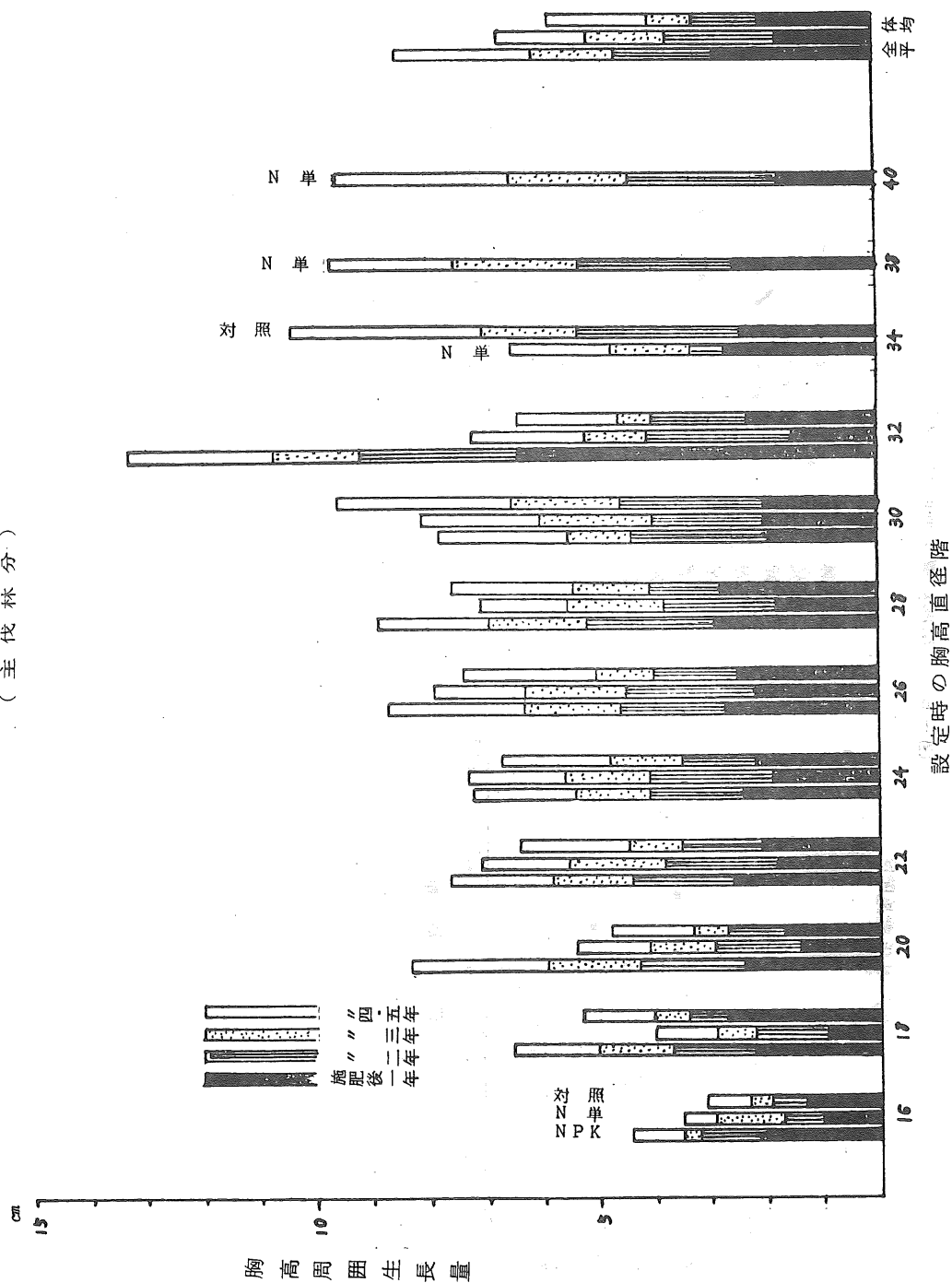
すなわち直径生長には立木密度が大きく影響するが、図-6は径級別に樹間距離(該当木をとりまく隣接木との距離の総和)と直径生長量の関係を表したもので、対照区では被圧階(小径木)を除き、明らかに樹間距離の大きいほど大径木も多く、生長量も大きくなっているが、施肥区とくに3要素区では、準優勢木でもある距離までは生長が抑制され、また被圧木は樹間距離³⁾に関係なく枯損しているのが目立つ。このことから川名³⁾も指摘しているとおり、閉鎖した林に施肥した場合、優勢木の生長促進によって被圧木はより早いペースで自己間引きされて行くことになり、過密な林分に対してはあくまでも間伐を行ってから施肥することが大切である。

表 -- 6 設定時の直径階別平均胸高周囲増大量

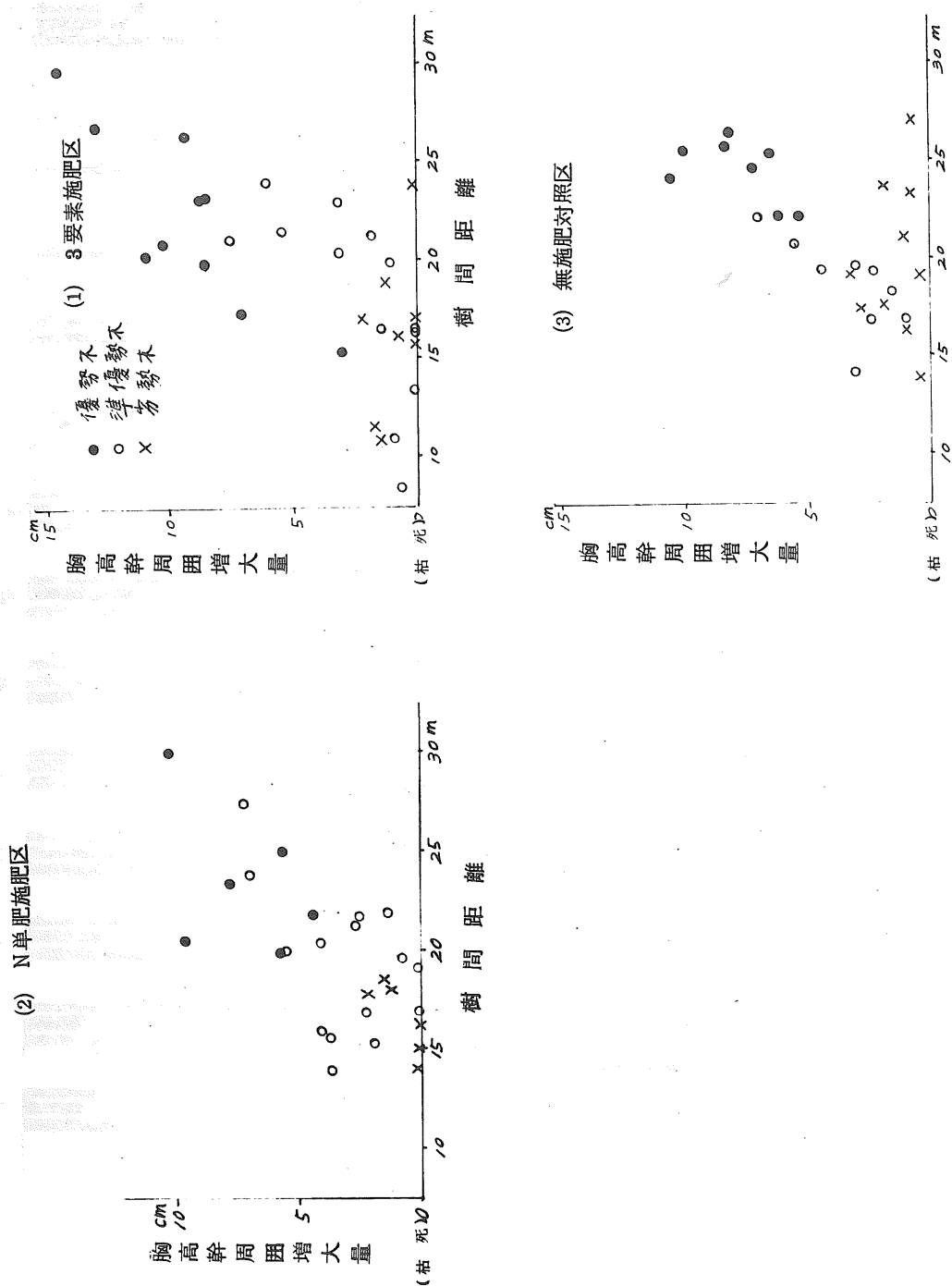
設定時(38年) の直径階 (cm)	残存本数 (本)										平均胸高幹周囲 (cm/1本)										同左38年~42年間増大量 (cm/1本)			備 考
	3要素区		N単肥区		無肥料区		3要素区		N単肥区		無肥料区		3要素区		N単肥区		無肥料区		3要素区	N単肥区	無肥料区			
	年 38	年 42	38	42	38	42	38	42	38	42	38	42	38	42	38	42								
12						2	2															1.2		
14						2	2																0.5	
16	2	1	2	2	9	9	49.2	53.6	50.8	54.3	52.0	55.1	4.4	3.5	3.1									
18	7	7	4	4	10	10	57.1	63.6	58.4	62.4	56.6	61.9	6.5	4.0	5.3									
20	10	10	13	13	16	16	62.9	71.2	63.0	68.4	63.2	68.0	8.3	5.4	4.8									
22	15	15	13	13	13	13	69.1	76.7	69.2	76.3	68.1	74.5	7.6	7.1	6.4									
24	10	10	14	14	11	11	74.7	81.9	76.4	83.7	74.3	81.0	7.2	7.3	6.7									
26	13	13	6	6	8	8	81.2	89.9	81.4	89.3	82.6	90.0	8.7	7.9	7.4									
28	7	7	7	7	4	4	88.1	97.0	88.3	95.4	89.8	97.4	8.9	7.1	7.6									
30	5	5	3	3	5	5	95.3	103.1	92.1	100.2	94.4	104.0	7.8	8.1	9.6									
32	3	3	4	4	2	2	103.8	117.1	99.5	106.7	101.2	107.6	13.3	7.2	6.4									
34			1	1	1	1			105.5	112.0	104.6	115.0		6.5	10.4									
36																								
38			1	1					116.5	126.2				9.7										
40			1	1					125.5	135.1				9.6										
計	72	71	69	69	83	83																		
平均(指数)	(100)	(99)	(100)	(100)	(100)	(100)	74.5	83.0	76.1	82.8	68.8	74.6	(147) 8.5	(116) 6.7	(100) 5.8									

図-5 設定時の直径階別・年別平均胸高周囲増大量

(主伐林分)



図一六 樹間距離と胸高幹周囲増大量



2 標準木調査

(1) 樹高，胸高直径，胸高断面積，幹材積

それぞれの総生長量，平均生長量および施肥前後の生長率は図-7～図-9に示したとおりである。

生長率は $P = \frac{M - m}{m} \times 100$ (P : 生長率, M : 期末量, m : 期首量) により各年毎に算出したものである。

また，上で求めた標準木（上層木のみ）ごとの年別生長率について，施肥前は3年間，施肥後は3，4，5年間の平均値を求め，施肥前3年間の平均生長率に対する施肥後3，4，5年間の平均生長率の比率を算出し，その大きさ，すなわち，各標準木の生長の増減のぐあいを対照区のそれと比べて，施肥効果を検討してみた。

前3年，後3，4，5年それぞれの平均生長率は，図-10に示した。

図-7，図-8にみられるように，被圧木（小径木）には施肥効果はみとめられない。

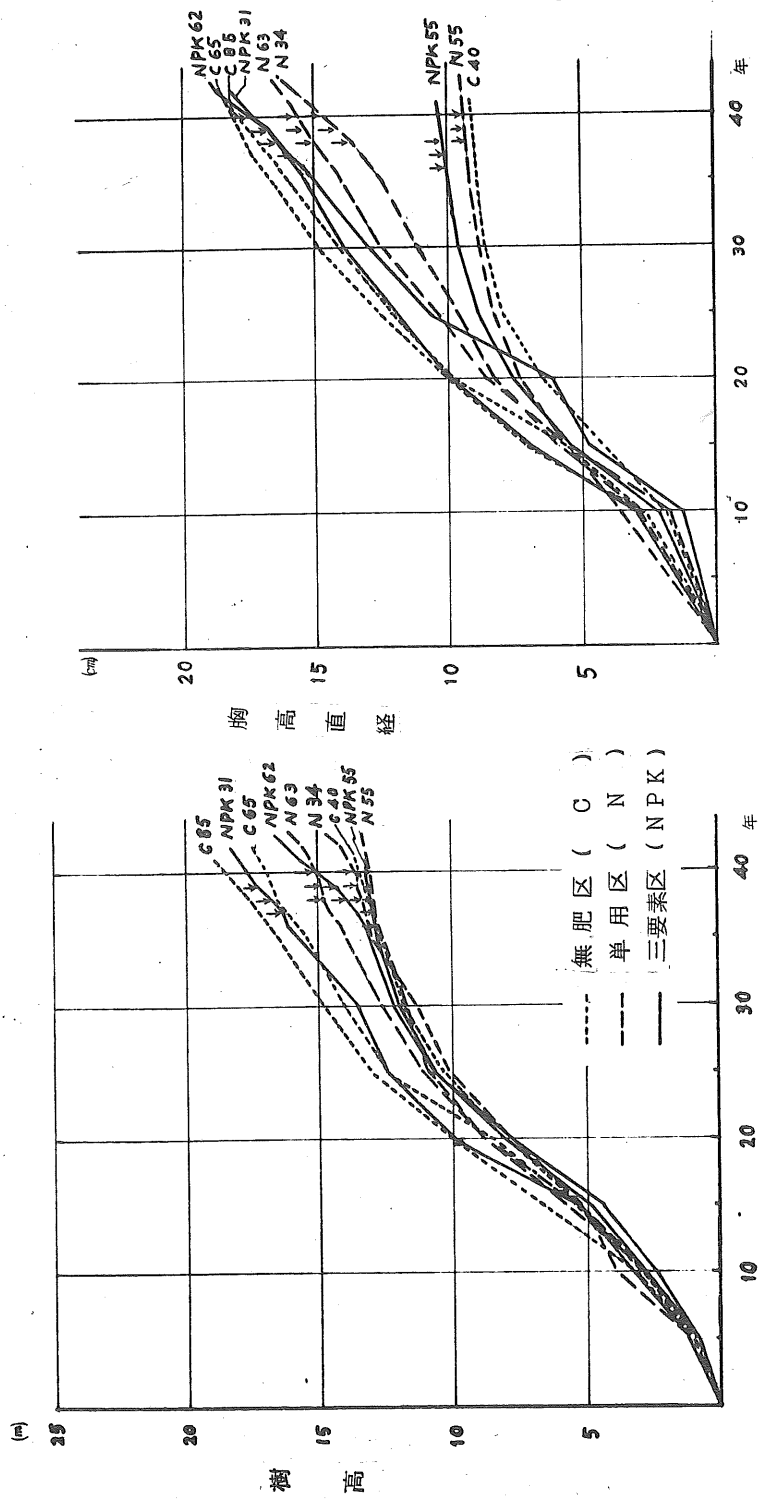
したがって，林分調査結果で胸高直径ないしは幹材積生長にみとめられた施肥効果は，上層木の生長によるものと判断し，以後は各区2本あての上層木からの標準木について施肥効果を検討する。

図-9～図-10によると，樹高生長では，はっきりした傾向はみとめられない。

直径生長は，三要素区では2本とも，対照区にくらべて，施肥後生長率は大きくなり，（比1.2くらい）施肥の効果がみとめられる。窒素単用区では，1本にかなり効果がみられるものの，他の1本は対照区と同じ傾向で効果ははっきりしない。

胸高断面積生長は直径の2乗に比例するので，胸高直径と同様である。

図一7 総生長量



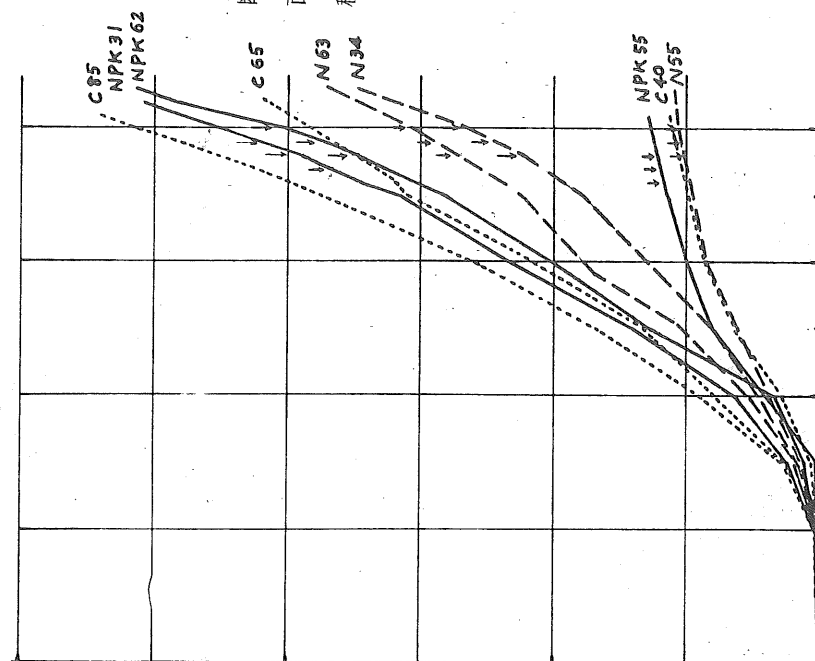
m³

0.03

0.02

0.01

斷面積



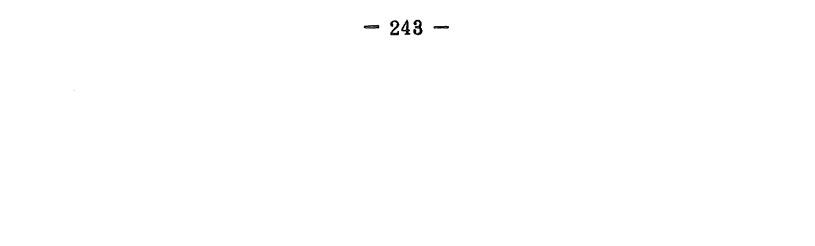
m³

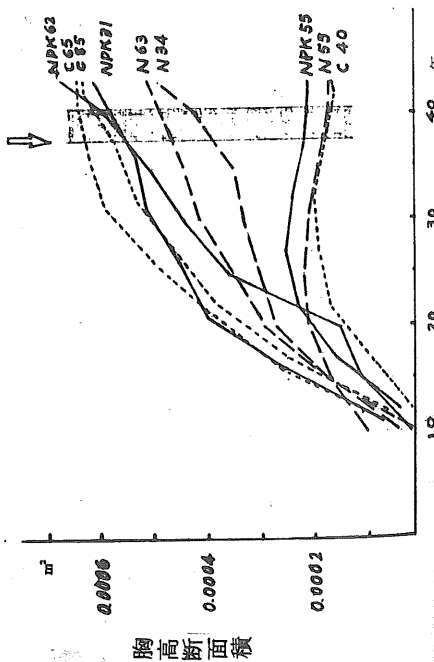
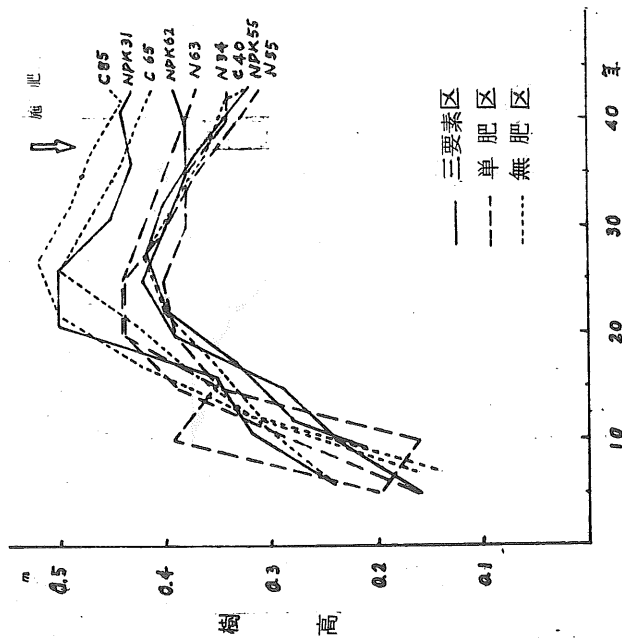
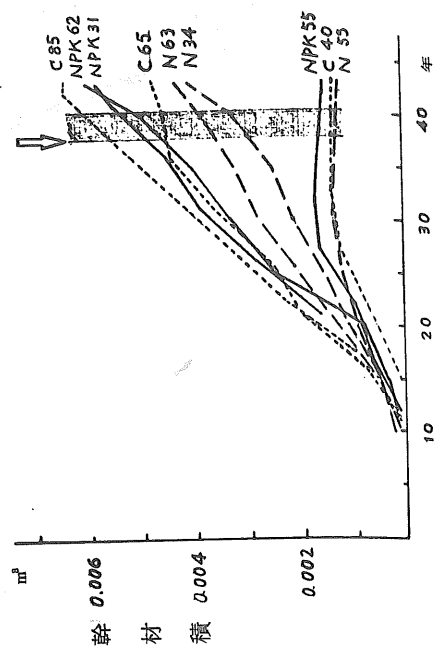
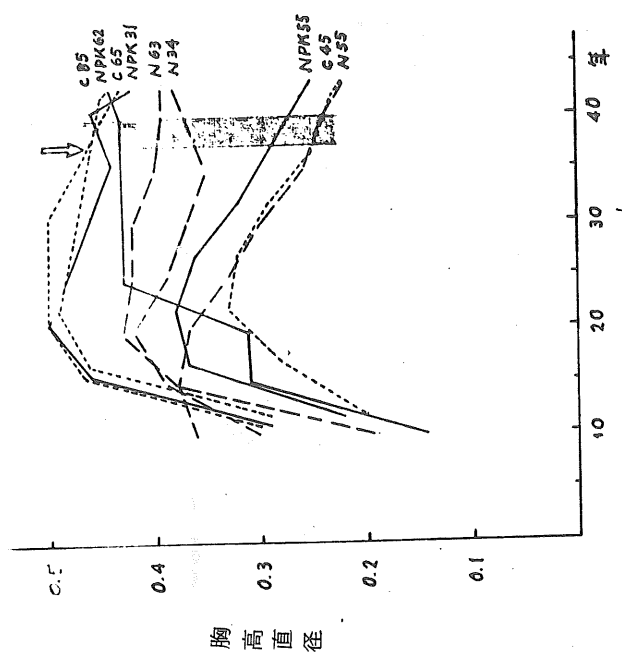
0.3

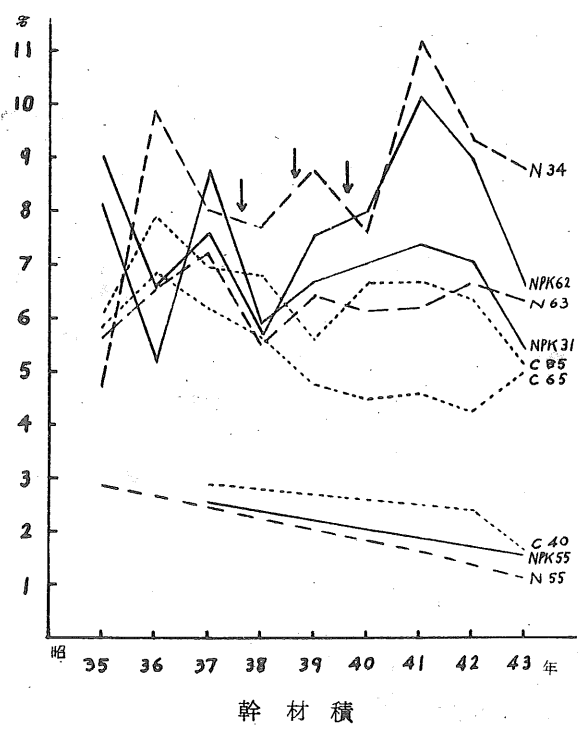
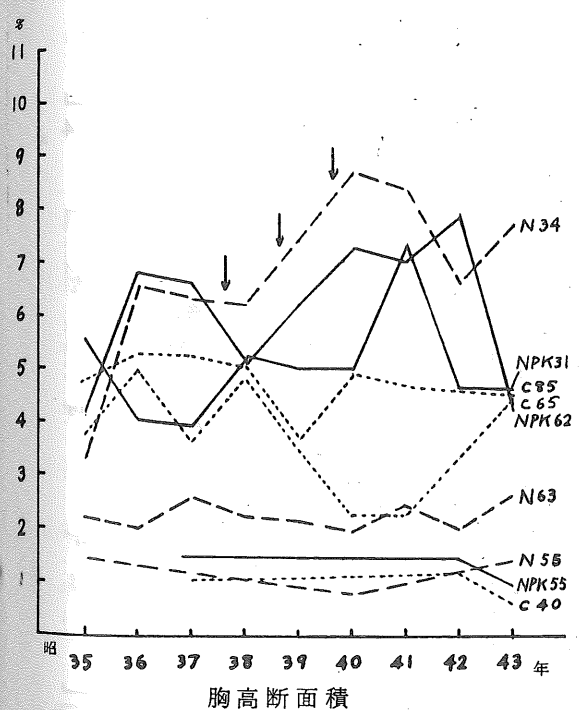
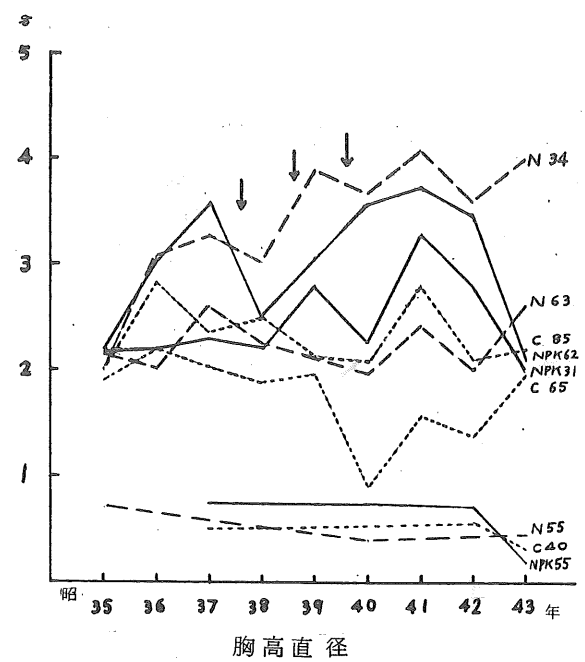
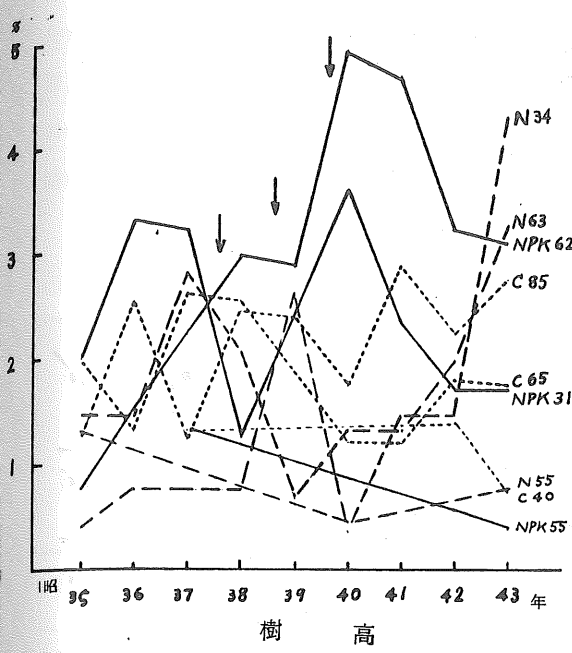
0.2

0.1

幹材積







圖一 9 生 長 率 : 施 肥

図-10 施肥前後の平均生長率

○：三要素区

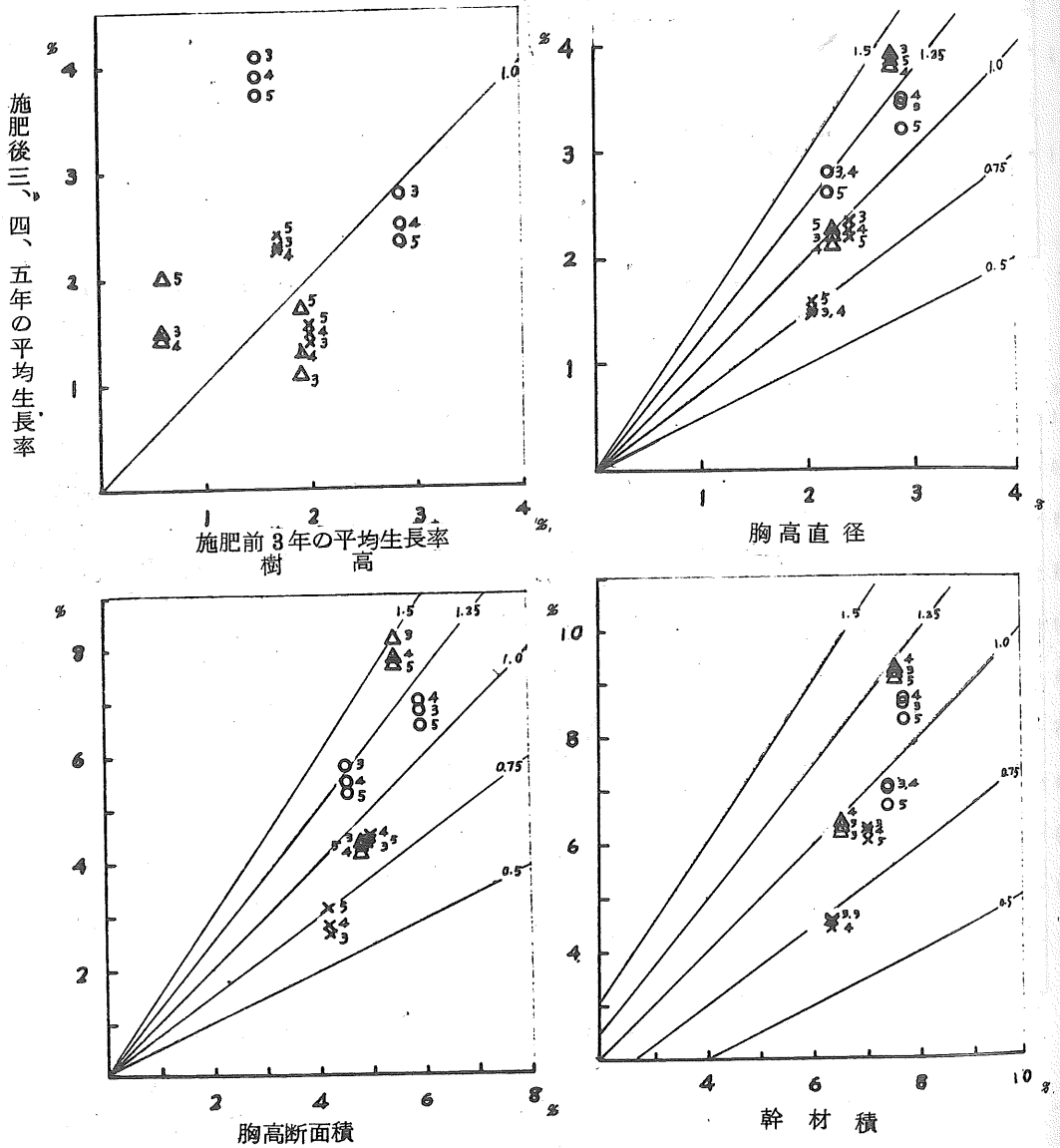
△：単用区

×：無肥区

斜線は施肥後平均生長率／

施肥前3年の平均生長率比

数字は3～5年それぞれの
年数を示す。



幹材積生長では、三要素区、窒素単用区いずれも1本づつは、対照区の2本がともに対前3年比が1以下であるのに対し、1以上を示し、すなわち、対照区の生長率の落ちに対して増大の傾向を示し、肥効がみとめられる。しかし、他の1本づつは、対照区と同じく対前3年比が1以下と落ちており施肥効果はみとめられないことになる。

各区標準木(2本)の幹材積生長率の施肥前後3-5年の平均値を用いて次式によって肥効指数を求めると、表-7のとおりである。

$$\text{肥効指数} = \frac{\text{施肥区の生長率} - \text{対照区の生長率}}{\text{対照区の生長率}} \times 100$$

表-7 施肥前後の平均生長率(%)と同比(幹材積)

試験区	標準木 No.	施肥前 3年	施 肥 後			同 比		
			3年	4年	5年	3年	4年	5年
1. 三要素	31	7.38	7.05	7.06	6.74	0.96	0.96	0.91
	62	7.73	8.59	8.70	8.27	1.11	1.13	1.07
	55	(2.51)			(1.71)			(0.68)
	平均	7.56	7.82	7.88	7.50	1.04	1.04	0.99
	肥効指数	14.0	43.2	45.0	40.2			
2. 単肥	34	7.55	9.19	9.24	9.15	1.22	1.22	1.21
	63	6.48	6.26	6.37	6.36	0.97	0.98	0.98
	55	(2.87)			(1.14)			(0.40)
	平均	7.02	7.72	7.80	7.76	1.10	1.10	1.10
	肥効指数	5.9	41.4	43.9	45.0			
3. 無肥	65	6.29	4.60	4.50	4.60	0.73	0.72	0.73
	85	6.96	6.32	6.33	6.09	0.91	0.91	0.88
	40	(2.88)			(2.30)			(0.80)
	平均	6.63	5.46	5.42	5.35	0.82	0.82	0.81
	肥効指数	0	0	0	0			

これによると肥効指数はかなり高いが、単木的には、対照区自体の生長が不良であることから、僅かの生長の増減が生長率に大きく反映し、肥効指数に関係してくること、また、林分全体としては、これら標準木のように肥効のあらわれやすい立木の本数比率（樹型級区分で1級木および2a, 2c級木）は、三要素区42%, 窒素単用区31%と少なく、肥効のあらわれにくい2b, 3, 4級木の比率が46%, 53%と多いところから林分全体の施肥による幹材積^{1) 2)}の増加効果はこれまでの報告結果に比べ小さいと言える。

(2) 各部分量および葉のみかけの生産能率

各標準木の地上部各部分量およびそれぞれの割合は表-8のとおりである。

表-8 標準木の各部分重（乾重）とその割合

(Kg)

標準木	幹	枝	葉	計
N P K	31 (87.7%) 148.4	(8.1%) 13.8	(4.2%) 7.1	(100%) 169.3
	62 (87.0%) 134.6	(8.1%) 12.6	(5.0%) 7.7	(100%) 154.9
	55 (42.7%) 32.9	(5.4%) 1.9	(2.0%) 0.7	(100%) 35.5
N 単	34 (81.5%) 88.2	(11.7%) 12.7	(6.7%) 7.3	(100%) 108.2
	63 (87.0%) 93.4	(8.6%) 9.2	(4.6%) 4.9	(100%) 107.5
	55 (91.5%) 28.1	(6.2%) 1.9	(2.3%) 0.7	(100%) 30.7
無 肥	65 (87.5%) 108.9	(8.6%) 10.7	(4.0%) 5.0	(100%) 124.6
	85 (89.0%) 177.0	(7.2%) 14.3	(3.8%) 7.6	(100%) 198.9
	40 (91.6%) 30.8	(5.4%) 1.8	(3.0%) 1.0	(100%) 33.6

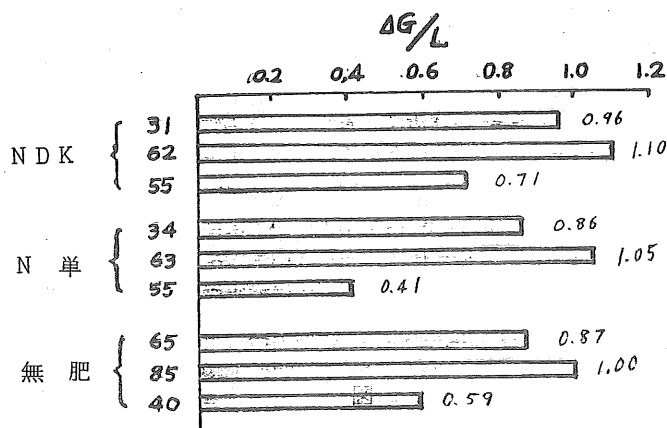


図-11 葉のみかけの能率

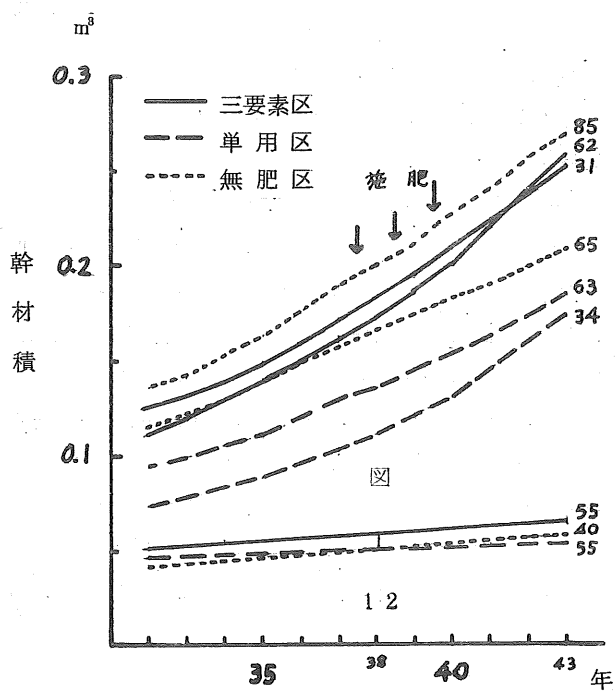


図-12 施肥前後の幹材積生長

葉の単位量（乾量，kg）に対する最近2カ年間の年平均幹材生産量（乾量，kg）を葉のみかけの幹材生産能率として各標準木について算出し，図-11に示した。

施肥によって葉の幹材生産能率がとくに高くなったとは言えそうにない。

(3) 検 討

平均生長量や生長率にあらわれた施肥効果，それを裏付けようとする葉量や葉のみかけの能率などの検討を行なったが，それらを幹材積生長曲線を通してまとめてみよう。

施肥前後の各年毎の幹材積総生長量曲線は図-12のとおりである。

三要素区（NPK）62，窒素単用区（N）34の両標準木は無肥料区（C）が施肥前後同じような生長傾向を示しているのとは違って施肥後3年目あたりから，上昇の傾向を示すが，NPK31，N63はC85，C65とほとんど同じ傾向をたどっている。またNPK55，N55，C40はいづれも下層木（被圧木）ないしは側圧を受けた木であるから生長の絶対量も小さく，曲線も横バイである。

NPK62，N34の上昇傾向は施肥の効果であろうが，この2標準木に代表される林内単木は，もともと優れた生長をしながら施肥時点に至り，すなわちそれぞれの有する葉の量が多く，施肥後もその葉量が増加する空間と内部的な力をもっていたことから施肥により葉量の増加が行なわれ，同化量の増加により幹材積生長の増加に結びついたものであろう。

一方，NPK31，N63は局所的な位置関係から幹材積生長にまで影響するだけの葉量増加がなかったことから施肥効果がみられなかったのであろう。

NPK55，N55，C40は，その葉量が，上層木の1/5～1/10で，かろうじて自己の生命を保持している状態にあり，このような立木には施肥効果は全くみられない。

また，Ⅳの(4)直径級別の肥大生長のところでも指摘したが，成立過程および林令的にほぼ同一である間伐施行林分における施肥効果と²⁾比較した場合，林分そのものが設定時において，図-13にみられるように異なり，施肥効果のあらわれかたもかなり違っている。すなわち，間伐施行林では，いわゆる上層木のうち局所的にこみ過ぎの状態にある立木を除いて一応施肥効果があらわれたのに対して，間伐を行っていない，全体にこみ過ぎの林分では，上層木のうち一部の位置的にめぐまれた箇所にある立木のみ施肥効果があらわれるという結果になる。

このことは，前報告で指摘した「成木林の施肥は，立木のこみぐあいによってその効果にちがいがでくるのではないか。つまり単木的には1本あたりの葉の量とその増加の見込み（主として水平的な空間の有無によって左右される）の大小によって肥効が異なり，林分的には，立木の配置が一樣であれば林木全体に一樣に，配置が不均等ならば空間をもった立木にのみ肥効が現われる」とする推測を裏づけたものと言える。

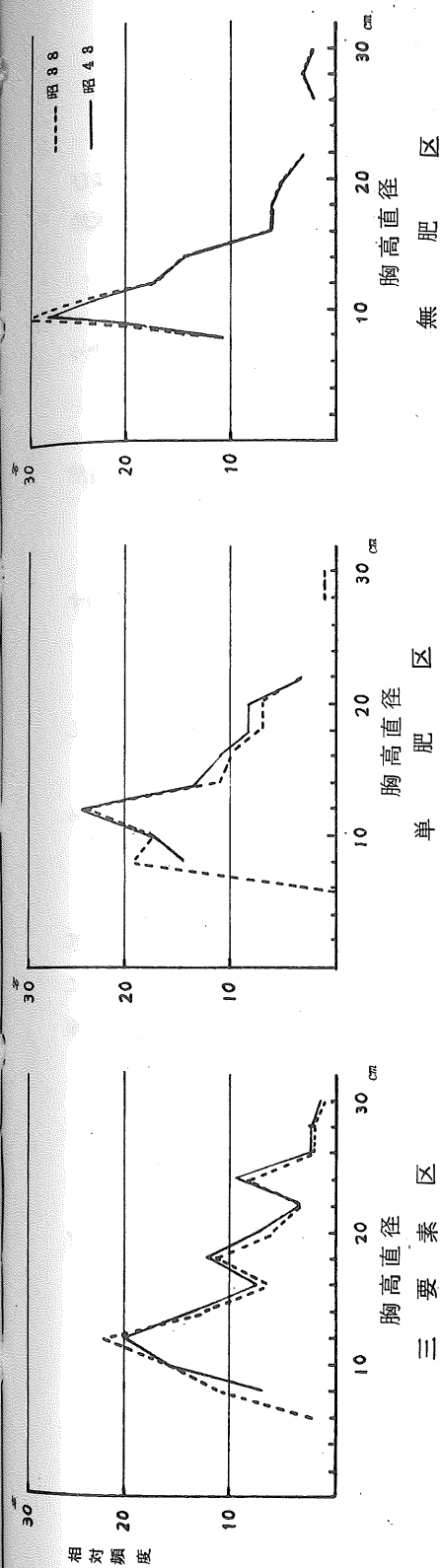


図-13-a 無間伐林の林分構成の変化

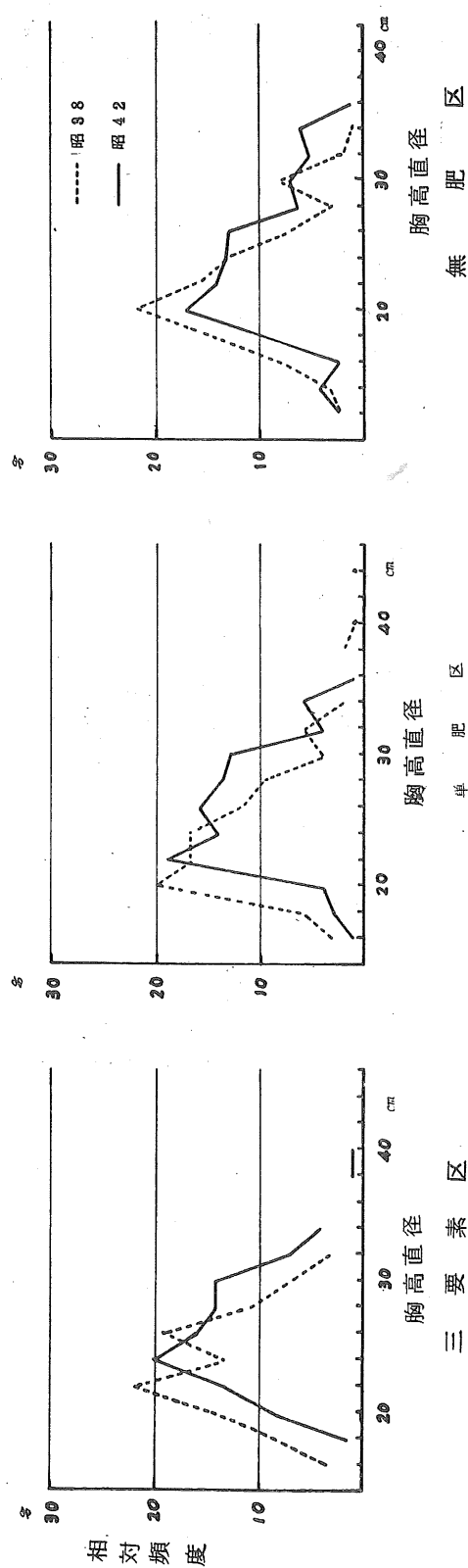


図-13-b 間伐林の林分構成の変化

附 表 標 準 木 一 覧 表

試験区	標準木 No	D 120 (cm)	$\frac{\pi}{4}D^2$ (cm ²)	H (m)	枝下高 (m)	幹材積 (m ³)	生 重 量 (Kg)				乾 重 量 (Kg)				年 間 伸 長 量 (cm)							枝 張 (直径m)	幹の容積 密度数 (g/cm ³)
							幹	枝	葉	計	幹	枝	葉	計	年 4 3	4 2	4 1	4 0	3 9	3 8	3 7		
1. NPK	3 1	20.1	317.3	18.3	12.5	0.3157	287.3	28.8	17.4	333.5	148.4	13.8	7.1	169.3	3 2	2 7	4 4	5 5	4 0	2 3	5 0	3.6	0.47
	6 2	20.9	343.1	16.7	10.8	0.2863	306.3	31.5	20.2	358.0	134.6	12.6	7.7	154.9	5 3	5 2	7 0	6 7	3 5	3 9		3.7	0.47
	5 5	10.8	90.8	13.2	10.8	0.0672	63.8	4.1	1.7	69.6	32.9	1.9	0.7	35.5	5	5	7	9	6	7	6	1.7	0.49
2. N 単	3 4	18.6	271.2	14.7	8.8	0.1961	198.1	30.3	19.6	248.0	88.2	12.7	7.3	108.2	6 2	1 7	2 2	2 0	1 5	1 0	1 5	3.9	0.45
	6 3	17.5	240.5	16.1	12.0	0.1987	206.6	19.2	12.6	238.4	93.4	9.2	4.9	107.5	5 0	3 5	1 5	2 5	1 0	2 5	4 0	3.4	0.47
	5 5	10.2	81.7	13.4	10.3	0.0597	65.7	4.3	2.0	72.0	28.1	1.9	0.7	30.7	7	5	6	14	13	14	14	2.2	0.47
3. 無 肥	6 5	19.3	292.6	17.5	10.5	0.2269	245.1	23.9	12.8	281.8	108.9	10.7	5.0	124.6	2 7	3 5	1 9	2 3	3 1	3 6	3 9	3.6	0.48
	8 5	19.8	307.9	18.9	9.8	0.3339	337.2	32.6	18.4	388.2	177.0	14.3	7.6	198.9	4 5	3 6	4 0	5 0	3 6	4 0	3 5	2.9	0.53
	4 0	9.9	77.0	13.6	11.2	0.0629	67.9	3.8	2.5	74.2	30.8	1.8	1.0	33.6	1 0	7	14	8	1 0	1 5	1 4	1.7	0.49

成木林施肥試験（第7報）

除伐期アカマツ植栽林の施肥効果

梶 谷 孝、二 見 鎌次郎

要 旨

成木林における施肥の効果を調べる目的で、14年生のアカマツ林に3年間、窒素量で80Kg/haづつ、計240Kg/ha施肥した。7年目に、林木の生育状況を調べ施肥の効果について検討した。

その結果、6年間の林分生長量は、樹高、胸高直径、幹林積いずれも施肥区が無肥区より大きかった。また、直径級別の肥大生長に対する施肥の効果は、施肥を始めたときに直径の大きかったものに大きくあらわれた。

標準木の伐倒調査の結果でも施肥の効果は、林分調査による各単木の生長と同じ傾向がうかがわれた。

I は じ め に

林地肥培は、更新から伐採まで林木の一生を通して肥培管理を考える必要があるという。林がうっぺいしてからは、つまり成木林では除伐や間伐など保育期ごとに肥培することになる。

この成木林施肥試験は、除伐、間伐、主伐各保育期ごとにそれぞれの保育技術に調和した肥培技術を見い出すため林野庁の設計で始めたものである。

これまでに、除伐期天然生林¹⁾、主伐期間伐施行林²⁾、無間伐林³⁾の試験結果について報告した。この報告は開始後7年を経た除伐期アカマツ植栽林について、昭和44年度に標準木の伐倒を含めた最終調査を行なった結果である。

II 試 験 地 の 概 況

試験地は県出雲部の奥、仁多郡横田町大字権現の県行造林地内にある。試験地のあるところは、海拔340m、中国山地脊梁の山麓部にあたり、基岩は白亜紀花崗岩類に属し、黒雲母花崗岩の風化物が土壌母材となっている。土壌型はBD(d)型でその断面の形態や特徴は図-1および表-1のとおりであり、試験を始めたときの林地の理化学的な性質は表-2のとおりであった。

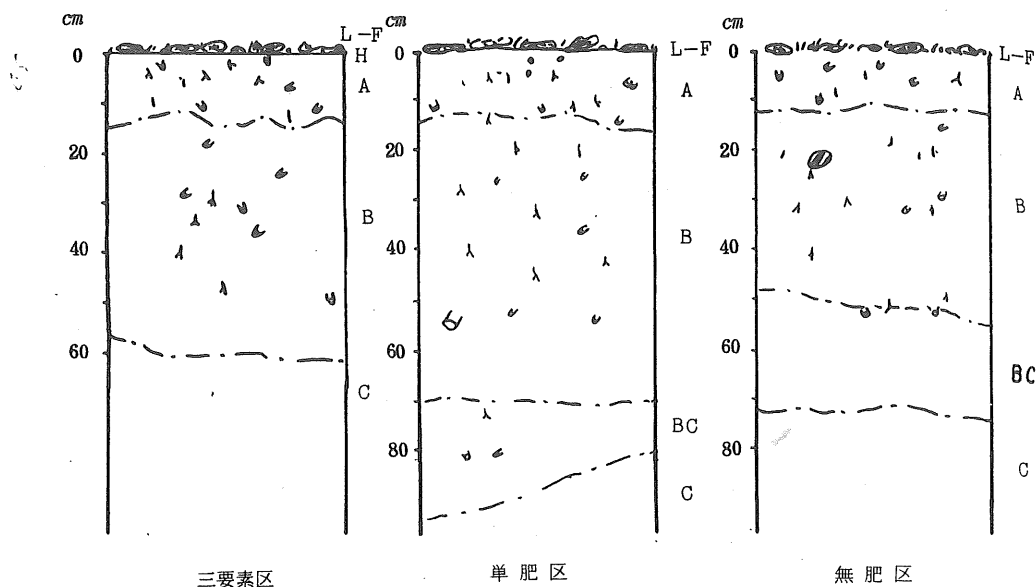


図-1 土壤断面のもよう

表-1 断面形態

層位	厚さcm	推移 状態	色	腐植	石	礫	土性	構造	堅密度	孔隙	水状	温度	根	木	草
1. 三要素区															
A	14	///	$8\frac{3}{4}$	含む			L	やや bk	軟	やや 含む	潤		細中	—	多
B	45	///	$8\frac{4}{4}$	乏し	小	中	SL	—	軟	含む	〃		中大	—	少
C					中	多	S	—	堅	なし	〃		中	—	—
2. 窒素単用区															
A	15	///	$8\frac{2.5}{4}$	富む	小	多	L	gr	軟	含む	潤		中細	—	少
B	55	///	$8\frac{4}{4}$	乏し	〃	〃	L ~SL	とくに なし	軟	含む	〃		中細	—	含
BC	20+						S	なし	軟		〃		大	—	少
3. 対照区															
A	12	///	$8\frac{3}{4}$	含む	小	含む	L	やや bk~gr	軟	なし	潤		細中	—	少
B	35	///	$7\frac{5}{5}$	乏し	〃	〃	L ~SL	やや bk	軟	あり	〃		中細	—	多
BC	20	///		なし	小	中	SL	~	軟	含む	〃		中	—	少
C	20+			なし	〃	〃									

表-2 理 学 性

層位	容積重	% 最大含水量	% 最小容気量	孔隙量%	容 積 組 成			透水性	
					固 体	水	空 気	5 分	1 5 分
1. 三 要 素 区									
A	89,74	44,41	11.57		44.02	7.78	48.20	30.9	25.9
B	77,46	39,11	19.00		41.90	8.72	49.40	83.1	72.5
2. 窒 素 単 用 区									
A	76,39	49,75	17.82		32.43	8.40	59.20	55.7	37.0
B	89,48	51,13	5.26		43.61	8.03	48.36	37.2	28.8
3. 対 照 区									
A	94,71	41,61	13.52	55.18	44.82	7.79	47.39	75.5	49.8
B	88.61	37,95	17.98	55.92	44.09	6.74	49.18	39.0	30.0
化 学 性									
層位	PH		置 換 酸 度 酸 素	炭 素	窒 素	置換性石灰	C／N		
	H2o	Kcl							
1. 三 要 素 区									
A	6.0	4.6	2.5 6	3.9	-	4.1 0	-		
B	5.2	4.4	4.5 1	1.0	0.1 8	2.5 0	5.6		
2. 窒 素 単 用 区									
A	5.4	4.4	1.8 8	4.5	0.3 0	4.2 1	1 5.0		
B	5.4	4.6	3.7 6	1.2	0.1 6	3.2 5	7.5		
3. 対 照 区									
A	5.6	5.2	0.7 5	3.1	0.0 9	4.1 0	3 4.4		
B	5.6	4.4	4.6 5	1.0	0.1 4	3.0 0	7.2		

試験に使ったアカマツ林は、天然生アカマツが混生する雑木林を伐採後10年近く放置されてクマザサの密度した所を火入れ地ごしらえし、昭和24年11月末2年生苗を植栽した県行造林地である。この調査までに、昭和33年マイマイガの大発生、35年スギハムシの食害（いずれもBHCで駆除した）、雪による折損、42年落雪による枯損などの被害があった。

試験を始めるときの林分の生育状況は島根県出雲奥部アカマツ天然生林収穫表に照らして林位中

であった。

気象条件は、平均気温 13°C 、年降水量 1800mm 、平均最深積雪深 60cm 内外である。

試験は図-2のような試験区を設けて表-3の肥料を地表面バラマキで施した。

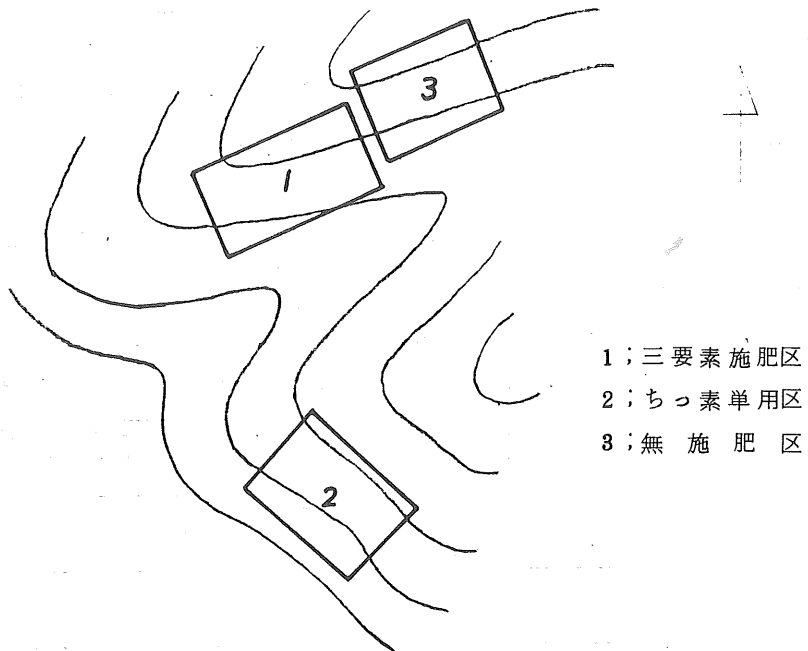


図-2 試験区

表-3 施肥

林 分	試験区	1区の面積 m^2	Nの施肥量 (N-Kg/ha)	
Y - a	1. 三要素区 (尿素化成 15-9-9)	500	昭38.7	80
	2. 窒素単用区 (尿素)		39.8	80
	3. 無肥料区		40.6	80
			計	240 Kg/ha

Ⅲ 調査の方法

昭和44年8月、設定時に作っていた立木位置図にしたがって供試木全部について（同時にベンキで印付けしておいた）胸高周囲を巻尺で計り、各区において1/5程度の立木についてブルーメライスで樹高を測った。

また、各試験区において平均胸高直径付近の径級から2本、それよりやや小さい径級から1本計3本あて別表-1の標準木を選んで伐倒し、幹、枝、葉の各量を計るとともに定法により樹幹析解を行なった。枝、葉の一部を持ち帰り乾量を求める資料とした。

IV 調査結果ならびに考察

1. 施肥と林分生長

各区の林分全体の6カ年間の生長量は表-4のとおりである。

平均胸高直径は、対照区の生長量を100とした場合、三要素区145、単肥区109である。

樹高は、試験を始めたときほとんど同じであったものが、無肥区の2.6m(100)の伸びに對し、三要素では3.4m(130)、単肥区では3.0m(116)生長した。

表-4 林分調査結果

試験区	試験開始時(昭38.8)					昭和44年8		
	本数(本)	樹高(m)	胸高直径(cm)	胸高断面面積計(m ²)	幹材積(m ³)	本数(本)	樹高(m)	胸高直径(cm)
1. 三要素区	1800	6.6	9.4	11.17	49.64	1500	10.0	12.6
2. 単肥区	1640	6.6	9.3	10.80	46.23	1480	9.6	11.7
3. 無肥区	1780	6.5	8.5	9.28	38.80	1260	9.1	10.7

月		6年間の生長量			
胸高断面面積計(m ²)	幹材積(m ³)	樹高(m)	胸高直径(cm)	胸高断面面積計(m ²)	幹材積(m ³)
19.56	109.62	3.4	3.2	8.39	59.98
17.51	97.34	3.0	2.4	6.71	51.11
12.69	68.82	2.6	2.2	3.41	30.02

注) 本数、断面面積計、幹材積はヘクタールあたりの量

幹材積生長は、試験の当初に無肥区の材積が他の2区より小さいという事情があるので施肥の効果だけによるものとは言えないが、6カ年の生長量では三要素区で無肥区の約2倍、単肥区で約1.7倍であった。

次に林分を構成する各林木の肥大成長を径級別に検討してみよう。

試験開始後6年長期間の残存木1本あたり平均胸高周囲増大量は、無肥料区の8.47cm(100)に対しN単肥施用区9.02cm(106)、3要素施用区は11.09cm(131)であった。

試験地が多雪地帯にありまだ若令林であるため、期間中にも毎年の冠雪害によって対照区(無肥料区)23本/5アール、N単肥区8本/同、3要素区15本/同の折損木を生じて密度を減じ、まだ完全閉鎖には達していないようだが、第6報に準じ試験区設定時における直径階毎に処理による経年の動きを調べてみた。

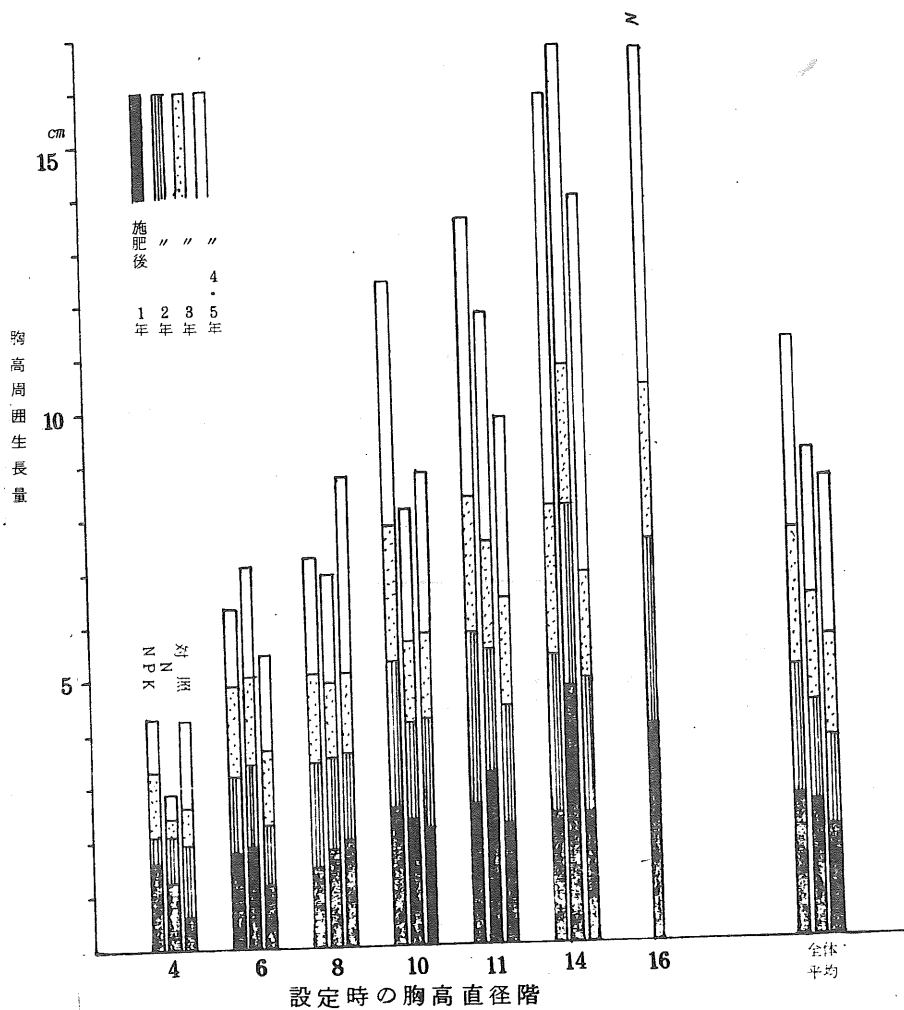


図-3 設定時の直径階別、年別平均胸高周囲増大量

表-5 設定時の直径階別平均胸高周囲増大量

設定時(38年)の 直径階 (cm)	残存本数 (本)						平均胸高幹周囲 (cm / 1本)						同左 38~44年間増大量 (cm / 1本)				備 考	
	3要素区		N単肥区		無肥料区		3要素区		N単肥区		無肥料区		3要素区	N単肥区	無肥料区	肥 区		
	38年	44年	38	44	38	44	38	44	38	44	38	44						
4	1	1	10	8	11	8	11.2	15.5	13.3	16.1	12.9	17.1	4.30	2.86	4.22	本数減は雪 害等による 枯死。		
6	16	8	12	9	26	16	19.6	25.9	20.0	27.1	19.2	24.6	6.30	7.10	5.39			
8	32	27	17	15	21	16	25.4	32.6	24.2	31.1	25.5	34.2	7.19	6.89	8.74			
10	23	21	27	26	22	18	31.3	43.6	31.3	39.4	31.6	40.4	12.31	8.06	8.78			
12	15	15	11	11	3	3	36.6	50.1	37.4	49.2	37.3	47.1	13.45	11.76	9.77	"		
14	3	3	4	4	5	4	42.9	58.7	44.0	60.7	43.3	57.1	15.77	16.70	13.84			
16			1	1					48.0	64.6				16.60		"		
計	90	75	82	74	88	65							(131) 11.09	(106) 9.02			"	
平均(指数)	(100)	(88)	(100)	(90)	(100)	(74)	28.2	39.3	27.6	36.6	25.0	33.5			8.47			

図-3、表-5のとおり、対照区にあっては設定時の径級の大きいもののほど年生長量はいくらかは大きい、毎年の変化は少なく各径級毎のそれはほとんど等量である。それに対し施肥区での肥効による直径の増大な、1年目は顕著でないが2年目より上昇し、年経過とともに径級の大きいもののほど対照区との差を大きく示している。しかし小径木階では4年目以降は減少傾向にあり、このような林分にあっても施肥の効果は優勢木に著るしくあらわれ、その結果単木間の競争が促進されて被圧木は枯死しないまでも生長は大きく衰えていくことが指摘される。

2. 施肥と単木の生長

伐倒調査した3本づつの標準木について、単木の生長経過（総生長、連年生長、平均生長）を図-4～図-6に示した。これからは目立った施肥による生長の変化をうかがうことはむづかしいが各標準木の施肥前後の生長率について検討したところ施肥の効果が見とめられた。すなわち施肥区の幹材積の生長率は、施肥後3～7カ年の平均値で16.3%～21.3%と、無施肥区の15.2%～18.8%にくらべて1.1～2.5%大きかった。

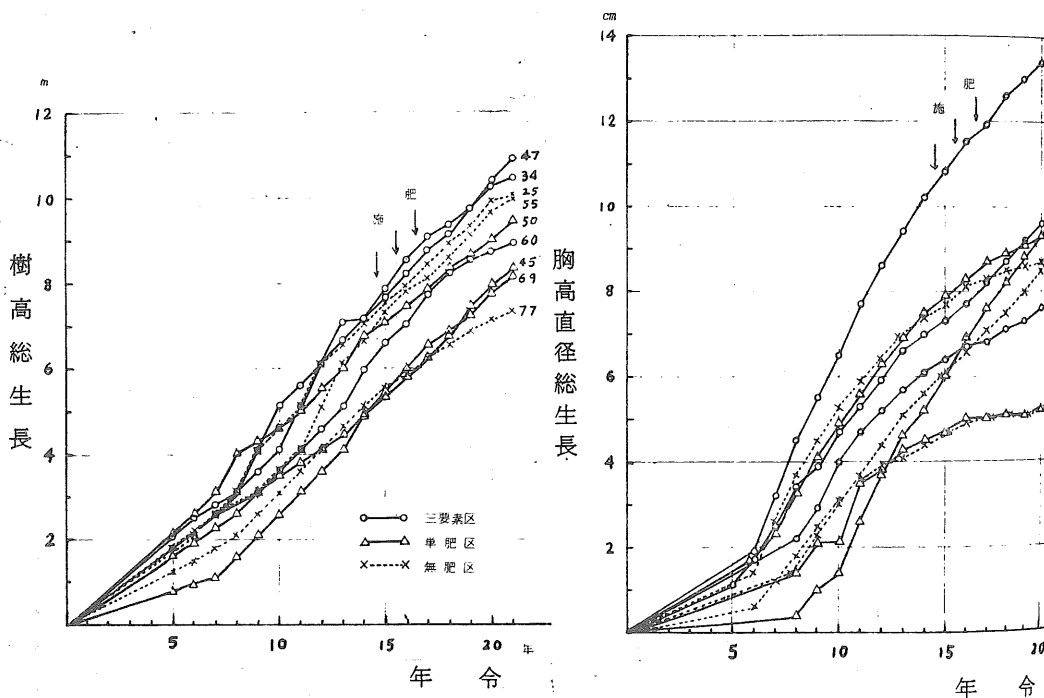


図-4

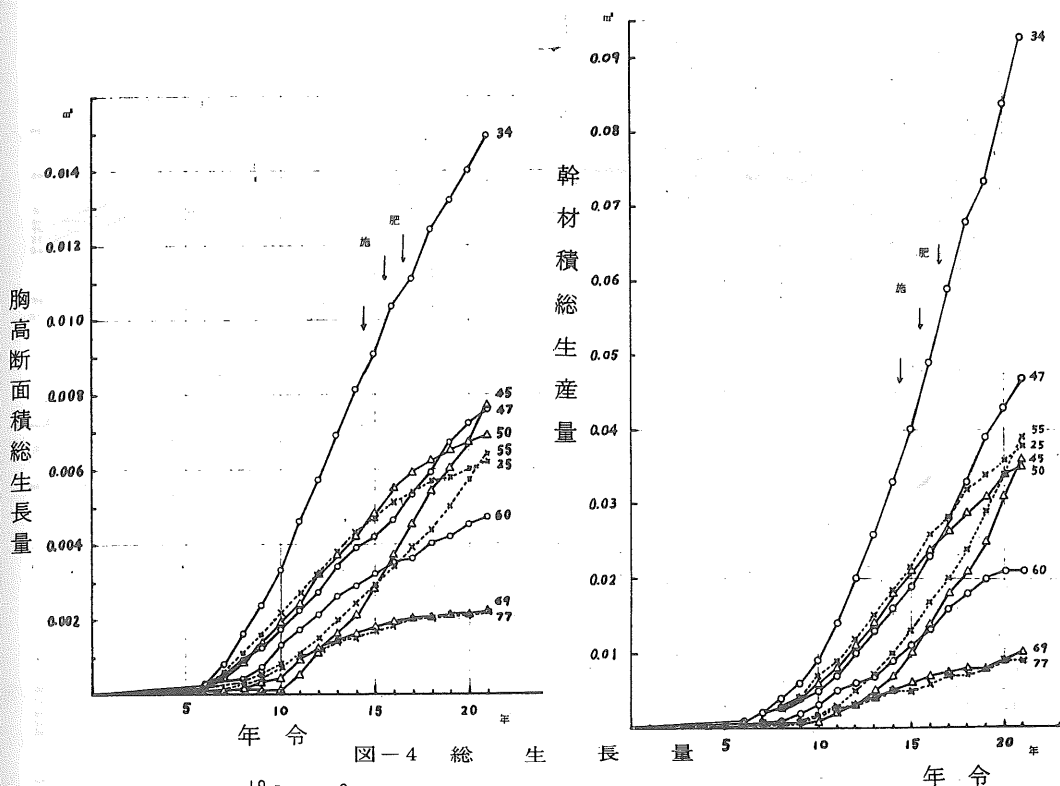


図-4 総生長量

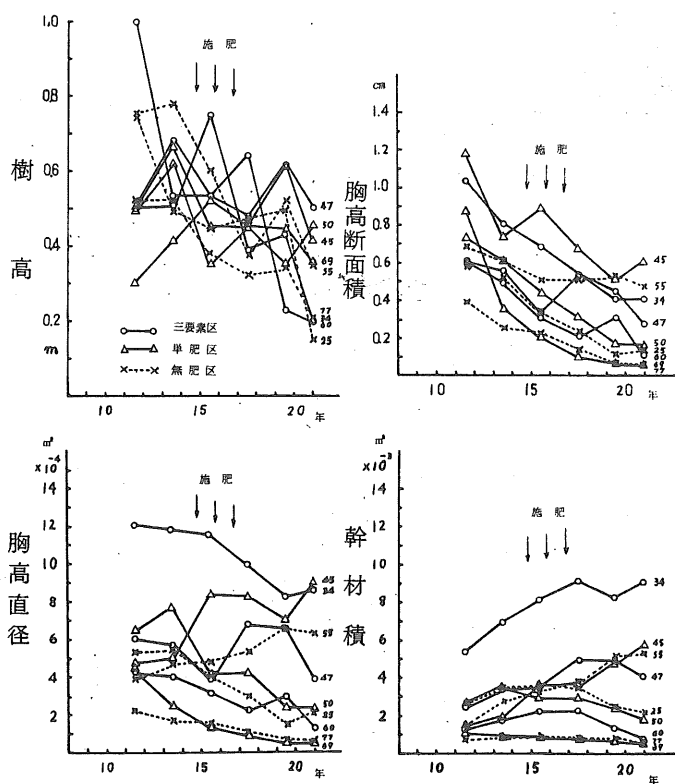


図-5 連年生長量 (2年ごとの平均値)

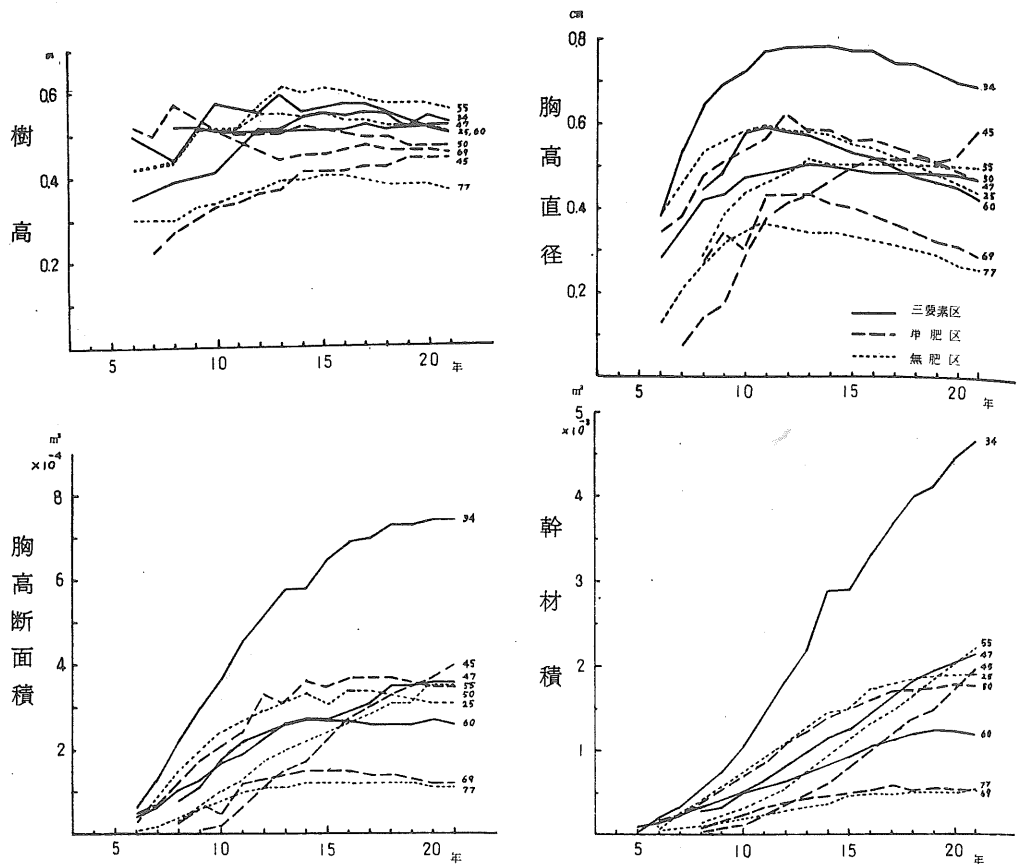
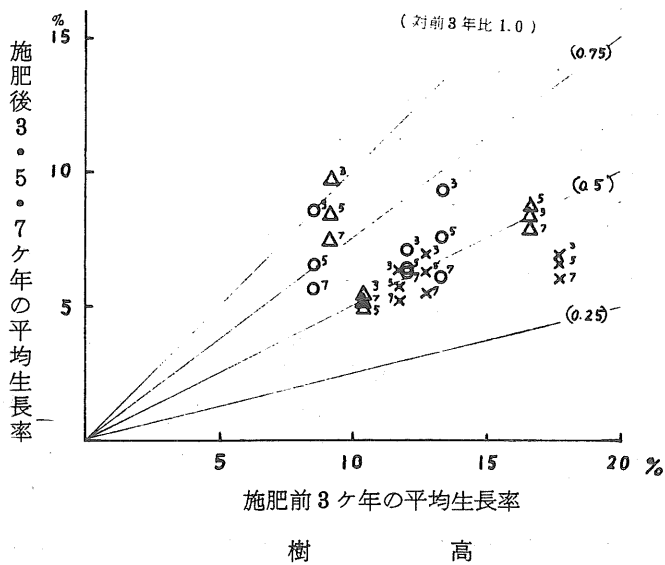
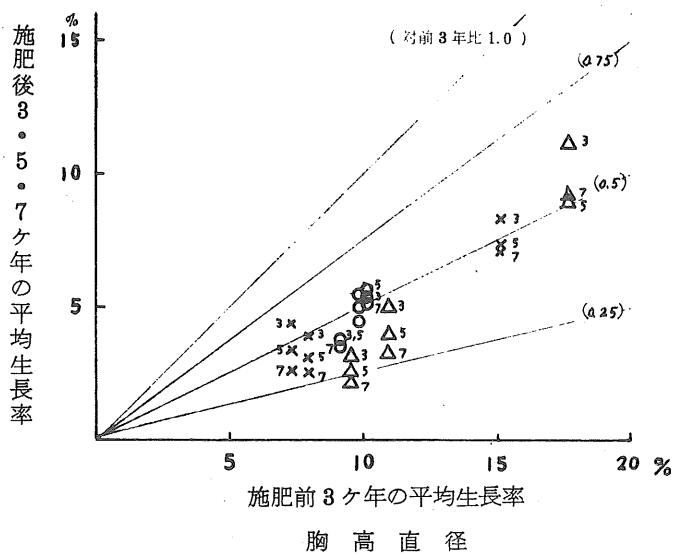
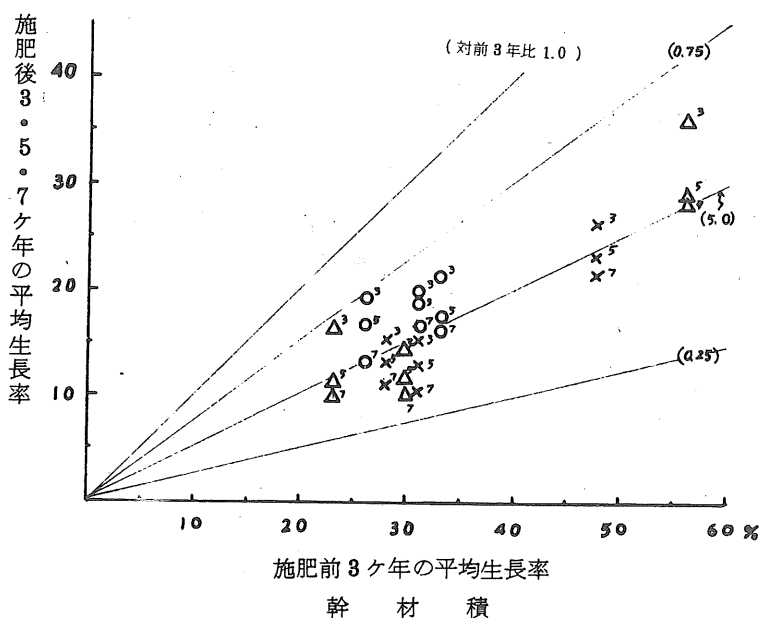
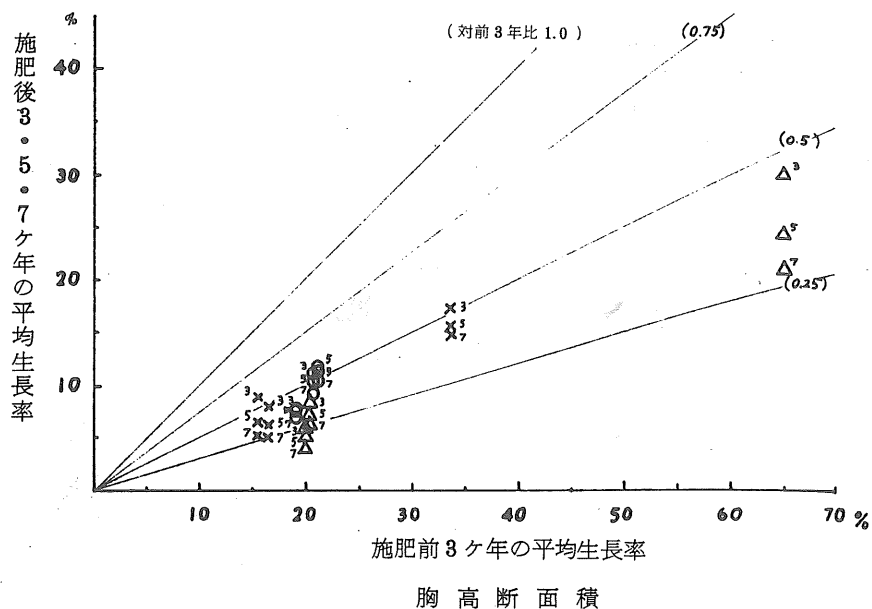


図-6 平均生長率

各標準木の生長は、図-4～図-6のようにそれぞれの木によって、また、1本の木でも年によって生長量は異なる。したがって、各標準木の施肥前3カ年、施肥後3年～7年の生長率の平均値を用いて、施肥前後の生長率の動きを無肥区のそれらと比較しながら施肥の効果を検討したが、図-7に示した各生長率平均値にみられるとおり、(この図で、施肥前の生長率に対する施肥後の生長率の落ちを無肥区のそれと比較して落ちが少なければ施肥の効果ありとする、また、施肥後において生長率が無肥区より大きい場合同じく肥効ありとする。)





図一 7 施肥前後の生長率

胸高直径では、施肥をはじめて翌年から効果が現われるようだが、肥効はさして顕著でない。

樹高生長は、三要素区では3本全て、単肥区では1本に効果がみとめられる。

幹材積には、施肥後2年目～3年目から施肥の効果が出はじめ（6～7年目では殆どみとめられなくなる）、施肥後3年～7年の平均生長率は無肥区にくらべて1.1%～2.5%大きく肥効がみとめられたが、その指数（ $\frac{\text{施肥区の生長率}-\text{無肥区の生長率}}{\text{無肥区の生長率}} \times 100$ ）を求めると、6～16に過ぎず壮令林の肥効（指数1.9～2.3）よりは小さかった。

とくに個々の林木の肥大生長は立木密度、小さくみると個々の立木の周囲の密度に左右される。したがって、施肥をはじめて時点に平均木であり、最終調査においても平均的な大きさの木として選ばれた標準木についてのみ処理別の生長状況を比較してみた。

表－6 標準木の生長状態

項 目		施 肥 木		無 施 肥 木
		三 要 素 区	単 肥 区	
胸 高 直 径 (皮内, cm)	設 定 時	7.0	7.5	7.4
	施 肥 7 年 目	9.9	9.4	8.8
	生 長 率 (%)	4.9	3.2	2.5
樹 高 (m)	設 定 時	7.2	6.7	7.1
	施 肥 7 年 目	10.9	9.5	10.0
	生 長 率 (%)	3.1	1.6	1.2
幹 材 積 (m³)	設 定 時	0.0164	0.0178	0.0185
	施 肥 7 年 目	0.0471	0.0353	0.0378
	生 長 率 (%)	13.8	9.4	9.8

註：生長率はブレスラー式による。

表－6のとおり、単肥区の標準木には全く施肥の効果がみられないことになり、さきの林分調査結果とも合致しないようになるが生長経過の中に特別に変った点もなく、その原因はわからない。

3. 施肥と葉量，幹材生産能率

林分としての葉の量は施肥によってとくに増加していなかった。これは、直径の大きさのわりには施肥区の着葉量が無施肥木より少ないためである。

また、葉の幹材積生産能率（最近7カ年の平均年幹材積増加量／葉量）は施肥区とくに三要素区で高い傾向がみられた。

施肥によって生長が盛んになるには、個々の木がもつ葉の量が増えるか、葉の炭酸同化作用の能率が高くなって同化量が増えねばならない。

各標準木の葉量から求めた各林分の葉量（乾量）は、三要素区 3.9 ton/ha, 単肥区 4.6 ton/ha, 無肥区 4.5 ton/ha と推定される（胸高断面面積比推定による）。この値はアカマツ閉鎖林分の葉量 ($6.8 \pm 1.8 \text{ ton}$) にくらべて全体的に少なく、また、施肥区と無施肥区とのちがいが少ない。

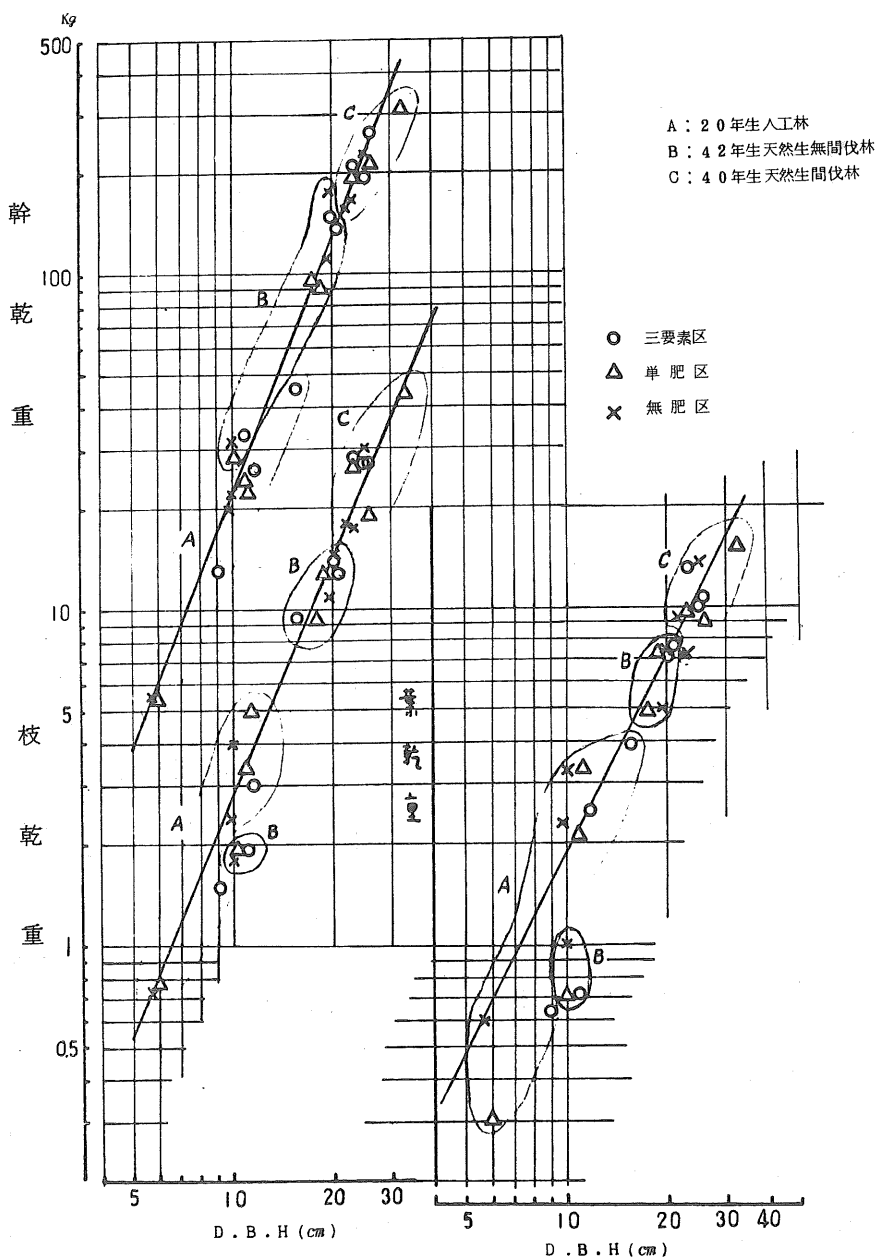


図-8 胸高直径と各部分重の関係

単木的に各標準木の直径と葉の量の関係を見ると、図-8のとおりである。同じように施肥試験を行ったアカマツ天然生高令林に似た傾向を示す無施肥区とちがって、施肥区の葉の量は直径のわりに少ないことが指摘される。これでは同化量が相対的に少なくなり、施肥による生長増効果は望めないことになる。この現象はさきに幹材積の肥効を検討したときに認められたように、すでに肥効が終った時点で調べたために起ったものであろう。つまり、葉の量は、施肥による増加→生長増加→肥料切れ、(各単木占有空間の限界到達)→葉の量の増加停止→相対的な葉の量の減少という経過をたどったものと考えられる。この点から、これからの施肥林分の生長率は無施肥林の減少ぐあいよりもさらに激しい減りかたをすることも予想される。

表-7 幹材生産能率

標準木 No	葉量 L (Kg)	能率	
		施肥後3年間の年平均生長量 G3 (Kg)	施肥後7年間の年平均生長量 G7 (Kg)
1. NPK	34	3.3003	3.3088
	47	1.6966	1.8860
	60	0.9322	0.7501
2. N 単	45	1.3808	1.6530
	50	1.3361	1.1141
	69	0.4471	0.3023
3. 無肥	25	1.4153	1.1307
	55	1.4069	1.4109
	77	0.3564	0.3570

一方各標準木の葉の幹材積生産能率は表-7のとおりである。施肥木が無施肥木にくらべてやや高く、年に幹1Kgを生産するのに要する葉の量は、三要素区で0.5~1.3Kg, 単肥区で1.0~2.0Kg, 無肥区では1.7~2.3Kgと計算される。

V ま と め

14年生のアカマツ植栽林に3年間、ちっ素量で合計240Kg/ha施肥した。7年後の状態に

ついて標準木の伐倒を含めてした。その結果、林分としての6年間の生長量は、樹高、胸高直径、幹材積いずれも施肥区が無肥区より大きかった。

各区の胸高直径級別の肥大生長に関する施肥の効果は、施肥を始めたときに直径の大きかったものに大きくあらわれた。この結果、林木の遺伝的な素質および各単木ごとの林内での配置状態にちがいがある場合施肥は各林木間の生長の大小差をさらに広げるはたらきがある、と考えられた。

標準木においては、各区の平均値についてくまると肥効がみとめられた。しかし、個々には、施肥の効果がみられないものもあり、林分調査による各単木の生長と同じ傾向がうかがわれた。

施肥によって葉の量は増えていなかった。これは、施肥区で直径の大きさのわりに葉の量が少なかったことによる。

葉の幹材生産能率は、施肥区とくに三要素区で高かった。

参 考 文 献

- 1) 梶谷 孝, 二見 鎌次郎: 除伐期天然生林の施肥効果, 島根県林試報, 昭和40年度, 1967
- 2) 同 : 成木林施肥試験(第5報) 島根県林試報第19号, 1968
- 3) 同 : 同第6報, 島根県林試報第21号, 1970
- 4) 川名 明 : 壮令林肥培について, 日本硫安工業協会, 1970

附表-1 標準木一覽表

試験標準 区木No.	D ₁₀₀ (cm)	$\frac{\pi}{4} D_{100}^2$ (cm ²)	H (m)	枝下 高(m)	幹材積 (m ³)	生重量(Kg)		乾重量(Kg)		年間伸長量 (cm)					校張容積 直径 (m)	幹の 容積 密度 数 (g/m ³)						
						幹	枝葉計	幹	枝葉計	44年	43	42	41	40			39	38				
34	15.3	183.9	10.5	5.2	0.0931	101.48	20.20	10.10	131.78	45.11	9.16	3.89	58.16	21	50	35	30	48	74	75	4.06	0.39
1NP K 47	11.6	105.7	10.9	4.6	0.0562	54.31	6.58	6.22	67.11	26.01	3.03	2.48	31.52	50	68	56	40	50	58	53	2.06	0.43
60	9.0	63.6	8.9	4.7	0.0213	25.21	3.18	1.70	30.09	12.88	1.46	0.64	14.98	20	21	24	54	73	42	64	2.14	0.43
45	11.1	96.8	8.4	4.1	0.0364	45.21	12.18	8.35	65.74	22.20	4.94	3.31	30.45	41	52	71	47	44	45	44	2.84	0.39
2. N 単50	10.9	93.3	9.5	5.5	0.0353	44.27	7.63	5.13	57.13	22.44	3.41	2.11	27.96	45	46	23	46	42	25	45	2.94	0.45
69	5.9	27.3	8.1	4.2	0.0094	11.22	1.60	0.70	13.52	5.37	0.73	0.29	6.44	36	43	45	37	52	56	50	1.76	0.48
25	9.7	73.9	10.1	6.3	0.0378	43.85	5.66	5.78	55.29	19.55	2.33	2.28	24.21	15	55	43	44	50	35	55	2.48	0.39
3. 無肥55	9.9	77.0	10.0	5.6	0.0393	46.11	9.26	7.70	63.07	22.05	4.00	3.28	29.33	35	50	55	50	25	50	70	3.18	0.42
77	5.6	24.6	7.4	5.1	0.0103	10.71	1.60	1.40	13.71	5.54	0.72	0.60	6.36	20	28	39	26	37	31	45	1.60	0.45

森 林 保 護

マツ皮目枝枯病の被害調査

島根県の三瓶山山麓における被害について

周 藤 靖 雄

要

旨

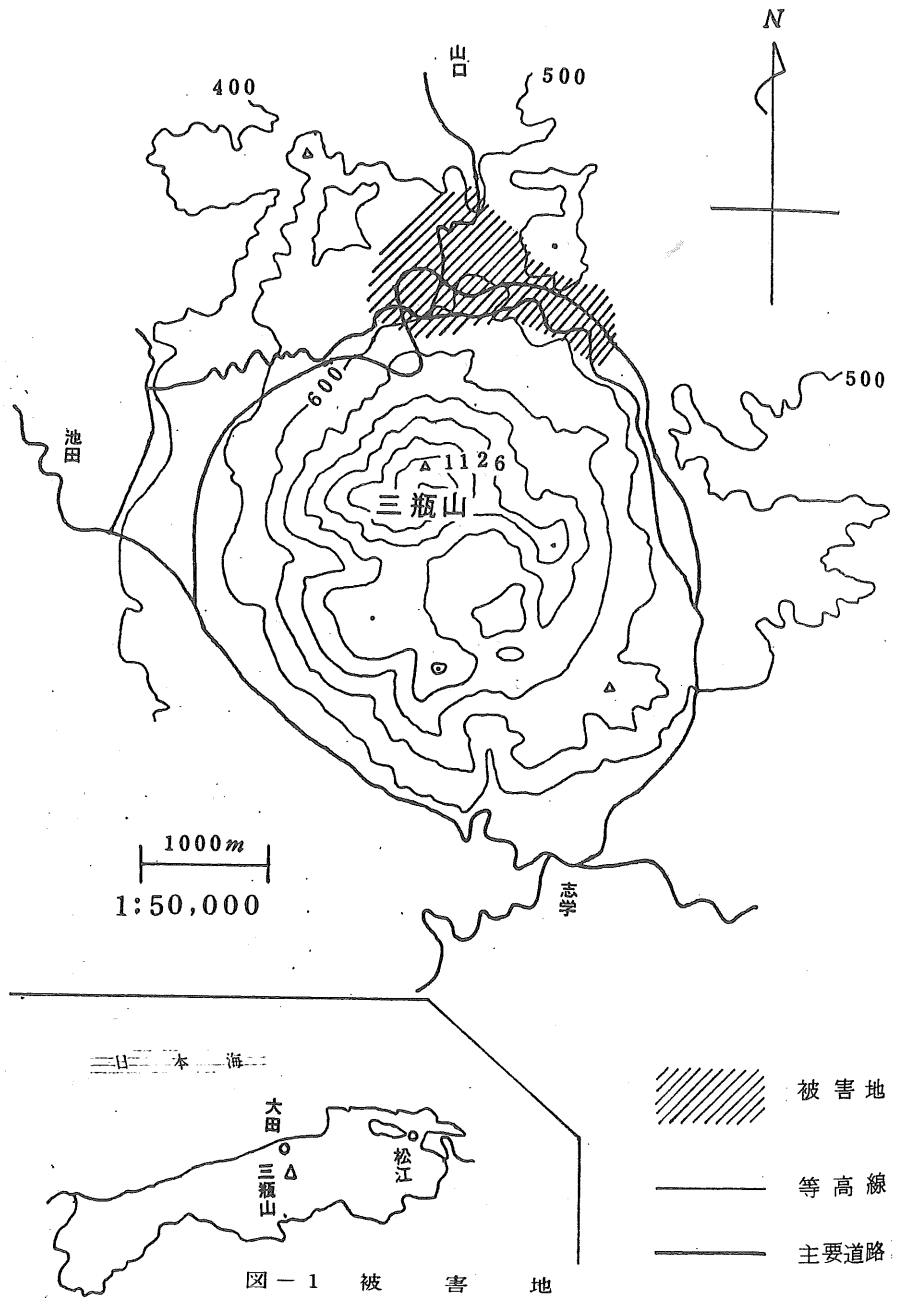
1. 1968年以来、三瓶山山麓のクロマツ幼齢林（大部分が天然林）約60 haにおいて発生している皮目枝枯病について、被害調査を実施した。
2. 1968, '69年あわせて被害率69%, うち胴枯型被害木は32%であった。胴枯型被害は樹齢が低いものに多い傾向があった。
3. 発病は幹および枝に認められ、年齢の古い幹、枝ほど、また枝基部および分枝部が多く発病した。発病は4月に明確となり、病原菌の子のう盤は6月下旬には成熟し、子のう胞子は9月上旬にはすでに放出を終えていた。
4. 病原菌は *Cenangium ferruginosum* FR. ex FR. と同定され、培地上に分離、培養することができた。
5. 本病はなにかの原因でマツが衰弱した場合に、激発するものといわれている。本被害地においては、干天が、乾燥しやすい土地環境、マツの過密生立、根の不良などとあいまってマツを衰弱させたために、激害が発生したものと推察された。

I ま え が き

1968年以来、島根県の三瓶山山麓に広がるクロマツ林において、皮目枝枯病が大発生し、激害を与えている。1968, '69年の被害について、被害状態を調査し、病徴、標徴および病原菌を観察し、被害地の環境および被害木の生長を調査し、被害発生の誘因について考察したので報告する。なお本調査は、「森林病虫獣害対策試験」の一項目として実施したものである。また1968年の被害については、概況をすでに速報した¹⁾。

Ⅱ 被害地と被害状態

Ⅱ-1 被害地



被害地は図-1に示したが、島根県大田市三瓶町に所在するトロイデ型火山三瓶山の北側の緩傾斜の山麓であり、標高は500～700mである。

被害地は以前は採草地で、毎年火入れをして新草の発生を促がしていたが、現在では林地になっている。被害は約60haにわたり発生したが、うち約50haは大田市有林であり、樹齢15年くらいまでの天然生のクロマツが過密に生立している。残りの約10haは国有林であり、うち6.5haは10年生(1968年現在)のクロマツ人工林であるが、3haあまりは市有林と同様なクロマツ天然林である。

なお、三瓶山山麓の東側および西側の広葉樹と混生したクロマツにも、本病の発生がごくまれに見られた。また旧噴火口付近の盆地にも、小面積ではあるが激害が発生していた。しかし、これらについては、本報では一応調査対象地外とした。

II-1 被害状態

当地において、被害は1967年までは気づかれていない。被害が最初に発見されたのは、'68年4月である。'68年の被害はきわめて激しく、概観して被害率は約50%とみられた。ついで'69年にも発生し、被害程度は前年には及ばないが、かなりの被害を与えた。

被害木は散在していたが、局所的にはやや激害またはやや軽害と見られる場所があった。このやや激害と見られる場所において、30～50m²程度の調査区を6区設定して被害状態を調査したが、被害本数は表-1に示すとおりである。

表-1 被害本数

調査区	樹 齢	調査本数	健全本数	被害本数		
				1968年	1969年	計*
I	9～15年	25	9	11	10	16
II	6～13	36	12	21	5	24
III	6～13	36	9	16	14	27
IV	6～10	30	16	6	8	14
V	8～12	29	10	15	6	19
VI	8～15	25	0	18	13	25
計		181	56	87	56	125
(%)			(31)	(48)	(31)	(69)

注 *1968, '69年あわせた被害本数。'68年+'69年=計にならないのは、同一木が両年にわたり被害を受けているものがあるため。

これによると、1968年の被害率は48%、'69年の被害率は31%で、'68年は69年に比べて被害本数が多かった。同1本が两年にわたり被害を受けているものが、10%あった。よって两年あわせた被害率は、69%であった。

調査木の樹齢は6～15年にわたり、また被害には幹が発病する胴枯型のものと、枝が発病する枝枯型のものとがあった(Ⅲを参照)。樹齢および被害型別の被害本数は、表-2に示すとおりである。

表-2 樹齢*, 被害型**別被害本数

樹 齢*	調査本数	健全本数	被 害 本 数					
			枝 枯 型**				胴枯型	計
			軽	中	激	計		
9年以下	72	32	9	1	0	10	30	40
10年以上	109	24	27	21	9	57	28	85
計	181	56	36	22	9	67	58	125

注 * 9年以下: 6～9年, 10年以上: 10～15年

** 軽: 1～3本の枝が発病, 中: 1/3の枝が発病, 激: 1/2以上の枝が発病

これによると、樹齢9年以下の被害率は56%、10年以上では78%で、10年以上のものに被害木が多かった。胴枯型被害木は、全調査木の32%もあり、全被害木に対しては46%になる。樹齢9年以下では、この被害型が多かった。枝枯型被害木は残りの54%であり、軽度の被害木が多いが、なかには50%以上の枝が発病している激害木もあった。

Ⅲ 病 徴 お よ び 標 徴

発病は幹および枝に認められた。当年に伸長した幹、枝には発病が認められなく、前年までのものが侵された。前年に伸長した幹、枝が発病することはまれで、年齢が古いものほど多く発病した。また枝基部および分枝部に発病を認めることが多かった。発病枝のうちにはごく少数ではあるが下方にわん曲して、白井²⁾の称した「枝曲り」症状を呈しているものがあった。発病幹、枝より先端の部分はしおれて枯死した。(写真-1)

1968, '69年とも、消雪後の4月になって、被害幹、枝の針葉が赤褐色に変じ、被害が明らかになった。おそらくそれまでに漸次針葉がしおれて変色したものと考えられる。

発病幹、枝には、5月になって病原菌の子のう盤が皮目から露出したが、まだ小さく、また未熟

(子のう, 子のう胞子が未形成)であった。子のう盤は1カ所から1~数個生じた。子のう盤は6月下旬には大きくなり, 成熟し(子のう, 子のう胞子形成), 盃状, 黄褐色~暗褐色で, 乾燥時には収縮してしわになっているが, 雨にぬれたり水に浸したりすると皿状に開いた。9月になると子のう盤は黒褐色~褐色になり, 子のう胞子は放出されてしまっていてほとんど認められなかった。以後子のう盤は, 発病幹, 枝から脱落した。(写真-2)

1968年の被害幹, 枝は, '69年には全針葉が落葉しており, また発病部にふたたび子のう盤の形成が認められることはなかった。(写真-1, C)。

IV 病 原 菌

病原菌の形態を, 小林・真宮³⁾および佐保・高橋⁴⁾の記載と比較検討したところ, 明らかに皮目枝枯病菌 *Cenangium ferruginosum* FR. ex FR. と同定された(写真-3)。ちなみに病原菌の測定値を示すと, 表-3のとおりである。

表-3 病 原 菌 の 測 定 値

測 定 者	寄 主	子 の う 盤	子 の う	子 の う 胞 子	スペロマチア*
筆 者	クロマツ (<i>Pinus thunbergii</i>)	2~3mm	75~95 × 9~11 μ (85×10)**	7~11 × 5~6 μ (9.7×5.2)	2.5~7 × 0.7~2 μ (3.6×1.2)
小林・真宮 ³⁾	アカマツ (<i>P. densiflora</i>)	1~5 [2~3]***	80~120 × 10~14 [80~100 × 10~12]	8~12.5 × 6~8 [10~12 × 6~7]	2.5~5.5 × 1.5~2.5
佐保・高橋 ⁴⁾	ストロブマツ (<i>P. strobus</i>)	——	71.8 × 10.1	7.7 × 4.6	——

注 * 培地上に形成

** 平均値

*** 普通の値

病原菌を分離するために, 成熟した子のう盤を樹皮ごと切り取り, 水浸して子のう盤を開かせた後, これをペトリ皿のふたの裏にワセリンではりつけた。培地は2%しよ糖寒天(pH 3.6に調整)を用い, 25℃の定温器中に静置したが, 1日後にはすでに多数の子のう胞子が, 1子のうから放出された8個ずつかたまって落下しており, 2日後には発芽が認められた(写真-3, E)。

こうして単胞子から得られた菌そうを, ジャガイモ煎汁寒天培地に移して観察した。はじめ植付けた菌そうの小片から, 茶褐色の表面が粗で厚い菌そうが伸びるが, その速度はきわめておそい。

後にはそれから黄褐色のきわめて薄い菌そうがかなりはやく広がる。培地には褐色の色素が分泌される。

V 被害地の環境

被害発生の誘因について考察するために、被害地の環境、すなわち気象条件および土壌条件について調査した。

V-1 気象条件

本病の感染時期は、被害発生前年の7～8月といわれている³⁾。よって本病の発生と気象との関係を検討するときには、被害発生前年の気象状態を知らねばならない。被害地付近にある気象観測所における1967、'68年の気象観測結果は、表-4に示すとおりである。なお被害地の気象は、志学観測所の値が近似すると考え、'67年はこれを用いたが、'68年には当観測所が廃止になったため、やむおえず大田観測所（海岸近くで志学に比べ気温やや高）のものをを用いた。

これによると、'67年は、4月下旬～6月中旬は少雨で、高温多照の日が続いた。6月下旬～7月上旬は梅雨前線の活動により、かなりの雨量があった。しかし7月中旬～9月上旬はふたたび少雨であり、8月の降水量は平年の40%不足であった。

'68年は、消雪後7月上旬までの長期間、少雨であった。7月中、下旬は梅雨前線の活動および台風の接近により、平年の1.5倍近い降雨があった。8月以後はほぼ平年並の雨量であった。

V-2 土壌条件

被害地の3か所で土壌断面を採り調査したが、その結果は図-2に示すとおりである。

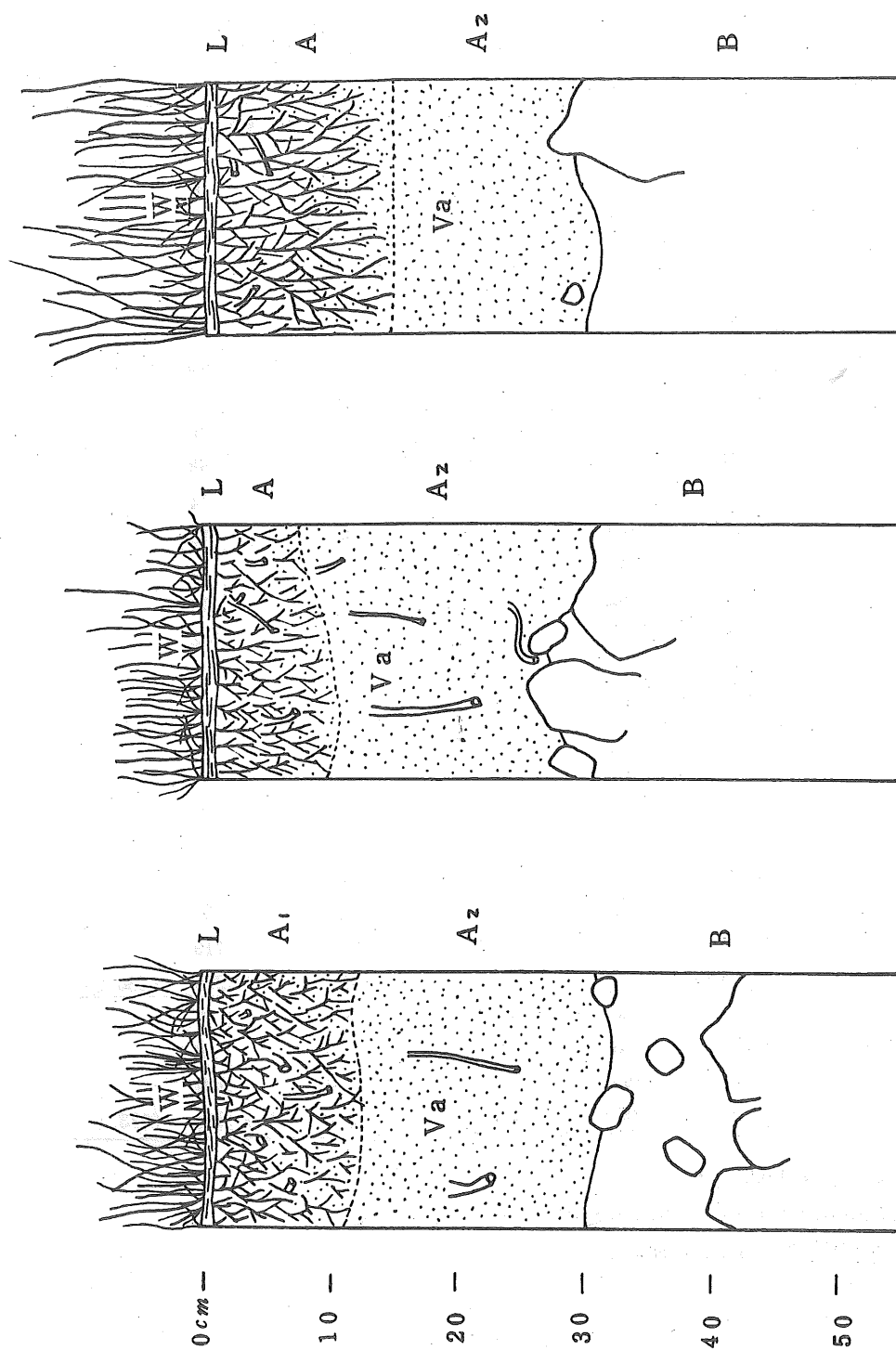
表-4 被害地付近の気温および降水量

月	旬	1968年(志学気象観測所)*			1969年(大田気象観測所)*		
		最高温度(℃)	最低温度(℃)	降水量(mm)	最高温度(℃)	最低温度(℃)	降水量(mm)
4	上	15.4	7.2	118	17.3	4.9	28
	中	14.4	6.4	98	17.1	6.4	17
	下	19.8	9.4	31	18.2	7.8	1
	月全体***	16.5(16.9)**	7.7(6.1)	242(116.4)	17.5(17.9)	6.4(6.3)	46(117.7)
5	上	20.1	10.6	49	21.1	9.1	54
	中	23.8	10.7	0	20.2	12.4	16
	下	24.9	15.0	5	22.3	10.7	6
	月全体	23.0(21.7)	12.2(10.8)	54(134.5)	21.3(22.6)	10.7(11.3)	76(115.7)
6	上	24.1	14.6	52	25.8	12.2	53
	中	26.7	14.8	0	25.1	15.3	14
	下	24.6	16.7	190	25.9	16.6	12
	月全体	25.1(24.6)	15.4(15.2)	242(226.2)	25.6(25.9)	14.7(16.0)	79(207.6)
7	上	23.6	17.3	262	25.1	17.2	43
	中	29.6	21.4	47	29.5	20.2	142
	下	31.3	22.3	0	31.2	21.7	118
	月全体	28.3(28.2)	20.4(20.2)	309(232.3)	28.7(29.8)	19.8(21.3)	303(187.9)
8	上	30.8	20.9	0	30.4	21.9	35
	中	29.8	22.1	31	31.0	21.9	8
	下	30.0	22.1	26	28.3	19.9	51
	月全体	30.2(29.9)	21.7(21.3)	57(154.6)	29.8(31.1)	21.2(21.9)	94(116.6)
9	上	23.7	20.3	26	27.2	16.5	24
	中	22.4	15.5	106	26.5	15.8	67
	下	23.9	13.1	4	23.6	17.1	119
	月全体	25.0(25.0)	16.3(16.5)	136(233.0)	25.8(26.6)	16.5(17.4)	210(236.2)
10	上	19.4	11.5	22	22.3	13.8	99
	中	19.4	10.2	28	19.5	8.1	9
	下	16.9	9.1	169	18.4	7.0	100
	月全体	18.5(19.6)	10.3(10.0)	219(138.2)	20.0(21.1)	9.6(10.9)	208(133.1)

注 * 島根県気象月報による

** 島根県気象30年報による1926～1955年の平均値

*** 気温は月平均, 降水量は月合計



W : 雑草 Va : 火山灰土

図一2 被害地の土壌断面図

これによると、被害林の地表面にはシバ、カヤなどの雑草が繁茂しており、これらの根が地下10～15cmに密生していた。地下約30cmまでは火山灰性黒色土であり、これより深部は黄褐色のB層であり、大小の礫および岩石が多数散在していた。

Ⅵ 被害木の生長

被害地の天然生マツは、保育管理がまったく行なわれず、過度に密生していた。

生長、すなわち樹高生長および根の発達と被害との関係について調査した。

Ⅵ-1 樹高生長と被害

前述した調査区(Ⅱ-2を参照)において、1969年樹高生長と被害について調査した。その結果は表-5に示すとおりである。

表-5 樹高生長と被害

樹 齢	健全木	被 害 木			
		枝 枯 型			胴 枯 型
		軽	中	激	
9 年 以 下	1.5 [*] _m	1.5	2.2	—	1.5
10 年 以 上	2.6	3.2	3.3	3.1	2.6

注 * 平均樹高

これによると、枝枯型被害木は、健全木より樹高が高かった。胴枯型被害木は、健全木と同じ位の樹高であるが、この被害木は発病後1、2年上長生長をしていないので、このことを考慮しなければならない。すなわち発病前年までは、健全木により樹高が高かったことになる。

Ⅵ-2 根 の 発 達

樹齢5～8年の被害木および健全木を計8本、なるべく根を切らないように掘り取り、また10年以上の被害木2本については、その地際部を掘り、根の発達を調査した。

それによると、被害木、健全木間には大差が認められなかった。しかしいずれも異状な形態であることが注目された。すなわち全体に貧弱であり、とくに直根が地際部の幹の太さに比べて急激に細くなり、長さも短く、また真直に伸びずに側方へ曲っているものもあった。(写真-4)

またいくつかの被害木では、地際部の幹が曲っており、また地上30cm位までに多いが、いくつもの機械的傷があり、樹脂がろう出した跡があった。被害地では冬期にかなりの積雪があるので、この幹の曲り、傷などは、積雪の圧力によるものと考えられた。(写真-5)

Ⅵ-3 根の発達と発病についての小実験

1968年7月、被害地において採集した発病枝（成熟した子のう盤を形成）を、ワグネルポットに植付けておいた2本の6年生クロマツの枝につるした。

'69年4月、1本に本病が発生し、病原菌の子のう盤が形成されたが、他の1本は発病しなかった。両木は地上部の生長には大差が認められなかったが、掘り取って見たところ発病木の根の発達には健全木に比べてきわめて貧弱であることが注目された。（写真-6）

Ⅶ 考 察

島根県の三瓶山山麓に広がるクロマツ林において、1968年以来大発生し激害を与えている一種の枝枯性病害は、その病徴、標徴および病原菌の観察から、「皮目枝枯病」と鑑定された。本邦における本病による被害については、いくつかの記録がある。^{*}これらの被害に比べると、本被害はきわめて大面積に発生し、しかも激害であることが注目された。

被害は枝が発病したものばかりでなく、幹が発生した胴枯症状のものもかなりあった。枝枯型被害木では枝の50%以上が侵されたものもあり、胴枯型被害木はわずかの下枝を残して枯死した。よって本病の被害様相は激烈であり、よく目立った。なお白井²⁾の報告した「枝曲り」型被害について、小林・真宮³⁾は寄主の生長状態によるものらしいと述べているが、本被害地における被害木のうちには、この病徴を示す発病枝はまれにしか認められなかった。

発病は年齢の古い幹、枝ほど、また枝基部および分枝部に多く認められた。このことは、本病に対する寄主の部位による感受性の相違を示すものとして、興味深く観察された。

病原菌の子のう盤は、6月下旬には成熟して子のうおよび子のう胞子が形成されたが、9月上旬にはすでに子のう胞子は放出を終えていてほとんど認められなかった。よって子のう胞子の放出→分散→感染は、7～8月間に起こったものと考えられる。小林・真宮³⁾の東京における2か年（1959、'60年）の調査では、子のう盤は6月に入ってから成熟し、子のう胞子の放出は、'59年は7月中旬、'60年は8月上旬の降雨後に、急激に行なわれたと報告している。

* 林野庁編「森林病虫害被害報告」昭和36年～42年、「森林防疫ニュース」には、次記の被害が記録されている。

1957年：滋賀県7ha。

'61年：青森営林局1ha。

'62年：滋賀県0.1，岡山県4，青森営林局0.13ha。

'63年：青森県4，長野県50.3，長野営林局0.48ha。

'64年：前橋営林局0.17ha。

本病原菌の病原性はそれほど強いものではないが、なにかの原因でマツが衰弱した場合に激発するものと考えられている^{3) 5)}。三瓶山山麓において、1968年以来とつぜん本病が大面積にわたり激発したことは、なにか強い誘因があったと考えなければならない。この具体的誘因を究明することは、本病の防除法を考えるためにも、きわめて重要であると考えられる。

このため被害地の環境、マツの生長について調査したが、まず気象条件では、本病がはじめて発生した1968年の前年 '67年が記録的な干天であったことが注目される。すなわち4月下旬～6月中旬および7月中旬～9月上旬がきわめて少雨であり、本病の感染時期前後にいちじらしい干天が続いたことになる。また '68年は、3月の消雪後7月中旬まで、すなわち本病の感染時期前にきわめて少雨であった。

つぎに被害地の土地環境をみると、土壌は乾燥しやすい火山灰性黒色土であった。また地表にはシバ、カヤなどの雑草が繁茂していたが、これら雑草の吸水、蒸散作用によって、土壌がさらに乾燥しやすい状態にあると考えられる。

被害木の根の発達は不良で、とくに直根が貧弱であり、ときには側方に曲がっているものもあった。この原因としては、1) 地下10～15cmにはシバ、カヤなどの雑草の根が密生していること。2) 地下約30cm位には多数の礫や岩石が散在していること、3) 地際部の幹が曲がり、傷ついていることからわかるように、積雪の圧力により幼齢時には根と樹体が曲げられたであろうこと、などが考えられる。

また天然生マツは保育管理がまったく行なわれておらず、過度に密生していた。

よってこのように乾燥しやすい土地環境にある、過度に密生した、根の発達が不良なマツに、干天がきわめて敏感に生理的な影響を与えたであろうことは、容易に想像できる。すなわち樹体が水分を過度に欠乏し、きわめて衰弱した状態にあったと考えられる。

なお樹高生長が良好な樹木が、不良なものよりも被害を受けやすかったことは、一見意外に思われる。しかし根の発達の観察から、樹高生長が良好なものは、それに見合うほど根が発達していないようであった。よって乾燥状態ではこのような樹木はより水分欠乏が激しく、衰弱しやすく、発病しやすかったものと考えられる。

ここで1967年、'68年の気象状態を比較してみると、'67年には感染時期の前後に干天が続いたが、'68年は感染時期前のみ干天が続いた。'68年の被害程度は'69年に比べて激しかったが、これはこうした発病前年の気象状態が影響したのかも知れない。

伊藤⁵⁾は、本病の発生誘因として、根の障害、乾燥害、風害などをあげている。ところで本邦における本病の被害については、その発生誘因について具体的に、また詳細には記されていない。ただ小林・真宮の報告³⁾に、ある被害はマツにとってよくない条件で、またある被害は2年続いた台

風のあとに発生したと、ばく然と記されている。なお小林・真宮³⁾の接種試験では、密植で据置いた衰弱したアカマツにのみ、病原性を認めている。

本病は広く外国にも発生しており、被害報告は多数あるが、それらの中には本被害の場合と同様に乾燥が発生誘因であったとしているものがある。MOLNAL⁶⁾は、カナダのブリティッシュコロンビア州におけるボンデロザマツ (*Pinus ponderosa*) の被害は、2年間の激しい乾燥によるとしている。LENGYEL⁷⁾は、ハンガリーにおける1960～'62年の7,200haにおよぶオーストリアマツ (*Pinus nigra* var. *austriaca*) の被害は、気象条件とくに乾燥によるとしている。またBAXTER⁸⁾は、本被害地の場合と同様に密植されたニホンアカマツ (*Pinus densiflora*) 林で、粗植された林よりも激しい被害が発生したと報告している。

以上のように、本被害は乾燥が誘因となって発生したと推定されたが、これについては今後接種試験により確かめる必要がある。また被害地においては、次のような防除対策を早急を実施することが必要と考えられた。

- 1) 感染源を除去するために、発病幹、発病枝を切除し、林外へ搬出して焼却すること。
- 2) 間伐を実施して、樹勢をおう盛にし、本病に対する抵抗性を強めること。

引用文献

- 1) 周藤 靖雄 : 島根県の三瓶山山麓に発生したマツの皮目枝枯病, 森林防疫ニュース, 17 : 293~295, 1968
- 2) 白井光太郎 : 黒松の枝曲り病に就て, 日本農業雑誌, 7(5) : 24~28, 1911
- 3) 小林 享夫・真宮 靖治 : マツ類の皮目枝枯病菌, 林試研報, 161 : 123~150, 1963
- 4) 佐保 春芳・高橋 郁雄 : ストロブマツの枝枯性病害に起因する病原菌 — 追加と訂正, 日林北支講, 17 : 86~88, 1968
- 5) 伊藤 一雄 : 図説樹病新講, P.286, 地球出版, 東京, 1962
- 6) MOLNAL, A.C. : A disease causing flagging on ponderosa pine, Bi-m. Prog. Rept., Div. For. Biol, Can. Dept. Agr. 10(3) : 4, 1954
- 7) LENGYEL, G. : Dieback of *Pinus nigra* var. *austriaca* in Hungary, 1960~1962, Zrdesz. Kutat., 59(3) : 55~75, 1963 (R. A. M., 44 : 417, 1965)

- 8) BAXTER, D.V. : Development and succession of forest fungi
and diseases in forest plantations, Univ.
Michig. School of For. and Conserv. Circ.,
1 : 30 ~ 31, 193

写 真 説 明

写真-1 被害木

A : 胴枯型被害木 (7 月上旬撮影, 針葉がまだ付着している), B : 胴枯型被害木 (1968 年
発病したものを '69 年 7 月に撮影, 針葉が全部脱落), C : 枝枯型被害木 (9 月上旬撮影, 針葉
がほとんど脱落)

写真-2 被害幹, 枝

A : 発病幹, B : 被害枝 (h : 健全部, 発病部, w : しおれて枯死した部分), C : 発病枝
(× 315)。発病幹, 枝には, 皮目から菌体 (子のう盤) が露出している。 (スケールは 5 cm 間
隔)

写真-3 病原菌

A : 子のう盤 (上方より, × 30), B : 子のう盤 (断面, × 30), C : 子のう盤の一部 (子
のう, 子のう胞子形成, × 250), D : 子のう, 子のう胞子, 側糸 (× 1700), E : 子のう
胞子の放出と発芽状態 (a : 子のう胞子, g : 発芽管, × 1700)。

写真-4 根の発達 (スケールは 5 cm 間隔)

写真-5 地際部の障害

A : 積雪の圧力による幹の曲り (スケールは 5 cm 間隔), B : 積雪の圧力による地際部の傷 (w)
と根に雑草の根がからんでいる状態。

写真-6 根の発達と発病

d : 発病木, h : 健全木。

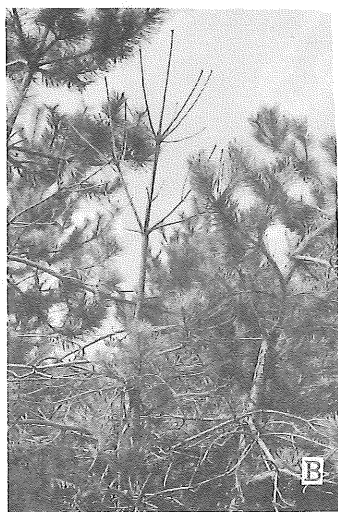
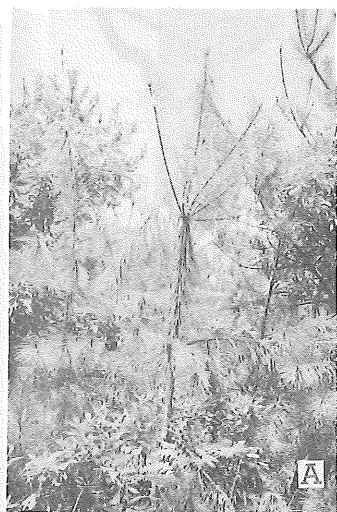


写真 - 1

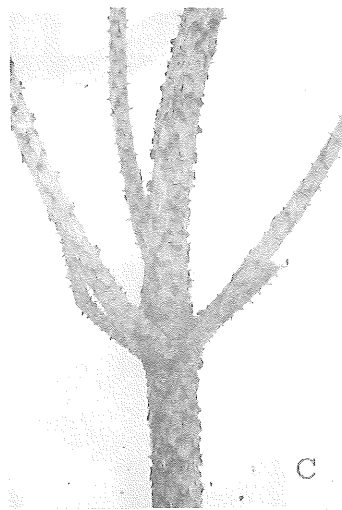
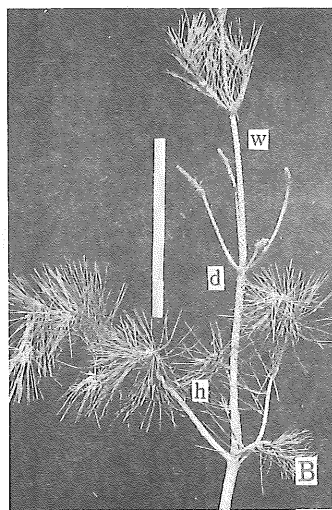
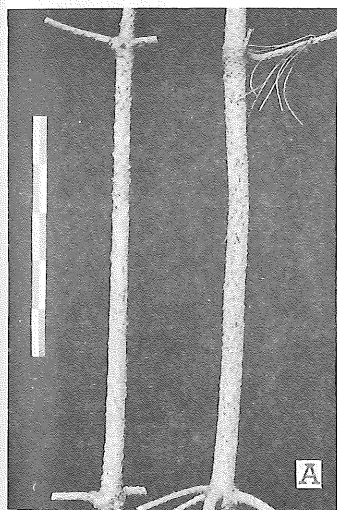


写真 - 2

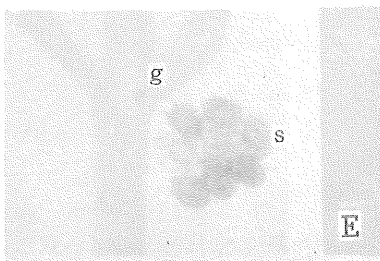
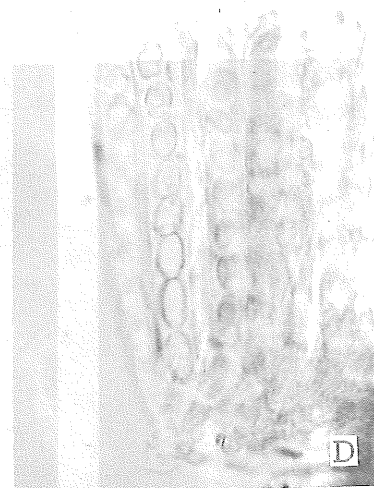
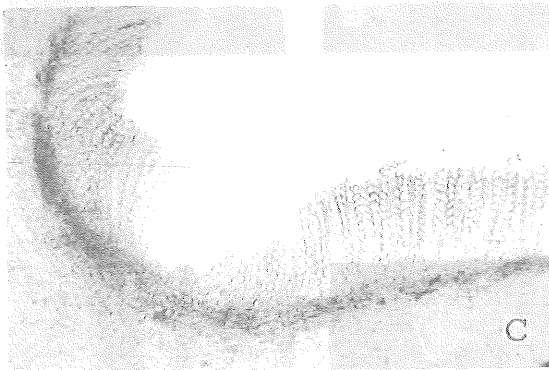
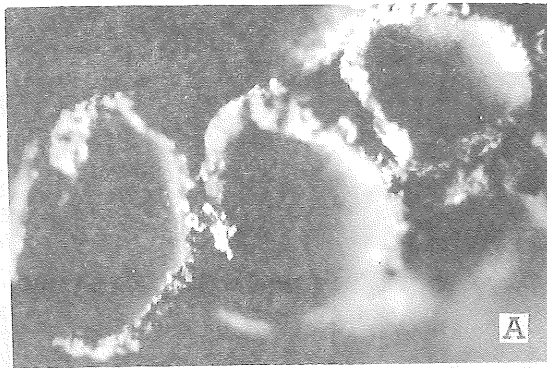


写真 - 3

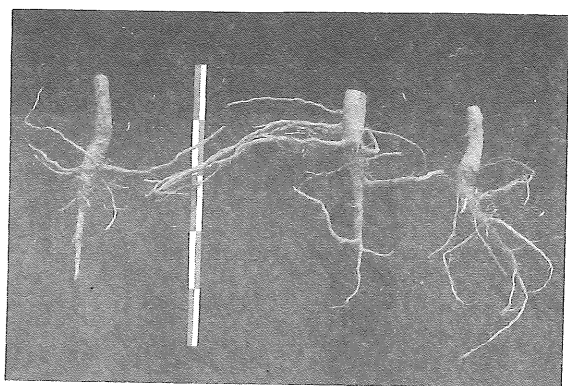


写真 - 4

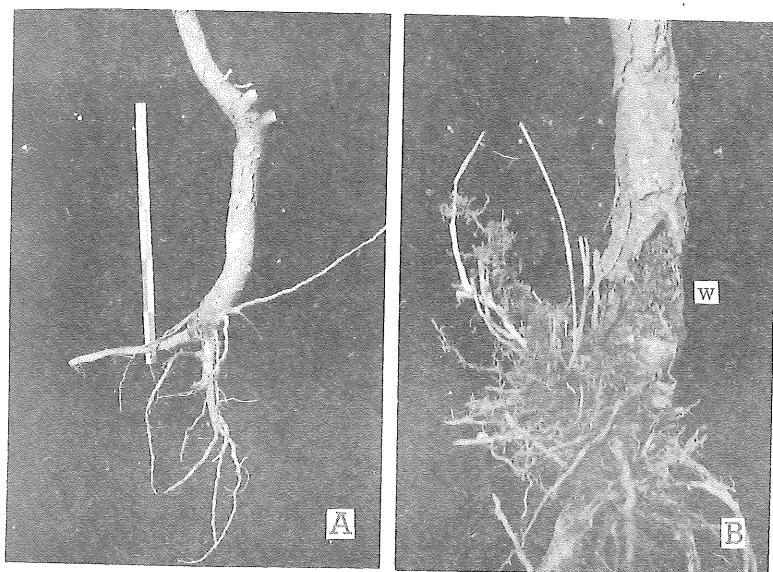


写真 - 5

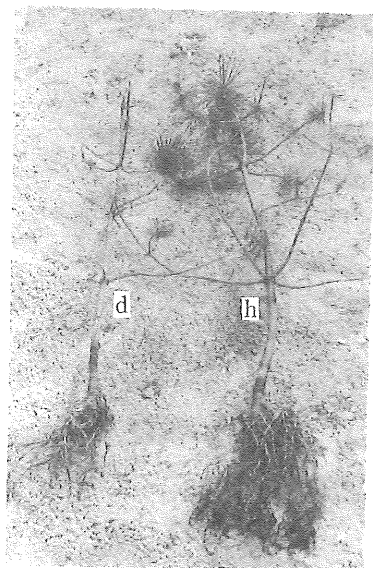


写真 - 6

付

表

氣象觀測值表

1 露 地

1969年1月

日	氣 溫 °C				湿度 %	天 候	風 向	降水量 mm	氣 壓 +1,000 mb	日 照 時間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	1.5	-2.2	-0.4	0.4	94	⊗	E	13.2	15	1.0	積雪 20mm
2	0.5	-4.0	-1.8	-1.0	88	⊗	S	9.0	14		" 200mm
3	2.7	-0.5	-1.2	-2.0	100	⊗	NW	7.0	16	1.6	" 250mm
4	4.8	-3.0	0.9	2.5	64	⊙	NW		21	2.2	" 180mm
5	6.5	-0.2	3.2	4.5	60	⊙	S	7.3	18	0.5	
6	3.9	0.5	2.2	3.5	57	⊙	W		19		
7	3.5	-0.5	1.5	0.1	77	⊗-⊙	E	0.8	20	0.8	
8	5.3	-0.5	2.4	3.5	57	⊙	E		27	1.0	
9	7.5	-0.9	3.3	1.0	88	⊙	W		33	1.1	
10	7.0	-3.2	1.9	-0.2	94	⊙	N	2.5	30		
旬計								39.8		7.3	
平均	4.3	-1.9	1.2	1.2	77.9						
11	9.0	-0.5	4.3	5.0	93	⊗	W	11.9	24		
12	4.0	3.8	3.9	4.0	84	⊗	NE	11.6	18		
13	4.5	0.4	2.5	1.3	76	⊗	S	10.0	25	0.2	
14	5.4	-0.2	2.6	1.5	82	⊗	S	1.0	24	2.1	
15	1.2	-1.8	-0.3	-0.7	93	⊗	NW	4.7	25	0.5	
16	3.0	-2.2	0.4	0.5	100	⊗	E		30	0.7	
17	7.8	-1.5	3.2	0.5	100	⊙	N	0.6	26	3.3	
18	10.0	0.2	5.1	3.5	85	⊙	N	1.1	24		
19	13.5	0.4	6.9	2.3	96	⊙			21	4.3	
20	13.0	-0.6	6.2	2.5	91	⊙	W	10.3	21	1.2	
旬計								51.2		12.3	
平均	7.1	-0.2	3.5	1.6	90.0						
21	8.2	2.2	5.2	7.5	84	⊗	E	0.4	21		
22	9.5	0.6	5.1	2.4	91	⊙-⊙	N		23	2.7	
23	13.2	-2.0	5.6	2.5	64	⊙	N		19	1.9	
24	6.4	2.5	4.5	5.0	70	⊙	N		27	0.3	
25	6.5	4.0	5.3	4.5	81	⊙	S	7.6	21		
26	15.4	2.5	9.0	5.5	75	⊙	S	16.9	20	1.6	
27	11.2	2.5	6.9	10.6	92	⊗	NE	0.3	18		
28	8.3	7.8	8.1	8.0	85	⊙-⊗	E	16.0	19		
29	5.5	4.0	4.8	4.5	81	⊗	N	5.6	23		
30	5.5	2.8	4.2	4.5	74	⊙	N	9.7	25		
31	9.5	3.5	6.5	4.6	93	⊗	E	19.2	21		
旬計								75.7		6.5	
平均	9.0	2.8	5.9	5.4	80.9						
月計								166.7		261	
平均	6.9	0.3	3.7	2.8	82.9						

1969年2月

日	気 温 ℃				湿度%	天 候	風 向	降水量 mm	気 圧 +1,000 mb	日 照 時間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	7.5	4.5	6.0	7.2	100	☉	N	14.0	23		
2	6.4	2.0	4.2	4.4	87	☉-☉	NW		27		
3	3.2	0.0	1.6	1.0	72	①	E		35		
4	4.8	0.0	2.4	2.0	75	☉	N	13.2	23		
5	1.3	-0.3	0.5	0.8	65	☉	NW	0.9	19	0.6	
6	2.5	-2.7	-0.1	0.2	98	☉	W	2.7	28	0.5	
7	5.5	-1.5	2.0	1.5	78	☉	S	4.3	28	0.3	
8	7.6	0.2	3.9	3.8	86	☉	S		20	3.0	
9	10.3	2.7	6.5	6.5	62	☉	S			8.6	
10	14.5	0.0	7.3	3.5	85	☉-①			22	6.7	
旬計								35.1		19.7	
平均	6.4	0.5	3.4	3.1	80.8						
11	16.5	-0.5	8.0	4.5	84	☉-①			20	7.7	
12	16.2	3.3	9.8	6.8	79	☉	E		25	8.8	
13	16.6	0.0	8.3	5.8	98	①-☉	E	9.0	26	0.2	
14	8.7	5.5	7.1	9.6	87	☉	N	7.7	15		
15	4.7	2.6	3.7	3.5	67	☉	E	13.3	28		
16	7.3	2.5	4.8	3.0	92	☉	W	9.5	24		
17	10.1	2.5	6.3	7.2	74	☉	N	3.0	24	3.3	
18	11.2	5.8	8.5	8.2	75	☉-☉	W	2.5	22	1.8	
19	9.0	6.8	7.9	7.5	97	☉-☉	N	6.5	18		
20	3.7	2.5	3.1	2.6	89	☉	E	4.7	23		
旬計								56.2		21.8	
平均	10.4	3.1	6.8	5.1	84.2						
21	5.4	1.8	3.6	3.4	93	☉	NE	3.7	23		
22	4.1	0.0	2.1	2.5	73	☉	N		26	0.9	
23	5.8	0.8	3.3	2.3	62	☉	S	1.2	31	0.1	
24	4.8	0.9	2.9	2.2	92	☉	S	1.4	25	1.4	
25	3.1	0.1	1.6	1.9	71	☉	NE	6.9	29	0.2	
26	3.7	0.2	2.0	1.4	88	☉	N	0.7	33		
27	5.9	0.5	3.2	1.6	88	☉	S	6.6	26	0.7	
28	3.0	0.0	1.5	1.3	73	①	S	1.0	23	2.2	
29											
30											
31											
旬計								21.5			
平均	4.5	0.5	2.5	2.1	80.0					6.5	
月計								112.8		47.0	
平均	7.3	1.4	4.3	3.5	81.8						

1969年3月

日	気 温 °C				湿度%	天 候	風 向	降水量 mm	気 圧 +1,000 mb	日 照 時間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	4.8	-1.5	1.7	0.6	98	①	E		30		
2	4.5	0.0	2.3	1.8	90	☉-☉			28		
3	6.6	-2.6	2.0	3.0	73	①	N		30	4.2	
4	6.7	2.0	4.4	3.2	76	☉	W	7.2	18		
5	6.6	1.6	4.1	3.7	86	①	E		30	2.3	
6	9.5	-1.5	4.0	2.5	91	①	SE		29	4.5	
7	10.2	-0.5	4.9	3.0	91	☉-①	N		29	1.4	
8	12.0	2.2	7.1	3.5	82	①	W		29	8.8	
9	11.3	-0.8	5.3	3.8	82	①	W		25	0.6	
10	9.5	0.9	5.2	7.1	84	①-☉	W	1.9	26	2.0	
旬計								9.1		23.8	
平均	8.2	-0.0	4.1	3.2	85.3						
11	4.5	0.6	2.6	2.5	92	①	NE	16.1	34	1.3	
12	3.6	1.0	2.3	3.5	91	☉	N		10		
13	5.8	-0.6	2.6	2.2	60	①	E		22	3.7	
14	6.2	-2.0	2.1	3.5	82	☉	NW	1.8	22		
15	9.8	0.5	5.2	6.0	84	①	NW		27	5.9	
16	8.5	2.0	5.3	6.5	69	☉	SE	23.0	20	0.3	
17	6.0	0.5	3.3	1.5	90	☉	N	3.6	24	0.6	
18	10.3	-2.5	3.9	2.5	55	①	SW	0.2	30	7.9	
19	12.5	2.0	7.3	6.5	91	☉	E	1.0	21		
20	17.0	6.2	11.6	11.0	86	☉	N	24.0	14	1.7	
旬計								69.7		21.4	
平均	8.4	0.8	4.6	4.6	80.0						
21	9.9	9.5	9.7	9.6	65	☉	NW	0.7	17		
22	8.0	0.1	4.1	4.5	52	☉	N			2.1	
23	10.5	2.4	6.5	3.2	63	☉-①	W		19	3.0	
24	13.6	-2.2	5.7	5.0	83	①	N		25	9.9	
25	21.0	0.7	10.9	7.6	76	①	S		21	9.9	
26	20.4	7.1	13.8	11.6	84	☉-①	E		17	7.3	
27	19.5	4.1	11.8	13.3	72	①	W		18	8.8	
28	11.4	7.5	9.5	9.5	72	①	N		25	7.0	
29	12.6	8.9	10.8	10.0	89	☉-☉	N	6.8	20		
30	8.0	6.5	7.3	6.5	84	☉	N	0.3	20		
31	8.7	5.0	6.9	6.5	60	☉	S		24	3.1	
旬計								7.8		51.1	
平均	13.5	4.5	8.8	8.4	72.7						
月計								86.6		96.3	
平均	10.0	1.8	5.9	5.5	79.2						

1969年4月

日	気 温 °C				湿度%	天 候	風 向	降水量 mm	気 圧 +1,000 mb	日 照 時間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	12.0	0.6	6.3	5.5	92	☉-①	N		24	3.2	
2	11.2	2.6	6.9	9.9	49	①	E		30	6.6	
3	15.0	6.4	10.7	9.0	54	☉	S	5.6	32	2.7	
4	15.7	9.0	12.4	11.0	95	☉	N	18.3	11		
5	9.6	3.0	6.3	6.7	52	①	W		16	4.4	
6	12.0	0.4	6.2	9.6	52	①-☉	S	1.8	23	3.6	
7	14.6	3.2	8.9	9.5	72	①	W		18	7.7	
8	17.0	4.0	10.5	12.0	58	☉-①	ES	1.4	11	4.3	
9	13.2	7.2	10.2	10.2	52	☉-①	S		10	4.7	
10	16.5	4.6	10.6	11.6	73	①	W		15	8.6	
旬計								27.1		45.8	
平均	13.7	4.1	8.9	9.5	64.9						
11	15.5	6.0	10.8	11.5	69	①	N		23	10.0	
12	25.1	2.8	14.0	14.0	65	①	W		23	10.0	
13	25.0	12.8	18.9	22.3	57	①	SE		20	7.1	
14	26.2	14.5	20.4	22.0	44	①	E	1.1	20	3.4	
15	15.2	14.0	8.6	14.7	98	☉-☉	N	11.2	17		
16	10.8	9.5	10.2	10.6	100	☉-☉	E	34.7	21		
17	11.2	4.7	8.0	6.6	90	☉	N		20		
18	15.4	5.3	10.4	11.0	62	①	E		23	10.1	
19	16.6	4.5	10.6	13.0	75	①	S		27	10.2	
20	22.0	4.8	13.4	13.1	59	①	SSE		21	9.0	
旬計								47.0		59.8	
平均	18.3	7.9	12.5	13.9	71.9						
21	25.5	10.2	17.9	21.0	50	①	S		18	2.9	
22	19.9	16.9	18.4	18.5	69	①	NE		21	8.2	
23	26.8	8.0	17.4	15.5	76	☉	SSE		21	9.0	
24	29.0	14.0	21.5	25.0	62	①	SSE	8.3	18	5.4	
25	14.3	13.5	13.9	14.0	93	☉	SSE	20.4	15		
26	13.9	10.5	12.2	11.6	87	☉	N		21		
27	19.0	8.7	13.9	13.2	91	☉-①	SSW		17	4.0	
28	24.0	8.8	16.4	13.4	78	①	N		19	5.3	
29	22.5	10.8	16.7	20.2	61	①-☉	NW	22.4	18	2.9	
30	20.8	15.0	17.9	17.5	70	①	NE		15	6.3	
31											
旬計								51.1		44.0	
平均	21.6	11.6	16.6	17.0	73.7						
月計								125.2		149.6	
平均	17.9	7.9	12.7	13.5	70.2						

1969年5月

日	気 温 ℃				湿度%	天 候	風 向	降水量 mm	気 圧 +1,000 mb	日 照 時 間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	24.6	8.5	16.6	17.5	68	○	NW		20	9.2	
2	26.4	10.5	18.5	19.0	73	○	NE		21	9.3	
3	27.9	10.3	19.1	21.6	55	○	NE		24	10.0	
4	28.1	11.5	19.8	21.8	63	○	SE		21	4.8	
5	26.4	13.9	20.1	23.3	46	①	SSE	7.5		2.9	
6	16.5	13.2	14.9	15.0	66	☉-①	NE		20	7.5	
7	22.4	4.5	13.5	15.2	68	○	W		19	9.9	
8	19.8	10.5	15.2	21.4	96	○	NE		16	9.9	
9	27.5	11.7	19.6	22.5	98	○	SW		19	9.9	
10	31.0	10.5	20.8	23.5	96	○	NNE		19	4.6	
旬計										78.0	
平均	25.1	10.5	17.8	20.1	72.9			7.5			
11	20.8	18.0	19.4	19.5	90	☉	N	2.3			
12	21.5	12.5	17.0	18.0	70	○	NE		16	9.0	
13	23.6	15.4	19.5	18.7	69	☉-①	E		14	8.3	
14	16.2	15.3	15.8	20.7	78	①	SW		14	8.7	
15	27.5	17.1	22.3	21.5	76	☉	SW	7.7	14	3.0	
16	20.4	13.8	19.6	20.0	91	☉	N	32.5	11		
17	19.5	14.7	17.1	15.0	90	☉	NNW	0.5	6	4.6	
18	21.2	8.0	14.6	18.0	64	○-☉	NW	18.9	5	4.9	
19	18.2	9.4	13.8	16.0	49	①	N		8	6.7	
20	19.2	9.0	14.1	18.0	43	①	NNW		14	9.4	
旬計								61.9		54.6	
平均	20.8	13.8	17.3	18.5	72.0						
21	22.7	6.4	14.6	16.7	62	①	S		12	10.0	
22	22.9	10.4	16.7	19.4	96	☉	SSW		13	9.0	
23	23.8	12.1	18.0	21.0	66	①	NNE		11	8.9	
24	23.2	15.0	19.1	21.5	62	①-☉	NE		15	1.6	
25	18.7	16.1	17.4	17.5	93	☉	ES	27.9	999	4.0	
26	21.5	9.5	15.5	18.5	64	☉-①	NNE	1.9	10	4.8	
27	19.8	14.1	17.0	14.5	90	☉	E	2.1	9	0.4	
28	19.2	14.2	16.7	14.8	83	☉	NNW	1.5	10		
29	19.9	9.2	14.6	19.0	98	①	SE		15	10.5	
30	21.4	12.0	16.7	13.0	97	○-☉	SE	18.6	10	4.6	
31	21.2	12.8	17.0	17.5	93	☉	N		15	4.2	
旬計								52.0		59.2	
平均	21.3	12.0	16.6	17.6	82.2						
月計								116.2		192.1	
平均	22.4	12.1	17.2	18.7	75.0						

1969年6月

日	気 温 ℃				湿度%	天 候	風 向	降水量 mm	気 圧 +1,000 mb	日 照 時 間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	20.4	10.8	15.6	19.7	98	○	N		20	10.1	
2	30.7	14.2	22.5	24.4	96	○	N	18.0	15	8.5	
3	22.0	18.3	20.2	18.7	100	⊙	E	2.9	5		
4	23.1	13.2	18.2	19.8	98	①	SW		10	9.3	
5	21.8	11.8	16.8	18.1	95	⊙	SE	27.8	13		
6	16.8	14.2	15.5	16.3	98	⊙	SW	14.9	3		
7	19.3	12.1	15.7	15.4	98	①	E		15	5.7	
8	24.7	9.0	16.9	19.0	96	○	W		18	10.5	
9	21.6	11.8	16.7	20.5	58	○	NW		17	5.4	
10	26.8	11.6	19.2	22.1	52	○	SW		14	10.6	
旬計								63.6		51.0	
平均	22.7	12.7	17.7	19.4	88.9						
11	20.2	14.0	17.1	20.8	70	○	W	10.4	12		
12	24.2	11.6	17.9	19.7	91	⊙	NE		8	0.7	
13	26.0	14.9	20.5	22.9	68	①	W		8	2.5	
14	23.8	17.3	20.6	18.5	74	⊙	NNE		13	7.7	
15	26.7	12.5	19.6	22.0	71	①			欠	9.9	
16	21.7	12.5	17.1	23.7	68	①	W		11	3.8	
17	24.2	17.7	21.0	21.7	96	⊙-⊙	NNE	7.6	7		
18	25.8	12.2	19.0	22.3	71	①	W		8	8.8	
19	24.9	17.3	21.1	21.0	81	⊙	NNW		12		
20	26.5	16.4	21.5	22.0	71	①	N		14	4.9	
旬計								18.0		40.4	
平均	24.4	14.6	19.5	21.5	76.1						
21	25.3	18.5	21.9	21.2	84	⊙	NE		16	2.7	
22	25.8	19.1	22.5	24.8	68	①	N	8.7	12	2.0	
23	25.3	16.2	20.8	21.5	73	⊙	S		14	8.9	
24	27.8	14.7	21.3	23.0	93	①	W		17	10.7	
25	23.3	18.2	20.8	23.0	72	⊙	NNE	14.8	8		
26	24.2	19.7	22.0	19.7	87	⊙	W	8.7	4	1.4	
27	26.9	13.2	20.1	23.4	74	①	NNW		10	10.2	
28	30.0	14.8	22.4	23.6	72	①	N	27.4	15	9.4	
29	23.7	21.6	22.7	23.0	94	⊙	W	2.5	5		
30	26.4	19.3	22.9	23.0	84	①	SE	23.0	10	6.1	
31											
旬計								90.1		51.4	
平均	25.9	17.5	19.4	22.6	80.1						
月計										149.2	
平均	24.3	15.0	18.9	21.2	81.7			161.3			

1969年7月

日	気 温 ℃				湿度%	天 候	風 向	降水量 mm	気 圧 +1,000 mb	日 照 時 間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	24.2	21.1	22.7	22.5	94	☉	E	30.8	14		
2	25.1	21.1	23.1	22.2	92	☉	NE	3.2	12	4.5	
3	29.6	17.9	23.8	22.4	73	○	NNW		17	10.5	
4	24.3	18.3	21.3	23.2	77	☉	SSE	43.2	12		
5	23.0	22.0	22.5	22.8	94	☉	NNW	12.5	5		
6	21.3	19.0	20.2	21.0	85	①	N			5.4	
7	21.0	19.3	20.2	24.3	57	☉	NNE	58.4	10		
8	23.2	20.2	21.7	20.4	91	☉	NNE	85.4	4		
9	21.4	19.9	20.7	20.0	93	☉-☉	N	9.6	6		
10	23.7	16.5	20.1	21.3	72	○-☉	W		13		
旬計								243.1		20.4	
平均	23.7	19.5	21.6	22.0	82.8						
11	25.4	13.3	19.4	21.0	89	☉	SE	5.3	13	5.8	
12	26.7	19.5	23.1	23.3	84	○	NNE	9.5	14		
13	32.4	20.8	26.6	26.5	70	☉	SW	1.2		1.3	
14	30.7	17.3	24.0	24.9	80	①	SSE		15	9.4	
15	32.9	20.8	26.9	25.0	81	①	SSE		16	3.2	
16	33.8	21.2	27.5	28.9	71	○	SE		16	8.0	
17	33.2	21.8	27.5	29.5	68	○	NW		16	9.8	
18	33.2	22.9	23.1	29.2	67	○	W		17	10.1	
19	32.9	21.9	27.4	27.7	74	○	N		19		
20	31.2	22.4	26.8	26.3	78	①	NW		18	4.5	
旬計								16.0		52.1	
平均	31.2	20.2	28.4	26.2	76.2						
21	31.6	22.3	27.0	27.9	67	①	SE		17	7.8	
22	32.1	22.8	27.5	28.9	67	○	N		17	7.4	
23	31.3	25.0	28.2	27.1	84	①	N		16	3.6	
24	31.8	23.2	27.5	27.2	74	①	SW		15	3.7	
25	32.2	22.8	27.5	29.5	64	○	SW		14	7.9	
26	33.0	25.0	29.0	28.5	75	○	SW		15	8.8	
27	33.6	23.2	28.4	29.5	64	○	S		16	9.9	
28	32.9	23.4	28.2	29.5	64	○	S		16	9.8	
29	32.2	25.1	23.7	29.7	68	○	SE		14	8.9	
30	33.0	24.0	29.5	30.3	58	○	N	55.2	11	7.8	
31	25.0	21.0	23.0	21.5	100	☉	ES	128.9	10		
旬計								184.1		75.6	
平均	31.7	23.4	27.7	28.1	71.4						
月計								443.2		148.1	
平均	29.0	21.1	25.9	25.5	76.6						

1969年8月

日	氣 溫 °C				湿度 %	天 候	風 向	降水量 mm	氣 压 +1,000 mb	日 照 時間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	29.0	21.5	25.3	24.6	67	⊙	S	35.4	7	0.6	
2	32.0	23.9	28.0	25.0	94	⊙	N	0.1	5	1.4	
3	35.2	23.2	29.2	27.8	84	⊙			5	8.8	
4	31.7	25.6	28.7	28.2	79	⊙	E		7	0.9	
5	32.8	25.2	29.0	27.5	84	⊙	W		3	4.7	
6	34.1	25.5	29.8	29.5	98	○	N		17	7.9	
7	33.2	24.3	28.8	29.9	71	⊙	SW		17	5.3	
8	31.6	25.6	28.6	28.2	76	⊙	E		15	3.1	
9	31.7	23.3	27.5	29.9	68	⊙	S		15	9.0	
10	32.3	25.0	28.7	30.3	68	○	SW		15	9.0	
旬計								35.5		50.7	
平均	32.4	24.8	28.3	28.1	78.4						
11	32.3	26.7	29.5	30.0	65	○	S		16	9.7	
12	33.1	26.9	29.5	30.1	58	○	N		17	9.9	
13	32.5	22.9	27.7	29.8	55	○	E		17	10.1	
14	30.8	26.7	28.8	27.8	76	⊙	S		13	7.7	
15	31.5	23.7	27.6	28.3	74	⊙			11	6.8	
16	30.7	22.0	26.4	27.0	79	⊙	NE		15	9.6	
17	32.6	21.1	26.9	28.0	57	○				10.1	
18	33.6	21.3	27.5	27.3	70	○	SW		18	89.9	
19	32.9	22.0	27.5	28.3	67	○	N		16	89.8	
20	31.6	24.8	28.2	27.5	79	○	NE		15	6.6	
旬計										9.8	
平均	32.2	23.8	27.9	28.4	68.0						
21	33.4	22.8	28.1	28.0	77	○	NW		14	8.6	
22	35.6	24.4	30.0	30.3	58	○	E	0.2	17	6.6	
23	31.5	23.2	27.4	28.1	71	⊙	W	2.4	999	7.0	
24	31.1	23.5	27.3	28.5	60	○	SE	0.3	10	0.2	
25	29.7	21.8	25.8	25.5	73	⊙	E		17	3.1	
26	32.2	20.0	26.1	26.1	76	○	SE	11.2	16	8.1	
27	29.1	21.7	25.4	26.5	74	⊙	W		18	2.6	
28	29.9	21.0	25.5	27.1	70	○	S		14	5.3	
29	29.9	18.4	24.2	24.5	74	○	SW		19	10.0	
30	27.5	20.7	24.1	26.6	62	⊙	NE		18	0.7	
31	32.8	20.3	26.6	27.0	63	⊙	S		17	3.1	
旬計								14.1		55.3	
平均	31.2	21.6	26.4	27.1	68.9						
月計								49.6		195.8	
平均	32.9	23.5	28.4	28.8	74.1						

1969年9月

日	気 温 ℃				度%	天 候	風 向	降水量 mm	気 圧 +1,000 mb	日 照 時間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	32.2	20.4	26.3	27.5	66	①	NW		18	3.7	
2	32.7	22.1	27.4	25.2	94	○	NNW		19	7.8	
3	33.9	22.2	28.1	28.4	71	○	NE		19	4.3	
4	34.7	23.2	29.0	28.6	63	○	SW		21	9.0	
5	33.8	23.7	28.8	28.6	75	○	E		20	10.0	
6	32.0	23.0	27.5	28.0	71	○	N	12.6	18	3.2	
7	22.8	23.0	22.9	23.1	89	☉	NW	9.2	23	0.7	
8	24.9	20.5	22.7	25.3	92	①	N		18	7.9	
9	28.2	15.6	21.9	22.0	63	○	E	36.0	17	5.7	
10	23.6	19.1	21.4	19.3	91	☉	ES	25.3	14		
旬計								83.1		52.3	
平均	29.9	21.3	25.6	25.6	77.5						
11	26.9	19.3	23.1	23.2	84	①	NW		10	3.7	
12	25.3	15.1	20.2	21.6	73	①	NE		13	8.2	
13	27.5	15.1	21.3	22.3	71	○	NE		16	9.5	
14	29.7	21.5	25.6	24.5	85	☉		0.3	16	0.2	
15	33.4	24.5	29.0	29.4	64	☉-☉	ES	5.9	11		
16	27.6	25.5	26.6	25.7	92	☉-☉	N	21.7	11		
17	24.7	21.0	22.9	21.7	88	☉	NE	0.9	14	0.4	
18	27.2	19.0	23.1	22.9	82	○	SW		16	9.4	
19	28.5	17.7	23.1	23.4	82	①	N		15	9.2	
20	28.5	18.5	23.5	22.8	79	○	NW		16	8.1	
旬計								28.8		48.7	
平均	27.9	19.7	23.8	23.8	80.0						
21	29.3	18.1	23.7	21.5	96	①≡			18	7.4	
22	25.9	21.1	23.5	23.0	86	☉	SE	0.9	21	0.5	
23	23.7	21.5	22.6	23.0	86	☉	NE	22.7	19		
24	20.9	19.1	20.0	19.5	89	☉	E	16.8	17		
25	26.3	19.0	22.7	21.0	78	☉-☉	E	6.9	17	2.8	
26	23.3	21.0	22.2	21.1	94	☉	NE	0.1	16	0.4	
27	22.5	14.0	18.3	19.4	65	①	E		22	8.3	
28	29.3	16.0	22.7	22.0	59	①	NE		22	5.5	
29	21.3	15.6	18.5	23.8	57	☉	N		23		
30	20.7	18.5	19.6	20.2	66	☉	SSE	57.1	19		
31								104.5		24.9	
旬計											
平均	24.3	18.4	21.4	21.5	77.6						
月計								216.4		125.9	
平均	27.4	19.8	23.8	23.6	78.4						

1969年10月

日	気 温 ℃				湿度%	天 候	風 向	降水量 mm	気 圧 +1,000 mb	日 照 時間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	22.0	16.0	19.0	19.7	98	☂	S	1.5	8	0.7	
2	20.5	15.4	18.0	18.5	71	☉	N		18	1.0	
3	19.8	10.0	14.9	15.5	88	①	W		20	2.9	
4	20.5	11.4	16.0	18.7	56	①	N	1.9	24	6.7	
5	18.9	12.8	15.9	16.0	69	☉	NE		28	0.6	
6	18.8	11.0	14.9	17.3	55	①	N		29	7.4	
7	20.6	13.9	17.3	17.4	59	①	NE		24	8.1	
8	21.6	12.7	17.2	17.3	98	☉	W	0.8	17	1.1	
9	17.8	11.8	14.0	16.0	98	☉	E		15	1.9	
10	16.6	10.2	13.4	13.8	65	☉	NE		21	4.3	
旬計								4.2		34.7	
平均	19.7	12.5	16.1	17.0	75.2						
11	14.0	5.4	9.7	9.7	88	☂	NE	10.8	17		
12	16.2	8.5	12.4	14.0	65	☉	N	0.1	—	3.2	
13	19.2	14.9	17.1	12.3	82	☉	SW	0.1	30	9.0	
14	21.2	8.0	14.6	12.9	92	☉	N		30	1.4	
15	26.3	12.7	19.5	18.6	81	①	W		25	8.1	
16	23.4	16.3	19.9	21.3	76	☉	SE	0.7	19	1.5	
17	21.1	12.8	17.0	16.0	98	☉	SW		17	4.1	
18	21.2	8.5	14.9	13.7	92	☉	E		18	9.3	
19	21.4	11.3	16.4	17.5	71	☉	NE		22	8.1	
20	21.6	15.5	18.6	18.6	77	☉-①	ES		23	4.1	
旬計								11.7		48.8	
平均	20.6	11.4	16.0	15.5	82.2						
21	22.6	12.5	17.6	19.5	83	①	S		20		
22	21.4	12.5	17.0	16.8	93	①-☂	SW	2.5	20		
23	19.1	16.0	17.6	18.3	60	①			24	3.9	
24	18.1	10.0	14.1	14.5	70	①	N	32.2	23	1.3	
25	18.3	14.0	16.2	15.7	95	☂	NW		16		
26	19.8	10.6	15.2	14.7	95	①-☂		9.4	—	4.3	
27	16.2	10.1	13.2	15.0	66	☉	NE		15		
28	18.9	4.5	11.7	11.4	89	☉	N	0.1	20	9.3	
29	20.5	5.8	13.2	12.0	87	☉	SW		23	5.1	
30	20.1	4.8	12.5	11.5	93	☉	N		25	9.3	
31	22.0	4.4	13.2	11.1	89	☉	W		24	5.0	
旬計								44.2		38.2	
平均	19.7	9.6	14.6	14.6	83.6						
月計								66.7		121.7	
平均	20.0	11.1	15.5	15.7	80.5						

1969年11月

日	気 温 ℃				湿度%	天 候	風 向	降水量 mm	気 圧 +1,000 mbb	日 照 時 間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	21.6	5.8	13.7	12.1	95	○	SE		25	9.0	
2	16.2	11.0	13.6	14.3	95	☂-○	S	1.0	26		
3	15.8	10.0	12.9	12.8	54	☉	N		29	4.1	
4	13.7	4.0	8.9	9.6	86	①	N	17.9	29		
5	11.0	7.8	9.4	9.2	88	☂	NE	5.7	27		
6	15.7	4.0	9.9	8.2	91	☉	N	0.1	29	6.2	
7	14.4	3.0	8.7	9.9	94	①	SE	0.6	25	1.5	
8	18.0	5.5	11.8	10.8	89	①	SW		22	6.4	
9	19.1	5.2	12.2	9.8	94	①	ES	0.3	22	7.9	
10	11.6	7.7	9.7	11.2	74	☂	SE	7.2	18		
旬計								32.8		35.1	
平均	15.7	6.4	11.1	10.8	86.0						
11	13.2	7.4	10.3	10.0	63	☉	E		24	0.7	
12	17.0	4.8	10.9	10.8	89	①	SE		21	7.9	
13	22.5	5.5	14.0	11.5	93	①	W		26	7.9	
14	20.4	7.5	14.0	11.6	86	①	S	2.6	28	5.6	
15	20.5	11.7	16.1	16.6	91	☉	NE	8.6	19		
16	14.0	13.5	13.8	13.6	92	☂	N	19.6	20		
17	12.1	10.5	11.3	10.9	94	☂	S	7.6	15		
18	9.6	6.4	8.0	7.2	56	☉	NE		26	1.5	
19	12.1	3.0	7.6	6.4	81	☉	E		30	1.4	
20	10.2	2.5	6.4	6.5	90	☉	SE	14.3	26		
旬計								52.7		25.0	
平均	15.2	7.3	11.2	10.5	83.5						
21	12.9	6.2	9.6	10.4	89	☉	NE		28	2.2	
22	13.6	5.3	9.5	7.8	91	☉	NE	0.5	26	0.8	
23	12.7	6.4	9.6	9.7	94	①	E	1.0	27	1.6	
24	10.2	4.0	7.1	8.7	61	☉	NE	1.1	24	2.6	
25	6.9	3.3	5.1	4.5	61	☉	E	0.2	28	1.4	
26	10.2	3.3	6.8	5.0	80	☉	NW	0.1	31	0.8	
27	12.8	-0.2	6.3	5.3	86	①	NNW	0.6	31	3.4	
28	10.1	3.2	6.7	10.1	81	☉-☂	SE	2.1	33	0.1	
29	11.6	0.3	6.0	4.9	80	☉	E	2.9	35	4.7	
30	12.3	4.7	8.5	10.8	85	☂-○	W	3.8	17		
31											
旬計								12.3		17.6	
平均	11.3	3.7	7.5	7.7	80.8						
月計								97.8		77.7	
平均	14.1	5.8	9.9	9.7	83.4						

1969年12月

日	氣 溫 °C				湿度%	天 候	風 向	降水量 mm	氣 壓 +1,000 mb	日 時 照 間	備 考
	最高	最低	平均	9時							
1	12.8	6.5	9.7	9.2	91	☉	SSW		27	1.1	
2	14.4	2.7	8.6	6.8	93	①	SW	12.6	22	1.9	
3	5.3	1.2	3.3	1.4	76	☉	N	6.1	20	0.8	
4	7.4	0.7	4.1	5.4	47	☉	N		24	2.3	
5	11.8	-1.8	5.0	1.8	92	①	W		32	5.9	
6	17.5	1.2	9.4	5.9	93	①	W		27	4.9	
7	17.3	5.5	11.4	1.5	92	☉	E	18.8	—		
8	7.2	5.2	6.2	7.0	67	☉	W	2.9	17		
9	4.6	0.6	2.6	1.6	91	☉	W	4.3	24	0.6	
10	6.8	1.2	4.0	4.5	93	☉	SW	6.2	25		
旬計								50.9		17.5	
平均	10.5	2.3	5.4	4.5	83.5						
11	11.2	1.5	6.4	4.5	89	①	N	2.3	28	5.7	
12	9.4	0.3	4.9	6.4	93	☉	NE	6.2	20		
13	3.0	-0.3	1.4	1.4	92	☉	S	0.9	20	1.3	
14	5.3	-0.5	2.4	3.0	65	☉	NW	2.1	13	0.6	
15	7.2	1.1	4.2	3.8	79	☉	S	0.4	24	1.8	
16	6.6	3.2	4.9	4.7	53	☉	NE		27	2.5	
17	6.3	0.7	3.5	4.7	97	☉	SE	2.8	29		
18	6.9	2.9	4.9	5.9	60	☉	NE	10.2	29		
19	2.8	0.5	1.7	1.0	92	☉	S	10.7	32	3.0	
20	9.1	-0.5	4.3	0.9	84	①	SE		36	3.7	
旬計								35.6		18.6	
平均	6.8	0.9	3.8	3.6	80.4						
21	11.6	-3.0	4.3	-0.3	87	○			—	2.1	
22	15.4	-2.9	6.3	7.1	94	①	S		25	1.5	
23	9.8	5.0	7.4	6.1	90	☉	SW		27	3.1	
24	9.7	-1.0	4.4	1.7	74	①	NNE		29	3.6	
25	12.5	-2.5	5.0	-0.2	91	①	SSW	16.2	31	4.9	
26	7.5	-0.5	3.5	7.5	88	☉	N	11.5	21		
27	4.3	0.0	2.2	1.0	90	☉	E	7.9	26	1.4	
28	4.2	-1.6	1.3	0.0	96	①	NE	0.3	29	2.8	
29	6.2	-0.6	2.8	4.1	66	☉	W		30	0.9	
30	4.8	0.8	2.0	2.2	92	☉	NNE	1.4	29	0.2	
31	9.6	1.5	5.6	3.6	94	①	NNW		29	1.9	
旬計								37.3		22.4	
平均	8.7	-0.4	4.1	3.0	87.5						
月計								123.8		58.5	
平均	8.7	0.9	4.4	3.7	83.8						

2 シイタケほだ場

年1月

日	気 温 ℃				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	1.5	- 1.8	- 0.2	0	93	⊗	7.5	
2	1.5	- 3.5	- 1.0	- 2.0	94	⊗	7.8	
3	1.7	- 4.5	- 1.4	- 2.0	94	⊗	5.0	
4	4.5	- 3.0	0.7	1.3	90	①		
5	6.0	- 0.2	2.9	3.6	72	①	4.3	
6	3.5	- 0.3	1.7	3.2	64	①	0.9	
7	3.3	- 1.2	1.0	0	83	⊗	0.7	
8	4.9	- 1.6	1.7	3.2	93	①		
9	6.4	- 1.0	2.7	1.6	84	①		
10	6.7	- 3.1	1.8	0	90	⊙	1.0	
旬計							27.2	
平均	4.0	- 2.0	1.0		85.7			
11	8.5	- 0.9	3.8	5.0	97	⊗	8.9	
12	3.7	2.8	3.3	3.5	91	⊗	11.6	
13	3.7	- 0.3	1.7	0.8	94	⊙-⊗	3.5	
14	4.5	- 0.6	2.0	0.8	94	⊗	2.5	
15	0.5	- 2.7	- 1.1	- 1.0	80	⊗	2.5	
16	2.4	- 2.7	- 0.2	0.2	91	⊗		
17	7.0	- 1.5	2.7	0.8	70	①	0.3	
18	9.6	- 0.3	4.7	3.5	86	①	0.2	
19	12.2	0.5	6.3	3.2	87	○		
20	11.4	- 1.1	5.1	2.2	96	①	7.6	
旬計							37.1	
平均	6.4	- 0.7	2.8		88.6			
21	7.3	1.4	4.3	7.0	92	⊗		
22	8.2	0.6	4.4	3.0	96	⊙		
23	12.5	- 1.5	5.5	4.0	73	①		
24	5.6	2.8	4.2	4.9	71	⊙		
25	6.0	3.0	4.5	4.8	70	⊙	7.6	
26	14.7	4.0	9.4	4.0	91	⊙	21.4	
27	10.6	2.3	6.4	10.5	89	⊙		
28	8.0	6.8	7.4	7.8	88	⊙-⊗	10.3	
29	5.3	3.0	4.2	4.2	86	⊗	0.9	
30	5.0	1.8	3.4	4.4	93	⊙	3.9	
31	9.0	2.6	5.8	4.0	100	⊗	18.7	
旬計								
平均	8.4	2.4	5.4		86.3		62.8	
月計	195.7	- 0.2	97.7		269.2		127.1	
平均	6.3	-0.006	3.2		86.8			

年2月

日	気 温 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	7.3	3.4	5.3	7.0	84	☉	2.0	
2	5.7	1.5	3.6	3.5	98	☉	2.2	
3	2.8	-0.5	1.1	0.7	67	☉		
4	4.6	-0.5	2.1	2.3	75	☉-☉	8.6	
5	0.9	-0.9	0	0.8	62	☉	0.6	
6	2.0	-3.5	-0.7	0	89	☉	1.0	
7	5.3	-1.7	1.8	2.0	72	☉	2.0	
8	6.7	-0.2	3.3	3.0	95	①	1.0	
9	9.5	2.2	5.8	6.0	66	○		
10	13.5	0.3	6.9	3.9	80	☉-①		
旬計							17.4	
平均	5.8	0.01	2.9		78.8			
11	14.6	-0.5	7.0	4.0	91	①		
12	14.9	3.3	9.1	6.9	90	○		
13	15.8	0.1	8.0	5.5	92	①	6.5	
14	8.0	4.5	6.2	9.5	79	☉	5.2	
15	4.5	1.8	3.2	3.3	65	☉	8.5	
16	7.0	1.6	4.3	2.5	90	☉	8.1	
17	9.2	1.5	5.4	6.8	77	☉-☉	0.2	
18	10.0	4.8	7.4	6.8	95	☉	1.2	
19	8.4	6.0	7.2	7.2	97	☉	1.7	
20	3.7	1.6	2.6	2.5	90	☉	0.9	
旬計							32.3	
平均	9.6	2.5	6.0		86.6			
21	4.7	1.1	2.9	3.0	73	☉	1.4	
22	3.5	-0.4	1.6	2.3	74	☉		
23	4.7	0.8	2.9	2.5	73	☉	0.3	
24	4.3	0.2	2.0	2.0	86	☉-☉		
25	1.8	0.1	1.0	1.5	83	☉	4.3	
26	2.8	-0.6	1.1	1.0	90	☉	0.5	
27	5.3	-0.5	2.4	1.3	90	☉		
28	2.6	-1.0	0.8	0.8	94	☉	4.1	
29								
30								
31								
旬計							10.6	
平均	3.7	-0.04	1.8		82.9			
月計	184.1	24.5	104.3		2317		60.3	
平均	6.6	0.9	3.7		82.7			

年3月

日	気 温 ℃				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	4.0	-1.6	1.2	0.5	94	⊗		
2	4.0	-0.4	1.8	1.8	90	⊙-⊗		
3	5.6	-2.3	1.7	3.0	61	①		
4	5.9	1.5	3.7	3.0	84	⊙	2.3	
5	5.5	0.6	3.0	3.2	84	⊙		
6	9.1	-1.5	3.8	3.0	82	①		
7	9.4	-0.7	4.4	3.0	89	⊙		
8	11.5	-1.9	4.8	3.1	80	①		
9	10.4	-0.7	4.8	3.9	75	①		
10	8.5	1.0	4.7	6.5	81	①	0.4	
旬計							2.7	
平均	7.4	-0.6	3.4		82.0			
11	4.0	0.1	2.0	2.2	63	⊙	14.3	
12	3.5	0.2	1.9	3.0	93	⊗	19.4	
13	4.7	-0.7	2.0	2.0	70	⊙		
14	5.8	-2.0	1.9	4.0	77	⊙	0.3	
15	8.7	0.2	4.5	4.9	87	①		
16	7.7	1.5	4.6	6.5	66	⊙	11.3	
17	4.5	-0.3	2.1	0.8	94	⊗	6.3	
18	8.7	-2.5	3.1	2.7	70	○		
19	11.5	2.0	6.7	6.0	91	⊙	0.2	
20	16.0	5.4	10.7	10.5	86	⊙	22.0	
旬計							73.8	
平均	7.5	0.4	4.0		79.7			
21	9.3	8.5	8.9	9.5	66	⊙		
22	7.5	-0.5	3.5	4.0	61	⊙		
23	8.7	2.8	5.8	8.0	58	①		
24	12.2	-1.7	5.2	5.0	75	⊠-○		
25	19.5	-0.4	9.6	7.8	65	⊠-①		
26	18.9	6.8	12.8	11.5	80	⊙		
27	19.0	4.3	11.7	13.0	69	○		
28	10.6	7.0	8.8	9.0	59	①		
29	11.2	3.0	7.1	9.4	91	⊙		
30	7.5	5.5	6.5	6.0	92	⊗		
31	8.0	4.4	6.2	6.3	61	⊙		
旬計								
平均	12.0	3.6	7.8		70.6			
月計	281.4	37.6	159.5		2394		76.5	
平均	9.1	1.2	5.1		77.2			

年 4 月

日	氣 溫 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	11.2	0.9	6.1	5.5	84	☉-①		
2	10.6	2.7	6.7	8.7	59	①		
3	15.0	5.5	10.3	8.6	58	☉	5.9	
4	15.0	8.0	11.5	10.5	93	☂	4.5	
5	9.5	2.0	5.7	6.0	57	①		
6	11.6	0.5	6.1	9.5	45	①	0.4	
7	13.5	2.7	8.1	8.7	75	①		
8	16.3	3.8	10.0	12.5	52	☉		
9	12.4	6.5	9.4	10.8	47	☉		
10	15.7	4.3	10.0	11.0	67	①		
旬計							10.8	
平均	13.1	3.7	8.4		63.7			
11	14.1	5.5	9.8	10.5	73	①		
12	24.1	7.9	16.0	13.3	62	○		
13	22.2	12.3	17.3	21.5	62	①		
14	25.3	14.5	19.9	21.0	50	①	0.4	
15	14.5	12.6	13.5	14.0	93	☉-☂	9.4	
16	10.5	3.3	6.9	10.5	61	☉	30.7	
17	10.5	3.8	7.2	6.3	87	☂		
18	14.5	4.6	9.6	10.3	68	○		
19	15.4	4.7	10.0	12.5	74	①		
20	21.1	5.3	13.2	12.4	56	①		
旬計							40.5	
平均	17.2	7.5	12.3		68.6			
21	24.0	10.5	17.3	19.8	43	①		
22	19.0	15.8	17.4	17.0	72	①		
23	25.4	7.5	16.4	14.5	81	○		
24	28.0	13.8	20.9	24.2	61	①	4.9	
25	13.5	12.0	12.7	13.5	100	☂	19.9	
26	13.2	9.5	11.4	11.2	91	☉		
27	17.6	8.2	12.9	12.6	86	☉		
28	21.5	8.7	15.1	13.0	81	○		
29	21.0	10.5	15.7	19.0	65	①	20.4	
30	19.7	13.7	16.7	16.0	84	①		
31								
旬計							45.2	
平均	20.3	11.0	15.7		76.4			
月計	505.9	221.6	363.8		2087		96.5	
平均	16.9	7.4	12.1		69.6			

年5月

日	氣 濕 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	22.8	8.5	15.7	16.0	74	○		
2	25.3	9.8	17.5	17.0	83	○		
3	26.6	10.8	18.7	21.0	58	○		
4	26.7	11.5	19.1	21.0	70	○		
5	25.0	13.8	19.4	22.6	45	①-☉	2.4	
6	15.5	12.4	14.0	14.0	68	①		
7	21.2	4.5	12.8	14.0	70	○		
8	23.7	11.5	17.6	19.5	52	○		
9	26.0	12.3	19.1	19.9	55	○		
10	29.3	10.9	20.1	21.8	91	○	0.5	
旬計							2.9	
平均	24.2	10.6	17.4		66.6			
11	20.3	16.8	18.5	18.8	97	☉		
12	20.0	11.8	15.9		80	①		
13	22.0	14.0	18.0	17.8	70	①		
14	24.5	14.7	19.6	19.0	86	○		
15	25.9	16.0	21.0	20.3	83	☉	3.7	
16	19.6	17.6	18.6	19.5	95	☉	31.5	
17	18.0	13.5	15.7	14.0	100	☉	0.4	
18	25.5	7.5	16.5	17.0	68	①-☉	16.7	
19	17.0	9.0	13.0	14.5	60	①		
20	18.5	9.5	14.0	16.5	49	①		
旬計							52.3	
平均	21.1	13.0	17.1		78.7			
21	21.5	6.6	14.0	15.5	61	○		
22	22.5	10.3	16.4	18.3	63	☉		
23	22.1	12.1	17.1	20.0	65	○		
24	22.3	14.5	18.4	20.7	72	①	22.3	
25	18.0	14.8	16.4	16.8	100	☉		
26	20.2	10.2	15.2	17.7	71	①		
27	19.0	12.5	15.8	14.6	86	☉	0.2	
28	17.5	12.6	15.0	14.5	87	☉		
29	23.2	9.5	16.4	17.5	78	○		
30	25.2	12.0	18.6	22.0	63	①	17.2	
31	19.5	12.6	16.1	16.3	90	①		
旬計							39.7	
平均	21.0	11.6	16.3		76.0			
月計	684.4	364.1	524.2		2210		94.9	
平均	22.1	11.7	16.9		71.3			

年6月

日	氣 湿 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	26.1	11.5	18.8	18.5	66	○		
2	29.2	14.0	21.6	23.0	73	①		
	20.4	16.8	18.6	18.0	98	⊗	2.2	
4	21.8	12.8	17.3	18.2	83	①		
5	20.3	11.3	15.8	17.2	63	⊙	23.7	
6	20.9	12.8	16.9	15.5	100	⊗	11.5	
7	18.0	10.8	14.4	13.8	74	①		
8	22.8	9.3	16.0	18.0	85	○		
9	25.1	11.8	18.4	19.5	65	○		
10	25.7	11.7	18.7	20.5	62	○		
旬計							37.4	
平均	23.0	12.3	17.7		76.9			
11	23.6	13.4	18.5	20.0	91	①	6.2	
12	22.7	15.3	19.0	18.7	98	⊙		
13	24.6	14.4	19.5	21.8	73	①		
14	24.5	14.4	19.4	17.9	80	⊙		
15	24.7	12.6	18.7			⊙		
16	25.2	16.0	20.6	22.5	80	⊙		
17	23.0	16.8	19.9	21.0	80	⊙	5.0	
18	24.5	16.4	20.5	20.5	84	⊙		
19	23.7	16.5	20.1	20.5	84	⊙		
20	25.0	16.1	20.5	21.0	80	①		
旬計							11.2	
平均	24.2	15.2	19.7		83.3			
21	25.7	17.5	21.6	20.8	83	⊙		
22	24.4	18.2	21.3	23.5	72	①	4.0	
23	24.4	16.0	20.2	20.4	85	⊙		
24	26.5	14.5	20.5	22.2	59	○		
25	23.2	18.2	20.7	22.5	74	⊙-⊗	8.2	
26	23.0	18.3	20.7	19.3	91	⊗	7.9	
27	25.7	17.2	21.4	21.5	89	①		
28	27.5	14.4	21.0	22.2	78	①	21.7	
29	23.8	20.3	22.0	22.3	100	⊗	2.0	
30	24.9	18.3	21.6	22.2	88	①	24.1	
31								
旬計							67.9	
平均	24.9	17.3	21.1		81.9			
月計	720.9	447.6	584.2		2338		116.5	
平均	24.0	14.9	19.5		77.9			

年7月

日	氣 湿 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	23.5	18.4	21.0	21.8	100	☉	29.4	
2	23.2	19.7	21.4	21.3	100	☉	2.2	
3	27.0	16.8	21.9	21.5	76	○		
4	23.0	18.0	20.5	23.0	80	☉	36.6	
5	22.1	20.6	21.3	22.0	100	☉	13.7	
6	22.8	18.0	20.4	20.5	86	①		
7	21.5	18.4	20.0	20.8	85	☉	51.4	
8	22.2	18.9	20.5	19.8	100	☉	85.0	
9	20.4	18.5	19.5	19.4	98	☉☉	8.3	
10	22.2	15.8	19.0	19.9	81	○☉	2.6	
旬計							229.2	
平均	22.8	18.3	20.6		90.6			
11	23.8	16.8	20.3	19.7	98	☉		
12	26.7	18.5	22.6	22.4	92	○	7.8	
13	30.8	22.2	26.5	26.5	70	☉	0.3	
14	28.5	17.2	22.8	23.6	84	①		
15	31.5	19.7	25.6	23.7	89	☉		
16	32.0	20.5	26.2	27.5	76	○		
17	31.5	21.0	26.4	28.2	73	○		
18	31.3	22.0	26.7	28.0	78	○		
19	30.6	21.1	25.8	26.5	82	○		
20	29.5	21.4	25.4	25.4	82	○		
旬計							8.1	
平均	29.6	20.0	24.8		82.4			
21	29.6	21.3	25.4	26.5	77	①		
22	29.8	21.7	25.7	27.2	74	○	0.1	
23	29.2	22.8	26.0	26.3	87	①		
24	29.9	22.1	26.0	26.1	83	①		
25	30.3	21.9	26.1	27.8	74	○		
26	31.2	21.9	26.5	27.5	79	○		
27	32.1	22.5	27.3	28.5	72	○		
28	31.2	22.7	27.0	28.5	74	○		
29	30.8	19.2	25.0	28.5	81	①		
30	31.5	23.7	27.6	29.1	71	○	59.9	
31	24.4	19.5	22.0	21.2	99	☉	137.0	
旬計							197.0	
平均	30.0	21.8	25.9		79.0			
月計	854.1	622.8	738.4		260.1		434.3	
平均	27.6	20.1	23.8		83.9			

年 8 月

日	氣 湿 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	27.5	20.2	23.8	24.0	100	☉-☂	31.7 0.1	
2	30.4	22.5	26.4	24.5	100	☉		
3	32.8	22.3	27.6	27.0	82	①		
4	29.9	24.5	27.2	27.5	86	①		
5	31.0	23.8	27.4	26.8	88	①		
6	32.0	23.4	27.7	28.0	81	○		
7	31.2	23.4	27.3	28.0	82	①		
8	30.1	24.9	27.5	27.6	91	①		
9	30.4	22.9	26.7	29.1	81	①		
10	31.0	24.8	27.9	29.5	79	○		
旬計							31.8	
平均	30.6	23.3	27.0		87.0			
11	30.9	25.7	28.3	29.5	83	①		
12	31.8	25.7	28.7	29.0	84	①		
13	31.3	23.9	27.6	29.1	84	○		
14	29.5	24.6	27.0	27.2	91	①		
15	29.7	16.5	23.1	27.8	91	①		
16	29.0	21.0	25.0	26.3	83	①		
17	30.6	20.6	25.6	26.5	73	○		
18	31.6	20.8	26.2	26.0	77	○		
19	30.7	21.0	25.9	27.0	76	○		
20	29.8	23.4	26.6	26.5	86	☉		
旬計								
平均	30.5	22.3	26.4		82.8			
21	31.4	21.7	26.6	26.8	75	○	0.7 10.6	
22	33.3	23.6	28.4	29.5	77	○		
23	30.2	22.3	26.2	26.8	84	①		
24	29.8	21.8	25.8	27.5	65	①		
25	28.7	20.8	24.8	24.8	74	①☉		
26	30.2	19.2	24.7	25.3	69	○		
27	28.0	20.3	24.1	25.0	83	①		
28	28.8	20.1	24.5	26.0	79	①		
29	28.4	17.8	23.1	22.7	81	○		
30	27.5	19.7	23.6	25.5	77	☉		
31	31.0	22.0	26.5	27.0	82	☉	11.3	
旬計								
平均	29.8	20.8	25.3		76.9			
月計	938.5	685.2	811.8		2544		43.1	
平均	30.3	22.1	26.2		82.1			

年 9 月

日	気 湿 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	30.1	19.8	24.9	26.0	77	①		
2	30.4	20.9	25.6	25.5	87	①		
3	32.0	21.4	26.7	27.0	78	①		
4	32.0	22.5	27.3	27.4	74	①		
5	31.4	22.5	27.0	27.0	89	①		
6	30.0	22.1	26.0	26.5	80	①	13.2	
7	24.5	21.0	22.7	22.5	100	⊙	8.3	
8	23.8	19.7	21.8	22.0	90	①		
9	26.2	15.2	20.7	21.1	77	①	27.9	
10	21.7	18.3	20.0	18.5	100	⊙	25.9	
旬計							75.3	
平均	28.2	20.3	24.3		85.2			
11	25.5	18.5	22.0	21.5	98	⊙-①		
12	24.0	15.6	19.8	20.5	87	①		
13	26.0	15.4	20.7	20.8	81	○	0.1	
14	29.5	20.5	25.0	24.0	90	⊙	0.1	
15	32.2	23.7	27.9	29.5	83	⊙-①	0.4	
16	26.5	24.3	25.4	25.2	98	⊙-⊙	19.5	
17	23.3	20.0	21.7	20.5	97	⊙		
18	25.2	18.9	22.0	21.4	90	①		
19	26.8	17.8	22.3	22.2	88	①		
20	27.0	18.7	22.9	22.0	85	○		
旬計							20.1	
平均	26.6	19.3	23.0		89.7			
21	27.6	19.0	23.3	21.0	98	①-三		
22	25.2	20.8	23.0	22.6	89	⊙		
23	23.0	21.0	22.0	22.7	88	⊙	14.2	
24	20.5	18.3	19.4	18.8	97	⊙-⊙	12.0	
25	24.5	18.4	21.4	20.5	84	⊙	3.9	
26	22.5	20.3	21.4	20.5	98	⊙		
27	21.5	14.9	18.2	18.2	85	①		
28	22.5	15.5	19.0	20.5	76	①		
29	20.2	18.7	19.5	19.0	88	⊙		
30	19.8	18.0	18.9	19.3	89	⊙	46.9	
31								
旬計							77.0	
平均	22.7	18.5	20.6		89.2			
月計	775.4	581.7	678.5		2641		172.4	
平均	25.8	19.4	22.6		88.0			

年10月

日	気 温 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	20.9	15.0	18.0	19.3	100	☀	0.4	
2	19.4	14.8	17.1	17.3	81	☉		
3	18.9	10.8	14.8	15.2	92	☉		
4	19.4	11.8	15.6	17.8	63	☉		
5	18.3	13.4	15.8	14.5	87	☉		
6	17.8	11.8	14.8	16.5	84	☉		
7	19.4	13.8	16.6	16.3	88	☉		
8	20.3	12.6	16.5	16.2	88	☉		
9	17.5	12.5	15.0	15.5	72	☉		
10	15.7	11.6	13.7	13.5	87	☉		
旬計							0.4	
平均	18.8	12.8	15.8		84.2			
11	14.0	6.0	10.0	9.8	81	☉-☀	2.0	
12	14.9	9.0	12.0	14.0	65			
13	17.6	5.8	11.7	11.5	84	☉		
14	19.7	8.4	14.0	12.4	97	☉		
15	24.3	12.4	18.4	17.1	86	☉		
16	22.6	16.4	19.5	21.2	80	☉		
17	19.7	13.1	16.4	15.6	100	☉		
18	19.2	8.5	13.8	12.8	94	☉		
19	19.7	11.5	15.6	16.5	81	☉		
20	20.5	15.4	18.0	18.5	89	☉		
旬計							2.0	
平均	19.2	10.7	14.9		85.7			
21	21.3	17.4	19.4	19.0	89	☉	0.3	
22	20.7	12.7	16.7	16.6	94	☉		
23	17.9	16.2	17.0	17.5	85	☉		
24	17.0	10.7	13.9	14.2	77	☉	28.8	
25	17.3	13.4	15.3	15.2	99	☀		
26	18.6	12.5	15.5	14.2	97	☉	7.2	
27	15.3	10.7	13.0	14.5	76	☉-☉		
28	17.9	5.5	11.7	10.0	93	☉		
29	13.0	6.8	9.9	11.1	85	☉		
30	17.9	5.7	11.8	10.3	96	☉		
31	19.5	5.9	12.7	10.5	93	☉		
旬計							36.3	
平均	17.9	10.7	14.3		89.5			
月計	576.2	352.1	464.2		2683		38.7	
平均	18.6	11.4	15.0		86.5			

年 1 1 月

日	氣 溫 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	20.0	6.2	13.1	11.4	94	○		
2	15.8	11.0	13.4	14.5	94	⊙		
3	16.8	10.5	13.7	13.0	75	①		
4	12.6	5.2	8.9	9.4	84	①	12.6	
5	10.3	7.7	9.0	8.7	96	⊙	4.1	
6	13.8	4.3	9.0	8.3	96	⊙		
7	13.9	4.0	9.0	10.0	86	①		
8	16.2	6.0	11.1	10.4	91	①		
9	17.5	5.7	11.6	9.5	97	①		
10	11.6	8.9	10.2	11.4	92	⊙		
旬計							16.7	
平均	14.9	7.0	10.9		90.5			
11	12.7	7.0	9.9	9.5	92	⊙		
12	16.1	6.1	11.1	11.0	89	①		
13	19.7	6.4	13.0	11.0	92	○		
14	19.4	8.3	13.9	11.8	97	○	2.8	
15	20.5	11.7	16.1	16.3	100	⊙	5.7	
16	13.4	13.0	13.2	13.0	100	⊙	11.8	
17	11.5	10.0	10.7	10.5	100	⊙	9.7	
18	9.0	5.6	7.3	6.8	84	⊙		
19	11.0	4.0	7.5	6.4	87	⊙		
20	10.0	3.0	6.5	6.5	92		12.7	
旬計							42.7	
平均	14.3	7.5	10.9		93.3			
21	12.0	6.5	9.2	9.7	87	⊙		
22	12.4	5.5	9.0	7.5	92	①	0.2	
23	11.7	6.2	9.0	9.0	99	①	1.1	
24	9.7	4.3	7.0	7.9	70	①	0.3	
25	6.5	2.8	4.7	4.3	77	①	0.1	
26	9.3	3.2	6.2	4.5	91	⊙		
27	11.5	0.2	5.8	5.0	83	①		
28	9.5	4.9	7.2	9.6	91	⊙	1.5	
29	11.7	1.3	6.5	6.3	69	①	1.1	
30	11.7	6.2	9.0	10.0	91	⊙	1.5	
31								
旬計							5.8	
平均	10.6	4.1	7.4		85.0			
月計	397.8	185.7	291.4		2688		65.2	
平均	13.3	6.2	9.7		89.6			

年 1 2 月

日	氣 湿 °C				湿度 %	天 候	降 水 量 mm	備 考
	最 高	最 低	平 均	9 時				
1	1 1.7	7.2	9.4	8.9	9 4	①		
2	1 3.5	3.5	8.5	7.0	9 2	①	6.4	
3	5.2	0.5	3.0	1.0	1 0 0	⊗	2.4	
4	7.0	0.2	3.6	5.0	7 0	⊙		
5	1 0.5	- 1.1	4.7	2.0	9 1	①		
6	1 1.5	2.0	6.7	6.5	8 4	①		
7	1 1.3	6.0	8.7	1 1.0	1 0 0	⊗	1 6.6	
8	6.7	6.3	6.5	6.5	8 6	⊗	1.4	
9	4.0	0.2	2.1	1.0	9 2	⊗	2.7	
1 0	6.7	1.0	3.8	4.0	9 1	⊙	2 9.5	
旬計								
平均	8.8	2.6	5.7		9 0.0			
1 1	9.5	2.3	5.9	5.0	7 5	①	7.6	
1 2	9.5	1.5	5.5	6.5	9 2	⊗	4.5	
1 3	5.0	- 0.5	2.2	1.0	9 0	⊗	1.0	
1 4	5.0	- 1.0	2.0	3.0	6 5	⊗	0.6	
1 5	6.7	- 1.0	2.9	3.2	8 9	⊙-⊗		
1 6	6.0	- 1.1	2.5	4.5	9 8	①-⊙		
1 7	6.0	1.6	3.8	4.5	9 1	⊙	1.5	
1 8	6.5	2.5	4.5	5.5	9 2	⊙	8.2	
1 9	1.5	0.2	0.8	0.5	9 8	⊗	1 1.7	
2 0	7.3	- 0.5	3.4	0.5	1 0 0	①	3 5.1	
旬計								
平均	6.3	0.4	3.4		8 9.0			
2 1	1 0.9	- 1.7	4.6	0.5	9 4	①		
2 2	1 3.7	- 1.7	6.0	3.2	8 2	⊙-①		
2 3	8.8	5.0	6.9	6.0	8 4	①-⊙		
2 4	8.2	0.3	4.2	2.0	8 6	⊙-⊗		
2 5	1 0.5	- 1.3	4.6	0.7	9 2	⊙-⊗		
2 6	7.0	0.5	3.8	6.5	1 0 0	⊗	2 3.2	
2 7	1.4	0.1	0.7	0.5	9 4	⊗	1 1.1	
2 8	5.1	- 1.8	1.7	- 0.5	8 0	①	0.4	
2 9	5.8	- 1.0	2.4	3.9	6 5	⊙		
3 0	5.2	1.1	3.1	2.6	9 1	⊙		
1	8.0	1.7	4.9	3.1	9 4	①		
旬計		0.1	3.9		8 7.4			
平均	7.7	3 1.0	1 3 3.4		2 7 5 2		3 4.7	
月計	2 3 5.7	1.0	4.3		8 9.0			
平均	7.6						9 9.3	

昭和45年12月15日 印刷
昭和45年12月25日 発行

林業試験場研究報告 第21号

編集兼発行 島根県林業試験場
松江市西川津町楽山
電話 0852-21-2096

印刷所 松江市北堀町8
高浜印刷