

昭和 5 1 年 度

林 業 試 験 場 四 国 支 場 年 報

農 林 省

林 業 試 験 場 四 国 支 場

1 9 7 7

目 次

ま え が き

試験研究の概要

経 営 研 究 室	1
造 林 研 究 室	12
土じょう研究室	19
保 護 研 究 室	22
共 同 試 験	38

気 象 年 報	50
昭和51（1976）年度における研究業績	51
沿 革	52
職 員 の 異 動	52
林業試験場四国支場機構	53

ま え が き

四国地方では、前年に引き続き昭和51年も、森林の保全機能の限界をはるかに越えるような異常な豪雨に見舞われ、山地崩壊と洪水による大きな災害が生じた。

四国山系以南の地域は、温暖多雨で土地の肥沃なところが多く、総体的には林木の生育に適しており森林の人工林化も進んでいる。しかし、この地域は地形が一般に急峻で不安定な土地条件のところも少なくないので台風による強い風や集中豪雨にともなう山地崩壊や土砂流出などの被害が起りやすい。したがってこの地域では林地保全、地力維持などにかかわる大きい問題をかかえている。また奥地林では野ねずみ等の被害も少なくない。

他方、瀬戸内海沿岸や島しょ部は、降水量が少なく、しかも古くから人為による森林の収奪が行われてきたため、せき悪化した不健全な林地が多だけでなく、また花こう岩の深層風化地帯がその大半を占めていることもあり、この地域においても集中豪雨にともなう土砂の崩壊、流出などによる大きな被害の発生が見られている。なお、まつくい虫にともなうまつ類の枯損により、さらに林分破壊が進み、その防除対策とあわせて跡地更新が大きな問題となっている。

四国支場では、このような地域的特性を考慮した課題に重点をおくとともに、本、支場を通じての必要課題を対象として試験研究に取り組んでいるが、本年度はその主要なものとして、農林水産技術会議予算による別枠研究課題「農林漁業における環境保全的技術に関する総合研究」の課題のもとに、四国の針葉樹人工林についての調査と、家畜ふん尿の処理施用技術についての試験調査を継続実施し、また環境庁予算による「野性鳥獣の保護増殖に係る体系的手法の開発に関する研究」と、科学技術庁予算による「結晶片岩地帯地すべりの発生機構に関する総合研究」についての一連の調査を継続実施した。

また、プロジェクト研究課題である「人工林の非皆伐施業に関する研究」、「まつ類枯損激害地域の更新技術」、および指定研究課題の「野ねずみの生態調査」について継続実施するとともに、新たに技術開発課題「ヤナセスギ丸太を食害する害虫の防除法」の試験調査に着手し、それぞれ成果の進展をみることができた。

ここに、昭和51年度に四国支場が行ったこれら共同研究ならびに経常研究の概要を年報として取りまとめ報告し、ご参考に供する次第であります。ご批判、ご助言などいただければ幸いと存じます。

なお、試験研究を進めるにあたり、ご協力あるいはご援助いただいた営林局、署、林木育種場、県、大学その他関係機関のかたがたに厚くお礼申し上げます。

昭和52年7月

林業試験場四国支場長 森 下 義 郎

経営研究室の研究概要

経営研究室の研究項目は、大別して森林資源の把握方法や林木の生長予測に関する研究と、林業の経営経済に関する研究に分けられる。

前者に属するものとしては、「森林の取り扱い方法による品等別収穫量の予想に関する研究」、「個別林分の生長要素の分析」、「マツ類枯損激害跡地の更新技術に関する研究」があり、後者に属するものとしては「林業生産の地域分析」がある。

「森林の取り扱い方法による品等別収穫量の予想に関する研究」は、これまで研究を進めてきたスギ、ヒノキ人工林、およびスギ天然生林の林分の構造と生長に関する研究として、樹種別に固定標準地を設け、これから得られた単位面積当りの林分要素の分析と、これら林分要素が取り扱いの相違によって、どのように変化してゆくかを時系列的に追跡し、各林分の主、間伐時における収穫量の予想と、理想的収穫量を得るための合理的施業法の解明を目的としていたが、本研究ではこれに加えて、主、間伐等の各取り扱い時点における個々の林木の品等別収穫量の出現率を究明するものである。

「個別林分の生長要素の分析」は、個別林分の林分構造の各要素の分析と変動要因の解析を暫定資料により実施し、とくに各林分別の樹高曲線と材積曲線を決定づける定数、係数の分析と、これらの時系列的変動の予測法を研究するものである。

「マツ類枯損激害跡地の更新技術に関する研究」は、昭和50（1975）年度から経営研究室と、土じょう研究室との共同研究として発足した新規テーマである。これは、まつくい虫により枯損激害を受けた地域の、被害跡地の更新樹種にはどのような樹種が適しているかを、土壌調査等を含む環境分析により検討する一方、植栽可能樹種と思われるヒノキや外国マツの同一環境条件下における生長分析により、植栽可能地域の究明と、更新樹種としての可否を判断しようとするものである。

「林業生産の地域分析」は、町村別の林業生産の実態と位置づけの明確化、および地域間の比較分析、各地域の林業生産をとりまく地域特質の明確化、地域分析のための有効指標の探究を目的とするものである。

森林の取り扱いによる品等別収穫量の予想

1. スギ人工林の構造と生長

本年度は魚梁瀬営林署管内にある西又東又山スギ人工林収穫試験地の第2回目の間伐を行った。本試験地は1960年の設定で、試験地内に間伐区と無間伐区があり、1968年に第1回目の間伐が実施されている。設定後からの調査結果と2回目間伐の結果を示すと表1、2のとおりである。両区とも生長が良好で、設定後から現在まで23㎡以上の連年生長量を持続している。1回目の間伐は営林署方式で実施したが、そのときの間伐後の相対幹距（ S_r ）は14.3%で、第2回目間伐は S_r 15%を目標（50年度担当官会議で決まった本試験地の密度管理）に選木したが、結果は第1回目と同様14.2%となった。目標の15%にするにはなおha当り120本程度の伐採が必要であるが、本試験地は樹木の枝張りが小さく、間伐後の樹冠配置からみるとこの程度の伐採が適当とおもわれる。無間伐区は S_r 9.3%で相当過密な林分となっている。

（佐竹和夫、吉田 実、都築和夫）

表一 西又東又山スギ人工林試験地の調査結果

() はha当り

区	調 査 時	平均 直径 cm	平均 樹高 m	本 数	材 積 m ³	上層木 平均高 m	相対幹 距%	ha当り 平均生 長量m ³	ha当り 連年生 長量m ³
施 業 区 標 準 地 面 積 0.203 ha	1960年 12月 (林齢 10年)	9.6	7.4	667 (3,286)	23.9 (117.9)	10.8	16.2	11.8	31.7
	1966年 2月 (" 15年)	12.5	11.0	667 (3,286)	56.1 (276.3)	14.2	12.3	18.4	20.4
	第1回間伐 1968年 11月 (林齢18年)	間伐前	13.6	12.5	667 (3,286)	58.5 (337.5)	15.9	11.0	18.8
		伐採木	11.5	11.8	275 (1,355)	20.4 (100.7)			
		伐採率%			41.2	29.8			
		間伐後	15.1	13.0	392 (1,931)	48.1 (236.9)	15.9	14.3	
	1971年 3月 (" 20年)	15.7	14.0	392 (1,931)	59.7 (294.0)	16.9	13.5	19.7	28.6
	1975年 12月 (" 25年)	17.9	16.1	392 (1,931)	85.8 (422.9)	19.6	11.6	20.9	25.8
	第2回間伐 1977年 2月 (林齢26年)	間伐前	18.6	16.5	392 (1,931)	91.1 (448.6)	20.0	11.4	21.1
		伐採木	15.2	15.3	142 (700)	22.0 (108.2)			
		伐採率%			36.2	24.1			
		間伐後	20.5	17.2	250 (1,232)	69.1 (340.4)	20.0	14.2	
対 照 区 0.078 ha	1960年 12月 (" 11年)	11.5	8.5	217 (2,782)	12.6 (160.9)	12.2	15.5	14.6	31.2
	1966年 12月 (" 16年)	14.5	11.5	217 (2,782)	24.7 (316.8)	14.5	13.1	19.8	43.6
	1968年 11月 (" 19年)	16.1	13.6	214 (2,744)	34.8 (446.7)	16.8	11.3	23.6	23.7
	1971年 3月 (" 21年)	16.6	14.6	214 (2,744)	38.5 (493.9)	18.6	10.3	23.6	24.1
	1975年 11月 (" 26年)	17.7	16.1	211 (2,706)	47.9 (613.6)	20.8	9.3	23.6	

表一 2 西又東又山スギ人工林試験地第2回間伐前後の径級別本数

間伐前後	8 ~ 14 cm		15 ~ 24 cm		25 ~ 28 cm		計	
	標 準 地	ha 当 り	標 準 地	ha 当 り	標 準 地	ha 当 り	標 準 地	ha 当 り
前	66	325 (17)	310	1527 (79)	16	79 (4)	392	1931 (100)
後	7	34 (3)	227	1118 (91)	16	79 (6)	250	1232 (100)
伐採率%	89		27		0		36	

() は割合

2. ヒノキ人工林の構造と生長

本年度は須崎営林署管内にある下る川山ヒノキ人工林収穫試験地と、西條営林署管内西の川山ヒノキ人工林収穫試験地の調査を行った。

(1) 下る川山ヒノキ試験地

この試験地は、1958年の植栽個所に1961年に設定したもので、試験地内に間伐方法を異にする3つの試験

表-3 下る川山ヒノキ試験地の調査結果 () はha当り

区	調 査 時	平 均 直 径 (cm)	平 均 樹 高 (m)	本 数	材 積 (m ³)	上層木 平均高 (m)	相 対 幹 距 (%)	ha当り 平均生 長量 m ³	ha当り 連年生 長量 m ³
I 標準地 面積 0.2 ha	1961年12月 (林齢4年)		1.5	540 (2,700)					12.5 14.0
	1966年2月 (" 9年)	5.5	3.9	499 (2,495)	3.4 (17.0)	5.4	37.1	1.9	
	1971年12月 (" 14年)	9.8	6.8	487 (2,435)	15.8 (79.2)	9.6	21.1	5.7	
	1976年12月 (" 19年)	12.2	8.9	468 (2,340)	29.6 (148.2)	11.7	17.8	7.9	
II 0.2 ha	1961年12月 (" 4年)		2.0	669 (3,345)					18.3 22.7
	1966年2月 (" 9年)	6.4	4.5	618 (3,090)	6.6 (328.0)	6.0	30.0	3.6	
	1971年12月 (" 14年)	10.5	7.6	615 (3,075)	24.8 (123.9)	9.9	18.2	8.9	
	1976年12月 (" 19年)	13.0	10.0	596 (2,980)	47.3 (236.4)	12.6	14.6	12.5	
III 0.2 ha	1961年12月 (" 4年)		1.5	619 (3,095)					6.4 11.8
	1966年2月 (" 9年)	3.4	2.9	554 (2,770)	1.0 (5.0)	4.7	40.4	0.6	
	1971年12月 (" 14年)	6.6	5.0	554 (2,770)	7.4 (36.8)	7.8	24.4	2.6	
	1976年12月 (" 19年)	9.5	7.3	554 (2,770)	19.1 (95.7)	10.4	18.2	5.0	

区があり、本年度4回目の調査を行い、調査結果は表-3のとおりである。

面積が広く土地条件が試験区によって多少異なるため樹木の生長も区によって異なり、平均直径、樹高ともⅡ区がもっとも大きく、Ⅲ区がもっとも小さい。今回の調査時にはⅠ区とⅡ区は被圧のため枯死するものがではじめている。本試験地の密度管理はⅠ区はSr 15%、Ⅱ区は無間伐、Ⅲ区はSr 13%とする予定である。

(2) 西の川山ヒノキ試験

この試験地は、1958年の新植個所に1971年に設定したもので、施業方法を異にする4試験区があり、今回2回目の調査を行った。

調査結果は表-4のとおりである。今後の取り扱いについては、Ⅰ区は無間伐、Ⅱ区はSr 18%、Ⅲ区はSr 15%、Ⅳ区はSr 12%を予定しており、現在のSr からみていずれも第1回間伐実施にはまだ時間がかかりそうである。

(佐竹和夫、吉田 実、都築和夫)

表-4 西の川山ヒノキ試験地の調査結果

区	調 査 時	平 均 直 径 cm	平 均 樹 高 m	本 数	材 積 m ³	上層木 平均高 m	相 対 距 %	ha当り 平均生 長量 m ³	ha当り 連年生 長量 m ³
I 0.071ha	1971年 11月 (林齢14年)	4.5	2.7	255 (3,591)	13 (178)	4.9	34.1	1.3	9.1
	1976年 11月 (" 19年)	7.9	5.3	252 (3,549)	4.5 (63.5)	7.2	23.3	3.3	
II 0.162ha	1971年 11月 (" 14年)	6.1	4.3	402 (2,481)	3.8 (23.3)	6.1	32.9	1.7	11.7
	1976年 11月 (" 19年)	10.1	6.6	399 (2,462)	13.3 (80.2)	9.0	22.3	4.3	
III 0.096ha	1971年 11月 (" 14年)	5.4	4.1	342 (3,563)	2.6 (27.4)	5.7	29.4	2.0	12.4
	1976年 11月 (" 19年)	8.9	6.4	328 (3,417)	8.6 (89.4)	8.6	19.9	4.7	
IV 0.113ha	1971年 11月 (" 14年)	5.2	4.1	400 (3,540)	2.7 (23.8)	5.3	31.7	1.7	10.2
	1976年 11月 (" 19年)	8.3	6.2	393 (3,478)	8.5 (74.8)	7.9	21.4	3.9	

3. 林分密度の変化と品質への影響

ここでは、施業、無施業林分について、一定期間内における林分密度の変化が、単木の胸高直径、樹高、上部直径（単木の地上4mの位置の直径）、枝下高率などの林分要素や「曲り」などの、品質を左右する要素に、どのような影響をおよぼすかをみようとするものである。

資料は魚梁瀬営林署管内の西又東又山試験地の施業林分（1960年に設定後1968年に第1回間伐と5年ごとに定期調査を実施）から47本、無施業林分（1960年に設定後1度も間伐せず、施業林分と同時期に定期調査を実施）から26本を抽出した単木を中心に、それぞれ直径7mの円形プロットに含まれる、林木のha当り胸高断面積合計を算出し、中心木の胸高直径、上部直径、樹高、枝下高率、「曲り」についても調査した。

(1) ha当り胸高断面積に対する直径、樹高、上部直径と、その生長量と生長率

まず、1975年の1時点の測定値であるha当り断面積に対して、同じく1975年の1時点の資料としての直径、樹高、上部直径、および1970年と1975年の2時点の資料としての、直径、樹高、上部直径の各生長量と生長率などの林分要素の分布傾向をみると、1時点の資料としての直径、樹高、上部直径の場合は、ha当り断面積の増加につれて施業林分はほぼ増加傾向を、無施業林分は減少傾向を示した（図-1、図-3、図-5）。

しかし、2時点の資料としての林分要素の生長量、生長率の場合は、ha当り断面積の増加につれて、施業林分、無施業林分の場合も総体的に減少傾向を示した（図-2、図-4、図-6）。

なお、生長量は生長率と同様な傾向を示したので、図に示す場合は生長率は省略した。

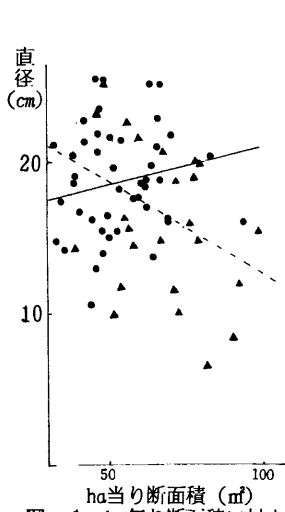


図-1 ha当り断面積に対する直径

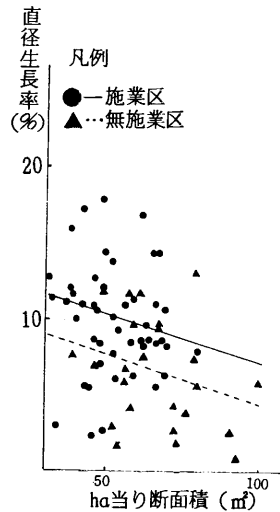


図-2 ha当り断面積対直径生長率

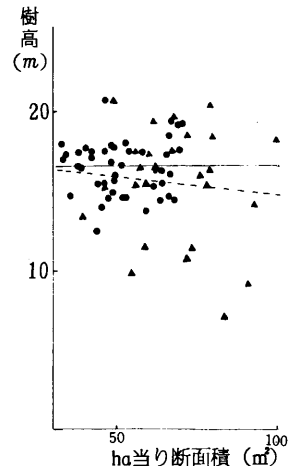


図-3 断面積対樹高

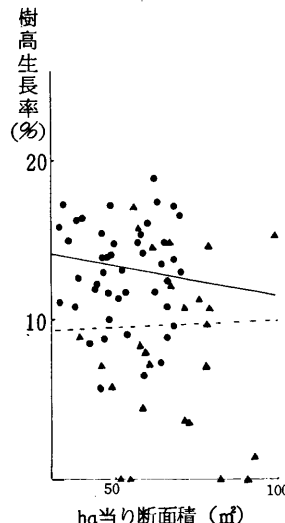


図-4 断面積対樹高生長率

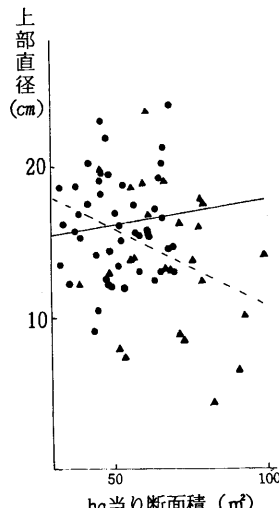


図-5 ha当り断面積対上部直径

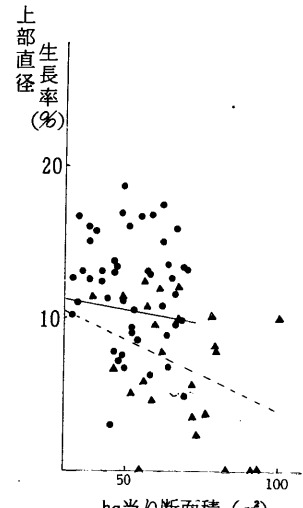


図-6 ha当り断面積対上部直径生長率

(2) ha当り胸高断面積生長率に対する直径、樹高、上部直径と、その生長量と生長率

1970年と1975年の2時点の測定値を用いて算出したha当り断面積生長率に対する、1975年の1時点の資料である直径、樹高、上部直径、および2時点の資料である直径、樹高、上部直径の各生長量と生長率などの林分要素の分布傾向は、1時点、2前点の各資料の場合とも、ha当り断面積生長率の増加につれて増加傾向を示し、しかも林分要素の増加割合は、断面積生長率の小さい所では、施業林分は無施業林分より大きい、断面積生長率の増加につれて、無施業林分の方が大きい増加傾向を示している（図-7～図-12）。

なお、さきの断面積の場合と同様、断面積生長率に対する場合も、生長率と生長量は同様な傾向を示し生長量の図示は省略した。

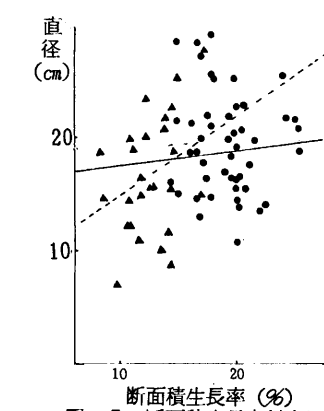


図-7 断面積生長率対直径生長率

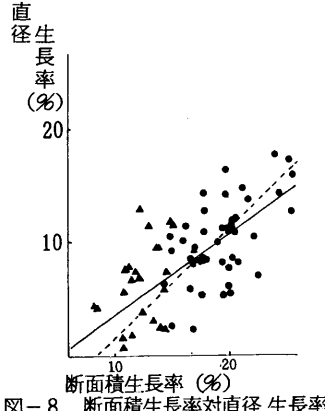


図-8 断面積生長率対直径生長率

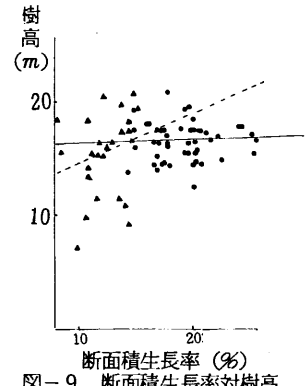


図-9 断面積生長率対樹高

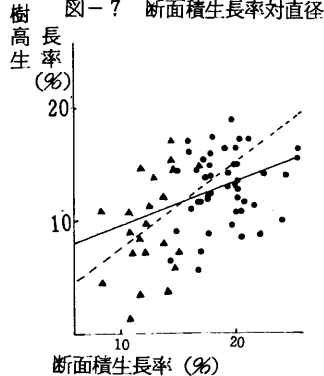


図-10 断面積生長率対樹高生長率

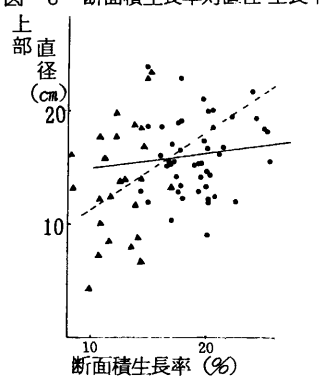


図-11 断面積生長率対上部直径生長率

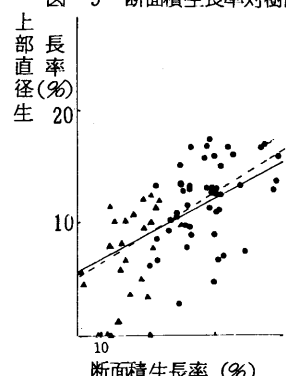


図-12 断面積生長率対上部直径生長率

(3) ha当り断面積およびha当り断面積生長率に対する枝下高率

ha当り断面積に対する枝下高率の分布傾向は、施業林分も無施業林分も断面積の増加とともに増加傾向を示し、無施業林分の方が施業林分よりも大きい値を示している。

さらに、ha当り断面積生長率に対する枝下高率の関係をみると、施業林分も無施業林分も断面積生長率の増加につれて減少傾向を示し、減少率は無施業林分の方が小さくあらわれている。

なお、ha当り断面積に対する枝下高率は、施業林分ではha当り断面積の小さい方に、無施業林分ではha当り断面積の大きい方に分布している。また、ha当り断面積生長率に対する枝下高率は、施業林分では断面積生長率の大きい方に、無施業林分では断面積生長率の小さい方に、それぞれ分布している（図-13、

図-14）。

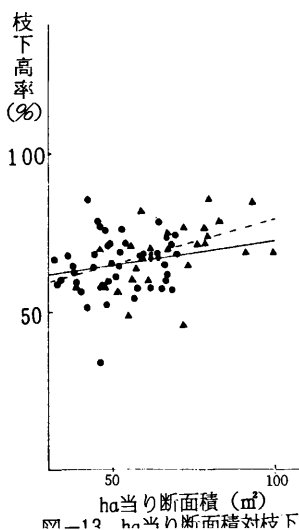


図-13 ha当り断面積対枝下

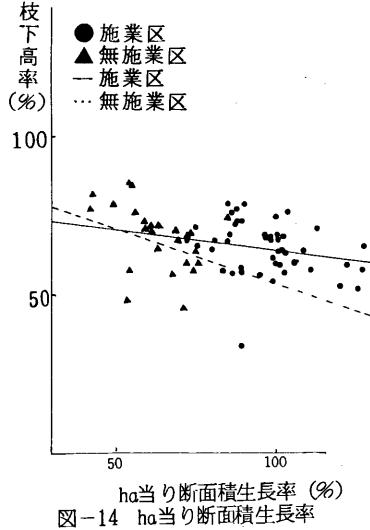


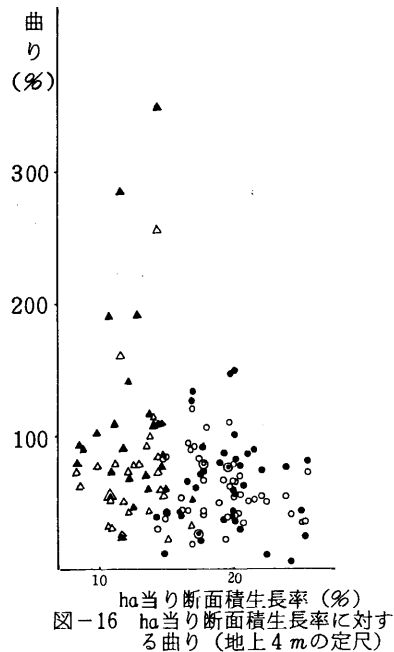
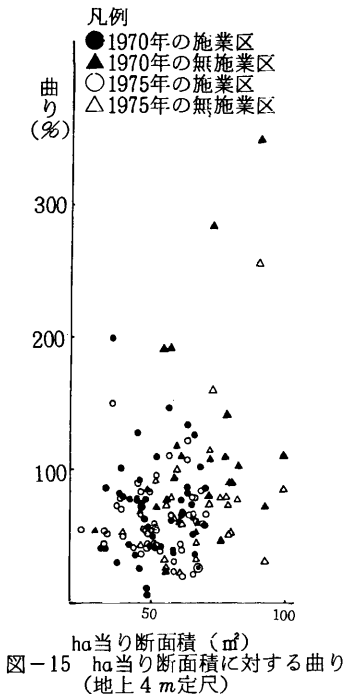
図-14 ha当り断面積生長率

(4) ha 当り断面積および、 ha 当り断面積生長率と「曲り」との関係

農林規格にいう「曲り」は丸太の末口径を r 、丸太の末口と元口を結んだ内曲面の最大矢高を h とすると、 $h/r \times 100$ %で表示している。ここでは地上4 mの定尺における末口径（上部直径）と山側接地点の元口を結んだ、内曲面の最大矢高から「曲り」を算出した。

「曲り」の分布を施業林分と無施業林分別に1970年と1975年についてみると、両施業林分とも1970年にくらべ1975年の方が分布幅は小さく、施業林分は無施業林分よりも分布幅は小さい。

つぎに、 ha 当り断面積を基準に「曲り」の分布をみても、両施業林分とも ha 当り断面積の大きいほど、「曲り」は大きくあらわれている。一方、断面積生長率と「曲り」の関係をみると、両施業林分とも断面積生長率が小さいと、「曲り」の分布幅は大きく、逆に生長率が大きいと分布幅は小さくなっている（図-15、図-16）。



以上のごとく、中心木の生長と密度との関係を見るためには、 ha 当り断面積に対する中心木の1時点の林分要素資料でみるよりも、 ha 当り断面積生長率（2時点資料）に対する中心木の1時点の林分要素資料や、 ha 当り断面積に対する中心木の林分要素の生長量か生長率（2時点資料）といった、1時点と2時点資料の組合せでみる方が、さらに ha 当り断面積生長率に対する林分要素の生長量や生長率といった、2時点の資料でみる方が密度の中心木への影響の把握はより容易である。

また、中心木の地上4 mの定尺で測定した「曲り」の分布幅は、 ha 当り断面積が大きくなるにつれて相対的に大きくなり、また断面積生長率に対しては、断面積生長率が小さいと「曲り」の分布幅は大きくなり、逆に生長率が大きくなると「曲り」の分布幅は小さくなっていて、施業林分も無施業林分の違いはあっても、相対的に密度の高いほど「曲り」の大きいものが多く出現している。

(都築和夫)

個別林分の生長要素の分析

この研究においては、これまで高知営林局造林課が1969年に収集したスギ 676 個と1970年に収集した

ヒノキ 706 個の資料をもとに分析をすすめてきた。

まず樹種別に各標準地の林分要素を算出し、地域間の比較を行った。

つぎに地位指数を計算し、さきに推定した地域別生長要素のうち、地位指数と最も関連のある優勢木平均樹高との関係を吟味した。

さらに各地域別に、林齢別直径階別本数分配曲線の現実値と正規分布曲線とを対比させて検討した。

1976年度はスギ、ヒノキの各標準地別に、直径に対する樹高および材積の最適曲線を決定するため、樹

表—5 適用実験式

胸高直径対樹高		胸高直径対材積	
No	実験式	No	実験式
1	$H = 1.2 + \frac{D^2}{(a+bD)^2}$		
2	$H = a D^b$	2	$V = a D^b$
3	$H = a e^{bD}$	3	$V = a e^{bD}$
4	$H = a e^{\frac{b}{D}}$	4	$V = a e^{\frac{b}{D}}$
6	$H = a D^{b1} e^{\frac{b2}{D}}$	6	$V = a D^{b1} e^{\frac{b2}{D}}$

高曲線には5種類、材積曲線には4種類の実験式を適用し（表—5）、残差の標準誤差の最小なものをえらんで最適曲線に決定した。この決定過程を分析することにより、決定に大いに関与する因子は何かを探り、それらの指標から逆に実験式を決定することはできないかと考えた。

全標準地資料のうち、スギは3.5～4.4、7.5～8.4、13.5～18.4、ヒノキでは3.5～4.4、6.5～7.4、9.5～10.4 cmの小・中・大直径階に属するものについて分析を行った。

スギ樹高の適用実験式のなかで、残差の標準誤差が最小となったものは、小直径階では②式が31%、中直径階では①式が40%、大直径階では②式が42%で最も多く、樹高曲線では①、②式に決定されるものが多かった。

表—6 各式への標準地の配分（残差の標準誤差が最少なもの）

項 目	適用 実験式	ス ギ			ヒ ノ キ		
		3.5～4.4	7.5～8.4	13.5～18.4	3.5～4.4	6.5～7.4	9.5～10.4
樹 高	1	13 (28)	17 (40)	12 (39)	23 (28)	15 (29)	5 (19)
	2	14 (31)	13 (30)	13 (42)	22 (26)	13 (25)	13 (50)
	3	6 (13)	2 (5)	— —	15 (18)	10 (19)	1 (4)
	4	5 (11)	4 (9)	6 (19)	9 (11)	5 (10)	6 (23)
	6	8 (17)	7 (16)	— —	14 (17)	9 (17)	1 (4)
材 積	2	16 (35)	19 (44)	16 (52)	19 (23)	12 (23)	10 (38)
	3	— —	— —	— —	8 (10)	2 (4)	— —
	4	— —	— —	— —	3 (3)	— —	— —
	6	30 (65)	24 (56)	15 (48)	53 (64)	38 (73)	16 (62)

() は割合%

また材積では小直径階が65%、中直径階が56%で⑥式、大直径階では②式が52%となり、③、④式は全く現われなかった。

ヒノキの樹高では小直径階が28%、中直径階が29%で①式、大直径階が50%で②式がえらばれ、スギと同様に①、②式が多い。

また材積では小直径階64%、中直径階73%で⑥式が、大直径階38%で②式が最も多く現われ、これもスギと同様に②、⑥式が多い(表-6)。

つぎに、各式に決定された樹高曲線、材積曲線の定数、係数が、樹高および材積の変動係数に対してどのように変化するかを見た。

1. 樹高変動係数に対する定数、係数の変化

(1) スギ (図-17)

各式とも直径階が大きくなるにつれて、変動係数の分布幅はせまくなり、大きい方から小さい方へと移行する傾向がある。

①式の定数値は直径階が大きくなるとともに高くなり、分布の傾きも大きくなるが、係数ではあまり変化は見られない。

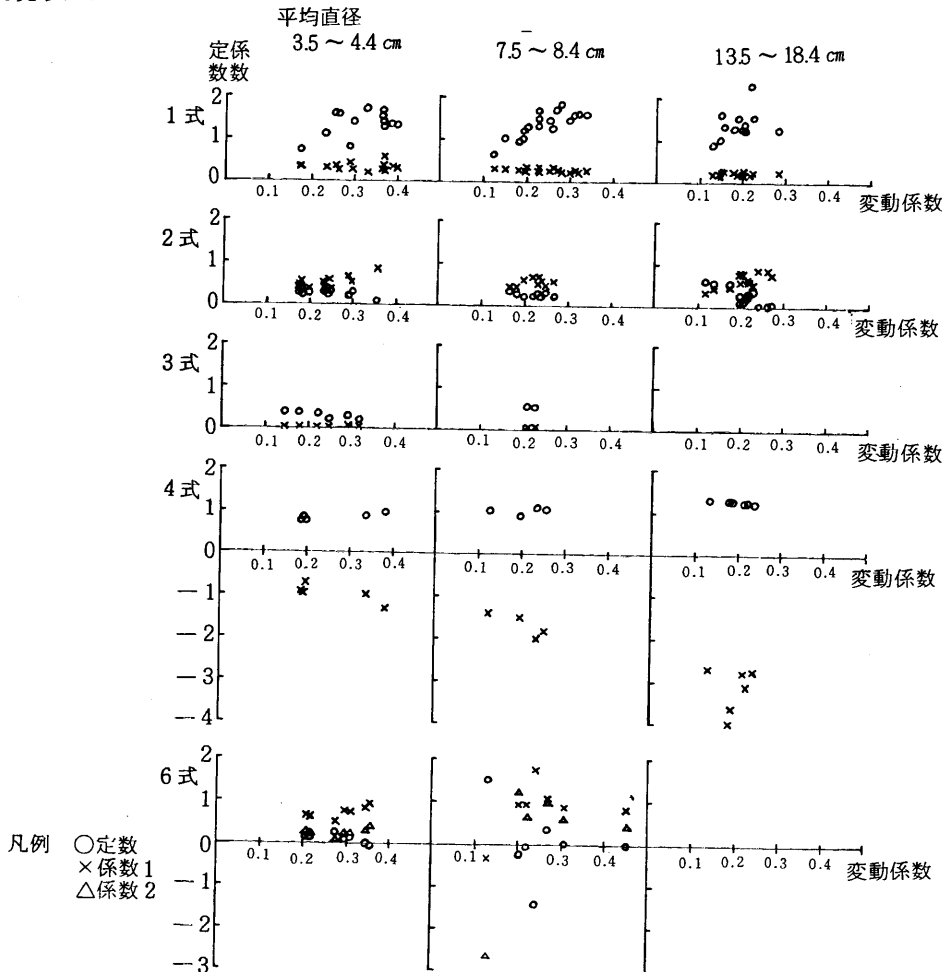


図-17 樹高変動係数に対する定数、係数の変化
(スギ)

②式では直径階が大きくなるにつれて定数値は低く、係数値は高くなり、分布の傾きもやや大きくなっていく傾向が見られる。

③式に決定される標準地は少ないので、定数、係数の変化はよく分らない。

④式では直径階の移行とともに定数は正の値、係数は負の値で大きくなるようである。

⑥式は小直径階で変動係数が大きくなると定数は小さくなり、係数1、2は大きくなる傾向が見られるが、中、大直径階での定数、係数の変化はよく分らない。

(2) ヒノキ (図18)

各式とも直径階が大きくなるにつれ、変動係数の分布幅が小さくなるようである。

①式ではスギと同様に定数は直径階が大きくなるにつれて、その値と傾きが大きくなるが係数はあまり変化しない。

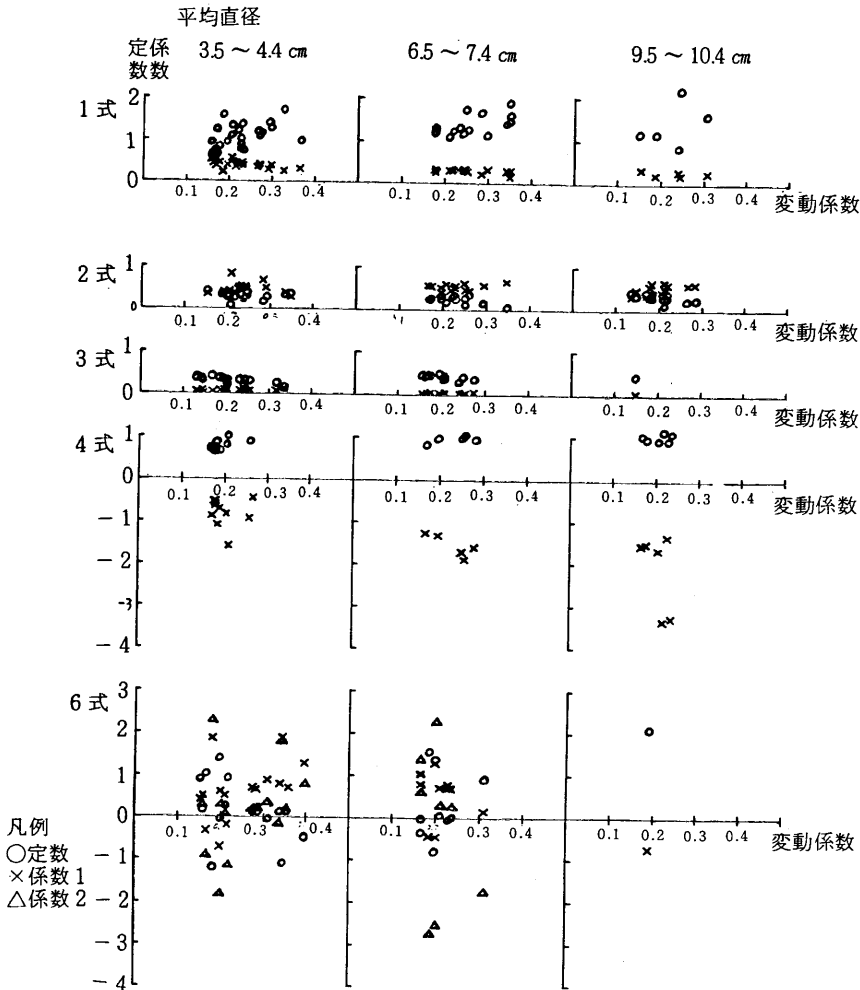


図-18 樹高変動係数に対する定数、係数の変化 (ヒノキ)

②、③式の定数、係数には直径階の移行による変化はないようである。

④式の定数は直径階が大きくなってあまり変わらないが、係数は負の値で高くなり、傾きも大きくなる。

⑥式では直径階が大きくなると定数は大きくなり、係数1、2は相対的に小さくなるようである。

2. 材積変動係数に対する定数、係数の変化

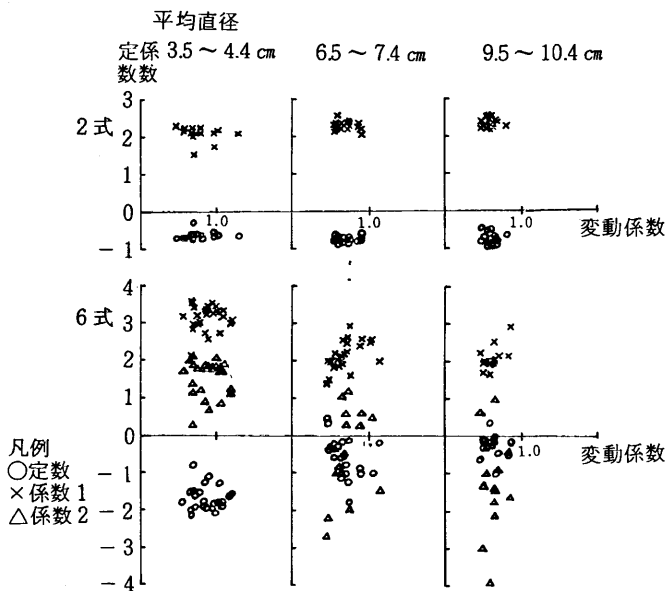
(1) スギ (図一19)

ここでは樹高の場合と同じく、各式とも定数、係数の分布範囲は直径階が大きくなるにつれてせまくなり、変動係数の小さい方へと集まってくる。

②式の定数値はほぼ一定で変化はなく、係数値はやや高くなる傾向がある。

③、④式は該当標準地が全く無い。

⑥式の定数はほとんどが負の値であるが、直径階が大きくなるにつれ正の値に近くなる。係数2は反対に正から負の値へ移行している。係数1はやや小さくなるようである。



図一19 材積変動係数に対する定数、係数の変化
(スギ)

(2) ヒノキ (図一20)

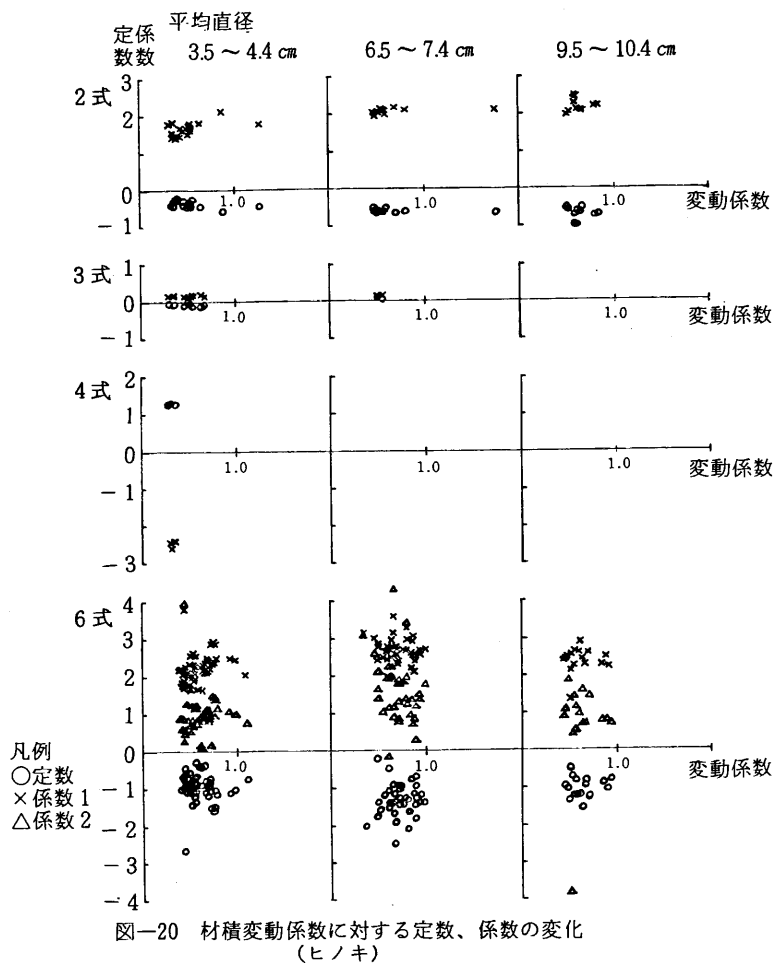
各式とも直径階が大きくなるにつれて変動係数の小さい方へと定数、係数が集まる傾向はスギの場合と同様である。

②式の定数は直径階が大きくなると負の値で、係数は正の値でそれぞれ大きくなっていくようである。

③、④式では該当標準地が少なく、傾向はあまりよく分らない。

⑥式の定数は負の値で小直径階から中直径階にかけてやや大きくなり、大直径階への移行とともにやや小さくなっていく。係数1、2は正の値で定数とほぼ同様な傾向を示している。

(宮本知子、都築和夫)



林業生産の地域分析

本研究においては、これまで徳島県の依頼により1972年度には、徳島県の木頭林業地域、1973年度には徳島県中部地域、1974年度には徳島県三好地域の各林業診断を実施してきた。

また、その際これらの地域から林業生産の実態や位置づけの明確化、および地域間の比較分析をおこなうための各種資料を収集し、目下分析吟味中である。

さらに、1976年度には、徳島県三好郡東祖谷山村の山村振興特別調査を、「奥地山村における林業振興」というテーマで実施し、奥地山村における林業振興のあり方について報告した。

一方、池田周辺にかなりの範囲にわたって存在しているクヌギ林の収穫予想表を目下作成中である。

(都築和夫、宮本知子)

造林研究室の研究概要

造林研究室の経常研究の課題は更新に関するものと、保育に関するものに分けられる。

更新に関する研究としては、51年度より新規課題として「ヒノキ林の天然更新」を設定した。この課題は四国地方の各地の人工林や天然林で認められる天然生のヒノキ稚樹を後継樹として育てるため、その発生条件と定着条件を明らかにしようとするものである。

保育に関する研究としては「森林の保育に関する研究」の課題のもとに2つの小課題を設けて研究をすすめている。その1つは「造林木と雑草木の相互作用」で、下刈、除伐について基礎的な事項を明らかにしようとするもので、一応の目的を達したので今年度をもって終了とする。その2は「間伐方法比較試験」で列状間伐や択伐の間伐の材積ならびに形質生長に与える影響や列状植栽林分を列状間伐に持ちこんだ場合について、同様な検討を行うための研究がすすめられている。

以上のほかに、土じょう研究室と共同で別枠研究「農林漁業における環境保全的技術に関する総合研究」の中の小課題「四国地方人工林の土地利用と管理方式」について、また、九州、関西、東北の各支場および本場と共同で「人工林の非皆伐施業に関する研究」に取り組んでいる。

ヒノキ林の天然更新に関する研究

天然更新でヒノキ林が成立するための条件を明らかにするために本年度（1976）より開始した。

本年度は安芸営林署管内の西の川山国有林34林班ろ小班にある約60年生の天然更新により成立したヒノキ天然生林の成立過程をこれまでの記録から明らかにし、樹幹解析によって生長経過を明らかにするとともに現時点における現存量、一次生産量を調べた。

調査は他のほぼ同齢の人工林の諸数値と比較するために、側方天然下種更新により成立した林分で、初期に稚樹発生が良好であったため雑草木の刈払いのみを行った区（Ⅰ区）と稚樹発生が不良であったために地掻き処理を施した区（Ⅳ区）の2か所で行った。その結果以下のことがわかった。

- 1) 伸長生長は良好で土佐地方のヒノキ人工林の収穫表によればⅠ区は1等地に、Ⅳ区は2等地にそれぞれ相当する。
- 2) 立木密度はやや過密であるが最多密度より低い。
- 3) 現存量、一次生産量はⅠ区、Ⅳ区ともこれまで報告されている林齢のよく似た人工林の諸数値とほぼ同じであった。
- 4) 樹高のバラツキはⅠ区よりⅣ区のほうが大きい、生産構造図はよく似た形を示していた。
- 5) 常緑広葉樹を主とした下層、林床植生が比較的多かったがその現存量は全体の1.5～2%位と少なかった。

（桜井尚武、安藤 貴）

森林の保育に関する研究

1. 造林と雑草木の相互作用

有効な下刈条件について検討するため昭和46（1971）年度より実施している。

これまで、窪川営林署管内のスギ幼齢造林地で、植栽後、閉鎖までの林分について、植栽木の生長と結び

つげながら雑草木群落の植生遷移や現存量の変化を立地条件別に、主として光環境の変化を中心に調査し、また、同署管内や宿毛宮林署管内の固定試験地で、下刈方法や植栽様式との関連で同様の調査を実施してきた。他方、庇陰試験において各種の庇陰条件と植栽木の生長の関係を実験的に明らかにした。

これまでの調査結果から、雑草木の生育型区分を行うと共に、下刈りと雑草木ならびに造林木の生長について数学モデルを組み立て、種々の下刈り条件について計算をおこなった。その結果、次のことがわかった。

- 1) 雑草木群落は年とともに変化し、この変化は光要因を通じて、繁殖様式の違いなどから起る。
- 2) このような群落内に植栽された造林木は、やはり光要因を通じて、群落内の雑草木と相互に影響し合いながら生長している。
- 3) この影響の強さは、植栽木と雑草木の光合成系の位置関係から判断することができ、植栽木の樹齢、雑草木の種類によって変る。

以上の結果に下刈、除伐の時期、2回刈りの要否、繰返しの間隔、終了の時期などに生態学的な根拠を与え、下刈、除伐作業の体系化に利用することができる。

(谷本丈夫、宮本倫仁)

2. 間伐方法比較試験

下層間伐、列状間伐、択伐的間伐など、選木方法の異なる試験区の材積ならびに形質生長に及ぼす影響を明らかにすることを当面の目的としている。今年度は昭和46(1971)年度に香川県林業指導所と共同で設定した香川県下の20年生ヒノキ林の間伐後5年目の生長量を測定すると共に、2回目の間伐を実施した。結果は表一7のとおりである。

(宮本倫仁、安藤 貴)

表一7 香川県下ヒノキ林間伐試験地の結果

調査区	区 分	平 均			ha あたり		
		樹 高 (m)	枝下高 (m)	胸高直径 (cm)	本 数 (本)	胸高断面 積(m ²)	幹材積 (m ³)
下 層 間 伐 区	1971年間伐後	9.6	4.2	11.9	2000	22.64	119.40
	1976年間伐前	11.7	5.4	14.6	2000	34.46	211.58
	5年間の生長量	2.1	1.2	2.7	—	11.82	92.18
	1976年間伐木	11.5	5.6	13.2	600	8.33	49.28
	1976年間伐後	11.9	5.3	15.3	1400	26.13	162.30
列 状 間 伐 区	1971年間伐後	8.9	4.1	11.9	2025	23.56	116.00
	1976年間伐前	11.1	4.7	14.0	1950	31.59	187.73
	5年間の生長量	2.2	0.6	2.1	—	8.03	71.73
	1976年間伐木	10.7	4.9	12.7	550	7.35	42.83
	1976年間伐後	11.2	4.6	14.7	1400	24.24	144.90
択伐的間伐区	1971年間伐後	8.8	4.2	10.7	2525	23.16	113.45
	1976年間伐前	10.8	5.4	12.7	2475	32.88	192.18
	5年間の生長量	2.0	1.2	2.0	—	9.72	78.73
	1976年間伐木	11.7	5.6	15.3	475	8.78	53.33
	1976年間伐後	10.6	5.3	12.2	2000	24.10	138.85
無 間 伐 区	1971年	9.4	4.8	11.3	3244	34.05	173.56
	1976年	11.6	7.0	12.9	2933	40.45	253.47
	5年間の生長量	2.2	2.2	1.6	—	6.40	79.91

人工林の非皆伐施業に関する研究

大面積皆伐作業にともなう環境破壊が世論により厳しく指摘されたことによって、森林の持つ多面的な機能を十分に発揮させながら、永続的に生産量の高い森林を維持するのに好ましいと考えられる非皆伐施業は、人工林の施業においても注目を集めている。しかし、まだ人工林の非皆伐施業は、十分な技術的な裏づけがないために、一部の林業地を除いて、一般には事業的な規模ではあまり行われていない。このため施業技術の確立が強く要請されている。

このような状況にあるため、昭和50年度より関西、四国、九州の各支場共同のPL研究としてこの研究がとりあげられ、51年度よりは、さらに本場と東北支場が参加した。

研究の範囲は多岐にわたるが、本年度、当支場で行った結果は次のとおりである。

1. 光環境の測定方法

簡易な光環境の測定方法として、ジアゾ感光紙の小冊子に露光し、アンモニアガスで現像し、漂白枚数から積算日射量を求める方法があるが、この方法を改善し、より簡易な方法に検討を加えた。すなわち、トレシングペーパーを5mmずつずらして重ねあわせ、その下にジアゾ感光紙をおいて露光させ、現像液で処理し、何枚目まで漂白されたかトレシングペーパーの枚数を数え、その枚数から積算日射量を求める方法である。

トレシングペーパーはコクヨ艶消50 $\frac{g}{m^2}$ のものを用い、漂白後の枚数がジアゾ感光紙上で読みとれるように、トレシングペーパーをずらした部分に黒インクで重なっている枚数を書きこんだ。ジアゾ感光紙は事務用として一般に用いられているリコピージアゾ感光紙NDR薄口を用い、現像液はリコピー現像剤NDVを所定量の水に溶かしたのものを用い、感光紙を露光、回収したあと、ハケで塗布し完全に漂白された部分のトレシングペーパーの枚数を数えた。また、ジアゾ感光紙に露光させている時間中の積算日射量を光合成有効日射計で同時測定した。

積算日射量 ($R \text{ cal/cm}^2$) とジアゾ感光紙が完全に漂白された部分のトレシングペーパーの枚数 (N枚) との関係は

$$\log R = KN + C \quad \cdots \cdots \cdots (1)$$

K、Cは定数

で示される。

前記のトレシングペーパーと感光紙を用いた場合、(1)式は

$$\log R = 0.1184 N - 0.6559 \quad \cdots \cdots \cdots (2)$$

となり、相関係数は著るしく有意で、光環境の測定方法として用い得る可能性が認められた。

(宮本倫仁、安藤 貴)

2. 庇陰下における樹品種の生理、生態的特性

関西林木育種場四国支場と共同で、主として四国地方で選ばれたスギの精英樹クローンを用いて耐陰性に検討を加えている。

試験は暗い林内に植栽して枯損木の発生状況から耐陰性に検討を加えようとするものと、やや明るい林内に植栽して生長量から検討を行うものと2とおりについて実施した。前者は馬路宮林署管内、後者は育種場構内で行っている。

馬路宮林署管内の20年生スギ林内に1975年4月、四国産精英樹46クローン、ヒズモスギ挿木苗、ヤナセスギ実生ポット苗、ヒノキ実生ポット苗を2ブロック制で1ブロックあたり25本ずつ植栽した。5月中旬の活着調査、8月中旬の調査では、まったく枯損が認められなかったが、10月20日の調査結果は表-8のとおり

であった。

表-8 生存率別クローン・系統数

生 存 率 (%)	ク ロ ー ン ・ 系 統 数
0	1 8
0.1 ~ 1 0	2 0
1 0.1 ~ 2 0	8
2 0.1 ~ 3 0	1
3 0.1 ~ 4 0	0
4 0.1 ~ 5 0	0
5 0.1 以上	2

50%以上の生存率を示したものはヒズモスギ(71%)とヤナセスギ(52%)であり、ヒノキは19%の生存率であった。

植栽直後の平均相対照度は2%で、直ちに枝打を行い、平均相対照度を6.5%まであげた。1976年5月10日に光環境を測定した結果、平均相対照度は3.7%であった。生存しているスギの頂部で測定した結果は平均9.5%で、表-8の結果は光ムラの影響が強く出たものと判断され、枯損の発生状況からクローン別の耐陰性に強弱をつけることは、この試験の場合には無理と判断した。

なお、生存していたヒズモスギ頂部の平均相対照度は1.7%を示しており、あらためてヒズモスギの耐陰性の強いことが確認された。ヤナセスギの生存しているものについては同じく5.5%で、ヤナセスギが強い系統に入るとはいえないと判断される。

関西林木育種場四国支場の構内のスギ見本林内に、馬路営林署管内に用いたものとはほぼ同じ精英樹クローンを植栽し、生長量から耐陰性に検討を加えている。植栽は1975年4月に行った。1クローンあたりの供試本数は50本である。毎年6月に、各クローンごとに半数の25本について光環境の測定を行っている。クローンごとの平均相対照度の変動はかなり大きく、1975年には最小値4%、最大値42%、全平均は21%であった。また1976年には同じく3%、37%、15%であった。クローンごとの光環境の変動が大きい場合に、どのようにして耐陰性を評価したらよいか検討を行っている。

(安藤 貴、宮本倫仁)

3. 二段林の生長量調査

1967年から1971年にかけて愛媛県上浮穴郡久万町の二段林の実態調査を実施した。この時の調査林分は再測できるように固定しておいたので、調査後5年を経過したものについては、その都度、2回目の調査を実施してきたが、大部分の調査地は50年度と51年度に5年目にあたった。大部分の調査地は5年目に調査が行われているが、都合により6年目に再測が行われたものもある。また、一部の調査地は伐採や間伐が行われたところもあった。これまでの結果は、すでにそれぞれの年度の四国支場年報や、非皆伐施業法に関する研究資料(昭和50年1月)にその数値を示してある。再測値を一括して表-9に示す。

(安藤 貴、宮本倫仁、桜井尚武)

表 - 9 二段林分構成値

Plot.	区 分	樹 種	樹 齢 (年)	平 均			ha あ たり			相対照度 (%)
				樹 高 (m)	枝下高 (m)	胸高直径 (cm)	本 数 (本)	断面積 (㎡)	幹材積 (㎡)	
KO-I	上 木	ス ギ	96	34.9	17.5	66.3	159	56.42	689.8	
	下 木	ス ギ	11	7.5	3.4	6.9	2925	11.46	53.8	
	計						3084	67.88	743.6	
KO-III	上 木	ス ギ	74	25.7	14.9	42.7	182	27.44	294.1	37.3
	下 木	ス ギ	12	4.2	1.1	4.5	2990	5.13	15.5	
	計						3172	32.57	309.6	
KO-IV	上 木	ス ギ	71	20.1	11.2	28.0	422	31.12	327.2	27.6
	下 木	ス ギ	8	3.1	—	2.5	3796	2.09	5.4	
	計						4218	33.21	332.6	
KO-V	上 木	ス ギ	95	32.4	14.2	44.9	205	32.96	415.9	18.1
	下 木	ス ギ	11	2.9	8.7	2.2	3095	1.38	3.5	
	計						3300	34.34	419.4	
KO-VI	上 木	ス ギ	74	25.5	15.2	37.5	292	33.55	362.0	中木の上 20.0
	中 木	ス ギ (実生)	13	7.0	4.5	6.6	2427	8.66	38.3	
		スギ (サンキ)	13	3.5	1.9	3.0	2225	1.67	4.6	
		ス ギ	3	1.1	—	(1.0)	3214	(0.29)	0.1	
	下 木	ス ギ	3	1.1	—	(1.0)	3214	(0.29)	0.1	
KO-VII	上 木	ス ギ	69	25.0	14.4	36.3	153	15.98	169.8	73.7
	下 木	ヒノキ	16	6.1	3.1	5.7	3249	9.02	36.3	
	計						3402	25.00	206.1	
SF-I	上 木	ヒノキ	63	18.8	11.0	27.8	482	27.02	263.2	
	下 木	ス ギ	11	4.4	2.5	3.7	4518	5.32	17.0	
	計						5001	32.34	280.2	
SF-II	上 木	ヒノキ	75	24.6	16.9	34.5	521	49.14	548.8	
	下 木	ス ギ	13	6.3	3.1	5.4	5375	15.28	71.2	
	計						5896	64.02	620.0	
KKT-I	上 木	ス ギ	60	20.3	14.4	36.7	224	24.00	212.9	67.6
	下 木	ヒノキ	20	8.7	3.7	10.5	2648	24.10	120.0	
		ス ギ	20	10.0	5.0	10.0	15	0.11	0.6	
	計						2887	48.21	333.5	
KKT-II	上 木	ス ギ	60	19.5	12.8	32.8	228	19.50	168.3	63.4
	下 木	ヒノキ	20	7.0	2.6	9.1	1862	13.00	54.2	
		ス ギ	20	7.8	2.3	8.3	35	0.19	0.9	
	計						2125	32.69	223.4	

() : 地上高0.2 m

表一9 (つづき)

Plot	区分	樹種	樹齡 (年)	平 均			ha あたり			相対照度 (%)
				樹高 (m)	枝下高 (m)	胸高直径 (cm)	本数 (本)	断面積 (㎡)	幹材積 (㎡)	
KKT-Ⅲ	上木	スギ	60	20.6	9.6	37.2	295	32.62	294.2	
	下木	ヒノキ	20	6.2	2.6	6.7	2660	9.79	38.4	
	計						2955	42.41	332.6	
KKT-Ⅳ	上木	スギ	60	20.1	5.9	36.6	269	28.86	255.7	
	下木	ヒノキ	20	6.7	2.7	7.2	2750	12.01	51.5	
		スギ	20	3.5	2.0	6.0	20	0.05	0.1	
	計						3039	40.92	307.3	
KKT-Ⅴ	上木	スギ	60	15.1	9.9	26.8	305	18.12	133.7	60.6
	下木	ヒノキ	20	6.4	2.4	8.0	3155	16.68	65.4	
		スギ	20	5.3	2.1	6.0	36	0.10	0.4	
	計						3496	34.90	199.5	
KKT-Ⅵ	上木	スギ	60	23.5	10.7	45.1	330	53.52	527.2	12.3
	下木	ヒノキ	20	5.9	2.3	6.8	2272	8.73	32.9	
	計						2602	62.25	560.1	
KKT-Ⅶ	上木	スギ	60	20.6	15.1	34.2	373	34.70	313.3	48.8
	下木	ヒノキ	20	7.4	2.8	9.8	2201	17.56	75.1	
	計						2574	52.26	388.2	
KT-Ⅱ	上木	スギ	58	27.4	16.3	38.6	478	56.91	649.4	17.7
	下木	ヒノキ	17	5.6	1.8	6.5	1466	5.19	18.6	
	計						1944	62.10	66.8	
KK-Ⅰ	上木	スギ	70	28.2	18.0	39.2	315	38.81	456.7	
	下木	スギ	9	4.3	1.7	3.9	1407	1.90	6.2	
		ヒノキ	9	5.3	1.8	6.1	3033	9.27	31.6	
	計						4755	49.98	494.5	
KK-Ⅱ	上木	スギ	65~85	27.6	16.3	42.2	341	48.86	554.5	
	下木	ヒノキ	15	6.5	3.2	6.1	3807	12.44	54.3	
	計						4148	61.30	608.8	
KON-Ⅰ	上木	スギ	42	19.3	12.8	27.2	265	15.56	138.8	60.2
	下木	ヒノキ	12	7.5	4.0	8.4	3750	21.63	94.1	
		スギ	12	7.0	3.9	6.8	106	0.42	1.9	
	計						4121	37.61	234.3	

() : 地上高 0.2 m

土じょう研究室の概要

土じょう研究室の経常研究課題は、森林土壌の生成、分類に関する研究と、地力に関する研究に大分けることができる。

森林土壌の生成、分類に関する研究は、「低山地域の森林土壌」の課題のもとで低山地域に分布する褐色森林土、黄色系、赤色系褐色森林土、および赤色土について、その分布域、性状について生成論的な観点から研究を進めている。

地力に関する研究として「林地施肥の土壌および養分循環におよぼす影響」は、施肥が林木の生長におよぼす直接的効果と森林形成過程における施肥の役割を、土壌および養分循環の面から研究を進めている。「林内植物の養分吸収」は、地力維持上の基礎資料とするため、林地の針葉樹、広葉樹の養分吸収に関する生理的特性と、林内における植生と土壌の関連について研究を行っている。「堆積有機物と地力」は、堆積有機物の林地土壌侵食防止、養分循環系における養分の供給、調整についての役割を明らかにし、地力との因果関係を把握する目的で本年度より新規課題としてとり上げた。

以上の経常研究のほか、別枠研究として「農林漁業における環境保全的技術に関する総合研究」がある。このうちの小課題である「四国地方針葉樹人工林の土地利用技術と管理方式」は、人工林の取り扱いの違いによる生態系の変動を土壌と養分循環の面から解析を行っている。さらにもう一つの小課題である「家畜ふん尿の処理利用技術」は、家畜排泄物と廃材を利用して堆肥化する研究と、これら堆肥の苗畑における施用技術について研究を行っている。また科学技術庁の特別研究調整費による「結晶片岩地帯地すべりの発生機構に関する総合研究」は、林業試験場、地質調査所、国立防災技術センター、農業土木試験場の4研究機関にまたがる共同研究であるが、当研究室でも地すべり地の土壌学的研究項目の一部として、土壌の堆積様式と地表変動調査を分担している。プロジェクト研究「マツ類の枯損激害地の更新技術」は、まつくい虫による激害地域の跡地対策のための研究を、経営研究室と共同で行っている。

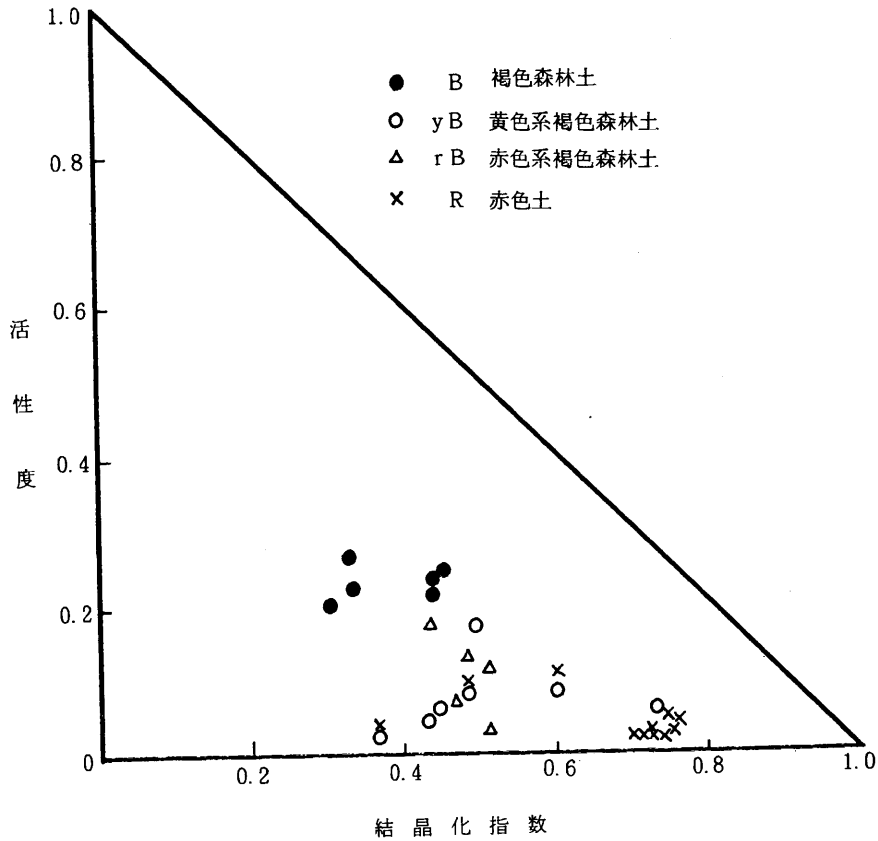
低山地域の森林土壌に関する研究

四国地方の低山地域には古土壌である赤色土が出現し、とくに太平洋側でその分布域が広い。またこの赤色土に随伴して赤黄色味の強い土色で特徴づけられる褐色森林土が分布し、これらは褐色森林土の亜群（赤色系、黄色系褐色森林土）として区分されている。

本年度はこれらの土壌と、同じ分布領域内にある照葉樹林下の褐色森林土と合せて9断面の土壌について、土壌中の遊離酸化鉄の存在状態を検討した。

その結果、遊離酸化鉄の活性度は褐色森林土では0.2～0.3、赤色系、黄色系褐色森林土では0.2以下、赤色土では0.1以下であり、結晶化指数は、褐色森林土では0.3～0.5、赤色系、黄色系褐色森林土では0.4～0.6、赤色土では0.6～0.8であった。このように土壌亜群ごとの遊離酸化鉄の存在状態は明らかに異なっており、褐色森林土にくらべて赤色土および赤、黄色系褐色森林土では遊離鉄の結晶化が進んでいることをしめしている（図-21）。

（佐藤 俊、井上輝一郎、岩川雄幸）



図一 21 各土壌の遊離酸化鉄の活性度と結晶化指数の分布領域

林地施肥の土壌および養分循環におよぼす影響

試験地は須崎営林署管内の朴の川山国有林と本山営林署管内の中の川山国有林の2か所に設定している。朴の川山試験地は林分密度と肥効の関係、中の川山試験地では連年施肥による肥効と土壌および養分循環におよぼす影響について試験を行っている。本年度は中の川山試験地の生育調査を行った(表一10)。

(佐藤 俊、岩川雄幸、吉田桂子)

表一10 連年施肥試験地17年生の樹高と胸高直径

樹 種	区 名	樹 高 m	指 数	胸高直径 cm	指 数
ス ギ	実 生 施 肥	1 3.5 6	1 1 4	1 8.2	1 2 6
	さし木施肥	1 2.9 8	1 0 9	1 8.6	1 2 9
	実生無施肥	1 1.4 9	1 0 0	1 4.4	1 0 0
ヒ ノ キ	施 肥	8.9 2	1 2 0	1 3.6	1 2 4
	無 施 肥	7.4 5	1 0 0	1 1.0	1 0 0

堆積有機物と地力に関する研究

林地における堆積有機物は表層土壌の侵食防止、土壌層への養分の供給、調整など、地力維持の面からきわめて重要な役割をもっていることが過去の調査で明らかになりつつあるが、それは植生、林分状態、立地環境などによってもかなり異なっているものと考えられる。そこで林地の堆積有機物の質的、量的な違いが土壌にどのような影響をおよぼすかを把握する目的で、本年度より新規テーマとしてとり上げた。

本年度は堆積有機物と地表変動の関係を明らかにする目的で、ヒノキ造林地(37年生傾斜 25°)、皆伐急斜面(37°)、皆伐緩斜面(27°)の3か所に調査地を設定し、地表変動量の測定を行った。測定期間(50.5.26～50.11.30の約6か月間)の降水量は約3800mm、地表変動量は $-1.7 \sim -2.0$ cmであったが、各調査地間の違いは明らかでなかった。

(井上輝一郎、佐藤 俊、岩川雄幸)

林内植物の養分吸収

海岸林における広葉樹の養分吸収の一端を知るため、足摺岬の黒色土壌、一部褐色土壌で植物と土壌の採取を行った。分析は未了である。

また、置換塩基に乏しい低山地の瘠悪林地と、蛇紋岩地帯に分布するアカマツの養分吸収について検討した。さらに、2年生アカマツのクロロシス症の葉分析を行って、これについても検討した。

アカマツは葉身に樹脂を多く含み灰分の少ない植物で、K、Ca、Mgの当量合計もヒサカキ88me、ヤマモモ60 meに対し、25～46meで養分の蓄積が少ない。これは広葉樹よりも葉面からの水分の蒸散量の少ない生理機能を持つ植物種の特性によるものと考えられ、また、こうした植生をもつ立地では土壌への塩基の還元量も少ない。

蛇紋岩地帯ではニッケル、クロムの過剰が一般の植物の侵入を許さないといわれているが、アカマツのニッケル吸収は非蛇紋岩地帯で10ppm以下、蛇紋岩地帯では28ppmであった。

2年生のアカマツのクロロシス症状は、上からみると中心部が黄色、その周辺が赤く、外周辺で黄色くなった。10年以上の連作苗畑であり、ボルドー液の散布による銅成分の集積の影響で、いわゆる重金属誘導クロロシスではないかと疑われた。たしかに、クロロシス症のアカマツは対照と比較して銅を多く吸収しており、成林木ではあるが、苗畑外のアカマツと銅濃度を比較すると10倍の濃度差があった。しかし、鉄成分の吸収抑制をうけている形跡がなく、この点は、リン酸の多量吸収でリン酸鉄として沈積し、新葉への鉄の移動がさまたげられ、クロロシスを誘導したとも考えられる。

なお、クロロシスについては、K、Ca、Mgの拮抗作用も大きく影響しており、葉色の赤変度はマグネシウムの吸収量と逆相関の関係にあるようであった。

おもな分析結果は表-11、12の通りである。

(横田志朗、岩川雄幸)

表-11 アカマツの葉分析 (10年生以上)

(対乾物)

採取箇所	K me	Ca me	Mg me	合計 me	Ni	Cu	Fe	Mn	Zn	P ₂ O ₅ %
蛇紋岩地帯	7.5	9.9	13.9	31.5	28.4	3	125	123	17	0.18
蛇紋岩周辺	9.5	7.5	18.3	35.5	19.1	2	81	32	16	0.17
非蛇紋岩地帯	13.4	22.5	9.5	45.5	8.7	4	258	509	31	0.32

Ni 以下の微量成分は単位 ppm、非蛇紋岩地帯はこの場合洪積、褐色土

表-12 2年生アカマツの葉分析

(対乾物)

葉 (赤)	色 (黄)	K me	Ca me	Mg me	合計 me	Ni	Cu	Fe	Mn	Zn	P ₂ O ₅ %
1. +		21.0	11.4	7.5	39.9	6.1	45	166	601	78	0.50
2. ++	+	16.2	10.1	6.9	33.4	6.8	66	441	286	54	0.48
3. +++	+	22.4	11.0	4.5	37.9	5.8	38	150	263	54	0.40
4. 健	全	13.4	8.2	8.5	30.3	6.3	24	143	346	46	0.31
5. "		12.3	5.9	7.0	25.4	1.3	34	113	458	48	0.40

保護研究室の研究概要

保護研究室の昭和51 (1976) 年度における研究テーマを挙げると次の通りである。

病害研究：1. 暖地における林木病原体の生理・生態、2. スギの主要病害に対する抵抗性の早期検定法の確立、3. サクラの主要病害の防除対策。虫害研究：4. 四国地方における虫害の基礎調査、5. マツカレハの個生態、6. ヤナセスギ丸太を食害する害虫の防除法。鳥獣害研究：7. 野ねずみの生態調査。野生鳥獣保護研究：8. 野生鳥獣の保護増殖に係る体系的手法の開発に関する研究。

1 の研究においてはスギ赤枯病にかかった苗を山出し後6年目の生長を調べ、山出し後2年目の結果と比較した。

2 の研究においてはスギ溝腐れ病に抵抗性が強いと考えられるクローンおよび弱いと考えられるクローンの山出し後6年目の生長を比較した。

3 の研究においては高知県下のサクラの病害実態調査を行った。

4 の研究においては、マツノマダラカミキリの卵から成虫脱出までの死亡状態の調査および魚梁瀬営林署管内千本山保護林の昆虫相調査を行った。

5 の研究においては徳島県産マツカレハの交配によって生じたF₁、F₂、高知県産マツカレハと徳島県産マツカレハの交配によって生じたF₁のふ化から越冬までの生育経過を調査した。また、例年どおり誘が灯に飛来する成虫の数や飛来時期を調べた。

6 の研究においては被害の実態調査および殺虫剤による防虫試験を行った。

7 の研究においては昭和50 (1975) 年度と同じく、標高約1000mおよび600mの造林地における野ねず

みの捕獲数、捕獲されたものの特徴等を調べた。また、3 営林署管内の定点で捕獲された野ねずみから発生消長を解析した。

8 の研究においては清水営林署管内足摺山国有林を試験地にして、ホルトノキ群落天然林の小鳥類の繁殖期における種類相、なわばり数等を調べ、線センサス法の効率を求めた。

暖地における林木病原体の生理・生態

— スギ赤枯病罹病苗植栽後 6 年目の生長 —

目的： 昭和45（1970）年度、支場構内にスギ赤枯病罹病苗および健全苗を植え、1年後および2年後のそれらの生長については報告した（昭和46～47年度年報）。昭和51（1976）年度すなわち植栽後6年では、それらはどのように生長し、赤枯病はどのように変化したかを知るのが主な目的であった。

方法： 植栽当初の本数は赤枯病罹病苗56本、健全苗36本であった。それらの生死、生き残った個体の樹高、胸高直径、溝腐れ病発生状態等を調べ、昭和47（1972）年度の結果と比較した。

結果： （表-13、表-14および図-22参照）

表-13 スギ赤枯病罹病苗および健全苗植栽後6年目の生長比較

植 栽 区 分	調 査 本 数	樹 高 （平均）	胸高直径 （平均）
赤 枯 病 罹 病 苗 植 栽	3 5	1.3～7.9 (4.8) (m)	1～12 (4.7) (cm)
健 全 苗 植 栽	3 3	1.1～7.5 (4.8)	2～9 (5.0)

表-14 スギ赤枯病罹病苗および健全苗植栽後2年目と6年目の病状の比較

植 栽 区 分	被 害 程 度 *	1 9 7 2	1 9 7 6	1 9 7 6 年 の 増 減
赤 枯 病 罹 病 苗 植 栽	健 全	1	5	+ 4
	軽 害	1 9	1 2	- 7
	中 ～ 重 害	2 0	1 8	- 2
	枯 死	1 6	2 1	+ 5
健 全 苗 植 栽	健 全	2 3	1 4	- 9
	軽 害	9	9	± 0
	中 ～ 重 害	1	1 0	+ 9
	枯 死	3	3	± 0

註 * 1972年度の場合は赤枯病罹病程度により、1976年度の場合は溝腐れ症罹病程度により区分した。

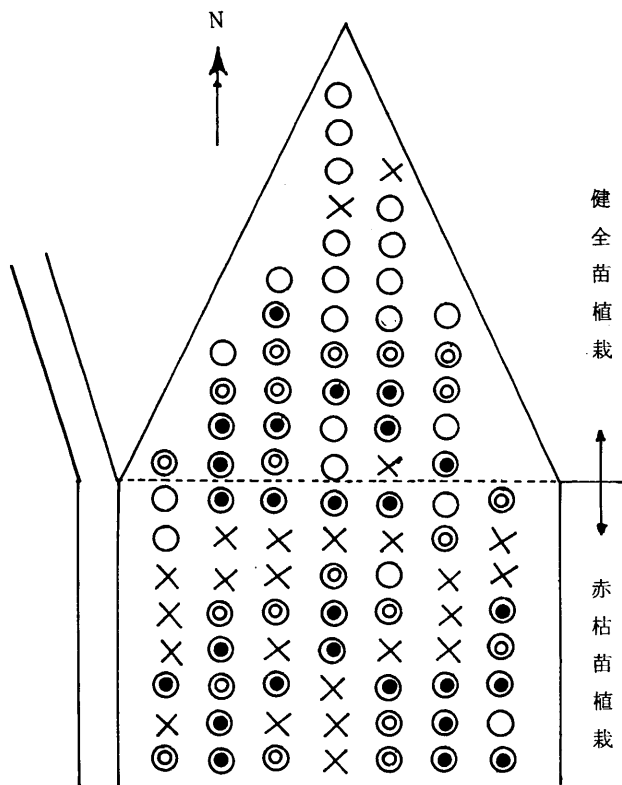


図-22 スギ赤枯病罹病
苗および健全苗植栽後
6年目（1976年度）の
状態

- × ----- 枯死木
 ● ----- 溝腐れ病中～重害木
 ◎ ----- " 軽害木
 ○ ----- 健全木

1. 罹病苗を植えたものの中には溝腐れ病が見られない、すなわち、赤枯病が治ったとみなせる樹が約10%あった。
2. 昭和47（1972）年度の調査後さらに枯れた樹が約10%あった。それらはすべて赤枯病罹病程度が中～重害の苗から生じた。健全苗を植えたものの中には昭和47（1972）年度以後枯れた個体はなかった。
3. 健全苗を植えたものの中にも、溝腐れ病状を示す樹が増加した。すなわち、前回の調査では赤枯病および溝腐れ病の見られるのは10本であった。しかし、今回の調査では溝腐れ病の見られるのは合計19本であった。
4. 赤枯病罹病苗を植えた場合の樹高および胸高直径と健全苗を植えた場合のそれらとの間にはほとんど差は認められなかった。
(寺下隆喜代)

スギの主要病害に対する抵抗性の早期検定法の確立

1. 四国産スギ精英樹候補クローンの赤枯病、溝腐れ病および暗色枝枯病に対する抵抗性の早期検定法の確立

目的： 四国の各地から選抜されたスギ精英樹候補クローンの赤枯病、溝腐れ病および暗色枝枯病に対する抵抗性の有無、強弱およびそれらを迅速かつ簡単に検定する方法を明らかにするのが主な目的である。

方法： 精英樹候補クローンのさし木苗あるいは切枝に病原菌を接種し、発病までの期間、病斑の拡がり方、子実体形成の有無、良否等を調べる。ただし、本年度（1976）は主なクローンを集め植栽したにすぎない。

結果： 徳島県産5クローン、愛媛県産11クローン、高知県産16クローン合計32クローンを植栽した。赤枯病および溝腐れ病に罹病性が大であると考えられている山武スギを比較用として養苗した。

2. 四国産溝腐れ病罹病性クローンおよび抵抗性候補クローンの生長および溝腐れ病発生調査

目的： 溝腐れ病に対して罹病性と考えられたクローンおよび抵抗性と考えられたクローンの植栽後6年目の生長や溝腐れ病発生状態を調査し、当初考えられていた罹病性あるいは抵抗性に相違はなかいかなるのが主な目的である。

方法： 罹病性と考えられた8クローン、抵抗性と考えられた4クローンの植栽後6年目の樹高および胸高直径を測定し、また、溝腐れ病発生状態を0、軽害、中害、重害に分けそれぞれの比較を行った。各クローンは1970年徳島県および高知県下から選抜され、さし木によって養苗され1971年支場構内に植栽されたものである。

表-15 溝腐れ病に対して罹病性または抵抗性と考えられたクローンの植栽後6年目の生長および溝腐れ病発生状態

罹病性または抵抗性	クローン名	樹高(平均) m	胸高直径(平均) cm	溝腐れ病発生状態 (3本中)	備考
罹病性	T45S-1101	2.5~4.6 (3.8)	2.5~7.5 (5.7)	軽害: 1	1本は被圧
	T45S-1102	3.3~5.5 (4.2)	3.0~7.5 (5.0)	軽害: 1	2本は被圧
	T45S-1103	5.5~6.7 (6.1)	7.0~7.5 (7.2)	中害: 1	
	T45S-1104	5.5~6.3 (5.9)	6.0~8.5 (7.0)	軽害: 2 中害: 1	
	T45S-1105	6.8~7.0 (6.9)	8.0~9.5 (8.5)	軽害: 1 中害: 1	
	K45S-1001	5.3~7.5 (6.4)	4.5~8.0 (6.7)	中害: 1 重害: 1	1本は多少被圧
	K45S-1002	3.6~4.0 (3.8)	3.0~4.5 (3.7)	軽害: 1	3本とも多少被圧
	K45S-1103	6.7	8.8	重害: 1 枯死: 2	
抵抗性	T45R-1101	6.9~7.4 (7.1)	9.5~10.0 (9.7)	軽害: 1	
	T45R-1102	4.6~6.5 (5.3)	4.0~9.0 (6.2)	軽害: 2	2本は多少被圧
	T45R-1103	6.0~6.3 (6.2)	6.5~7.5 (7.0)	枯死: 1	
	K45R-1003	3.5~5.9 (4.7)	3.5~7.0 (5.2)	軽害: 1 中害: 2	2本は多少被圧

T — 徳島県産

K — 高知県産

結果：（表一15参照）

1. 抵抗性と考えられたクローンの中には、供試木すべてに溝腐れ病の発生しているものがあった（K45 R—1003）。

2. 罹病性と考えられたクローンの中には2本が枯れ、残った1本も溝腐れ病重害のものがあった（K45 S—1103）。すなわち、罹病性と考えられたクローンの中には、溝腐れ病に対して強度に罹病性であると考えられるクローンがあった。

（寺下隆喜代）

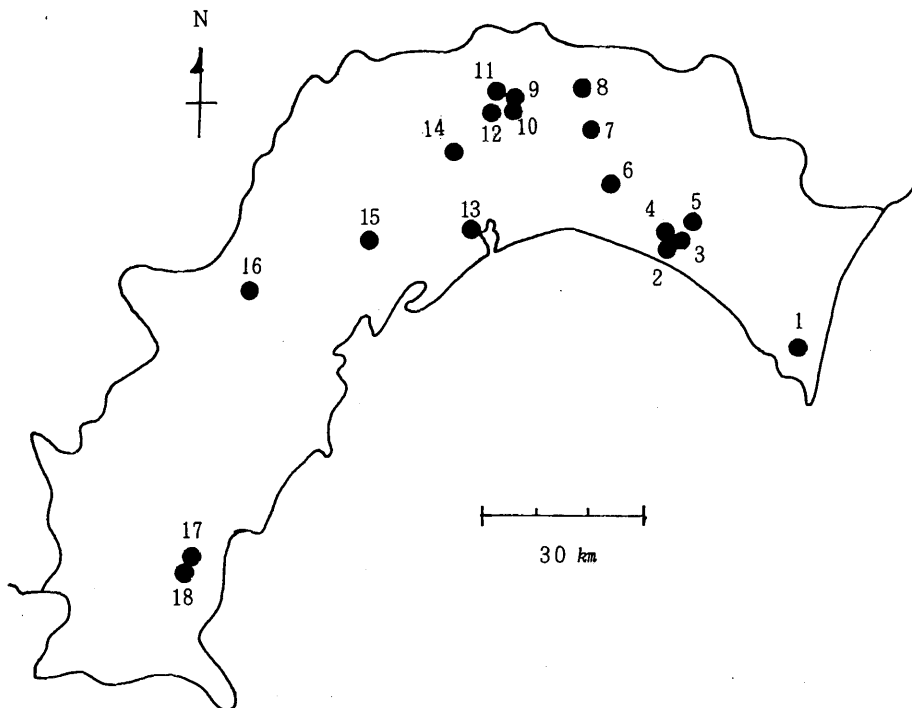
サクラの主要病害の防除対策

— 高知県下におけるサクラの主要病害の実態調査 —

目的： この研究の最終目標はサクラの主要病害の防除対策を確立することである。そのためには各地方の病害の実態を把握することが必要である。本年度（1976）は高知県下の主なサクラ植栽地の病害の実態を明らかにすることを目的とした。

方法： 高知県下の東西約200kmにわたって分布するサクラの名所18か所を対象とし、天ぐ巣病、腐朽その他の病害の見取り調査を行った。

結果： （表一16および図一23参照）



図一23 高知県下のサクラの主要病害実態調査地の位置

表-16 高知県下のサクラの主要病害の実態調査

No *	調査場所		概 要		調査 本 数	発 生 率 (%)		主 な 腐 朽 菌	その他の病害	備考
	場 所		海拔高 (m)	海岸からの 距離 (km)		天ぐ巣病	腐 朽			
1	室戸市・四十時山		150~250	2	300	93	わずか		こぶ病散発	山中 36年生
2	安芸市・県立安芸病院裏山-1		50~60	1	200	34	"	ヒメシロカイメイタケ	"	
3	"	-2	"	1	60	47	"		"	
4	安芸市・内原野公園		100~150	5	200	31	> 18	コゴメウスバタケ ヒメシロカイメイタケ	黒色こうやく病 多し	
5	"	・浄貞寺境内	50	1	30	60	> 20	子実体不明		老樹
6	香美郡土佐山田町・県林試内		60~80	9	300	25	> 30	コゴメウスバタケ カワウソタケ	褐色こうやく病 多し	
7	"	・繁藤小学校	400	15~16	150	46	わずか	カワラタケ	黒色こうやく病 多し	
8	長岡郡大豊町高須・県道脇		350	26~27	30	75	> 40	子実体不明		老樹
9	"	本山町・婦全公園	300	30	60	52	> 8	カワラタケ スエヒロタケ		
10	"	若宮公園	350	"	300	62	> 8	コゴメウスバタケ カワウソタケ		
11	"	城山公園	"	"	50	65	> 8	コゴメウスバタケ		
12	"	上街公園	300	"	200	61	> 13	ツガサルノコシカケ ムラサキサルノコシカケ		
13	高知市・高知城公園		20~40	2	300	2	> 14	子実体不明	褐色こうやく病 多し	
14	土佐郡土佐山村・工石山山腹		600~800	20	300	47	わずか		黒色こうやく病 多し	
15	吾川郡佐川町・桜の公園		100~200	14~15	500	53	> 12	コゴメウスバタケ チャカイガラタケ		
16	高岡郡東津野村・布施坂国道脇		400	20	200	85	わずか	カワラタケ		
17	中村市・為松公園		20~40	7	300	67	> 4	コゴメウスバタケ	褐色こうやく病 多し	
18	"	" (中の森)	"	"	200	71	> 4	コゴメウスバタケ		老樹

* : 図-23中のNoを示す。

1. ほとんどの調査場所のサクラに天ぐ巢病が発生していた。普遍的に被害の認められた17か所の発生率(罹病本数×100÷調査本数)は25～93(平均57)%であった。他の1か所は例外的に天ぐ巢病が少なく発生率は2%であった。ただし、この場所は市街地内の公園で丁寧に管理させていると認められる場所であった。一方、ある時期まで天ぐ巢病を防除してもその後放置したためふたたび発生している所もあった。

2. 外見的に明瞭な腐朽は13か所に認められた。腐朽率(腐朽本数×100÷調査本数)は5～40(平均14)%で、胸高直径25～30cm以上の老木に多く発生していた。

主な腐朽菌は次の5種であった。

カワラタケ (*Coriolus versicolor*)

カウソタケ (*Inonotus mikadoi*)

コゴメウスバタケ (*Irpex parvulus*)

ヒメシロカイメンタケ (*Oxyporus cuneatus*)

スエヒロタケ (*Schizophyllum commune*)

以上のほか少数例ながら次の腐朽菌も認められた。

チャカイガラタケ (*Daedaleopsis tricolor*)

ツガサルノコシカケ (*Fomitopsis pinicola*)

ムラサキサルノコシカケ (*Melanoporia purpurascens*)

シワタケ (*Merulius tremellosus*)

チャアナタケ (*Poria umbrinella*)

シュタケ (*Trametes cinnabarina*)

3. 天ぐ巢病および腐朽以外に次のような病害が認められた。それらのうち、黒色こうやく病はかなり多かった。

こぶ病(スギのこぶ病に似た病害。病原:不詳)

黒色こうやく病(病原:*Septobasidium nigrum*)

褐色こうやく病(病原:*Septobasidium tanakae*)

なお、上記の未材腐朽菌の大部分のものの同定には本場保護部青島樹病科長の労をわずらわせた。

(寺下隆喜代)

四国地方の虫害の基礎調査

1. マツノマダラカミキリの個体群動態に関する調査

マツノマダラカミキリの個体群の変動と要因を明らかにするため、主として枯損木を材料として調査を行っている。今年度は、昨年(1975)の枯損木の材料について成虫脱出後の剥皮割材調査、今年(1976)の構内実験林(12本)と須崎市浦の内(44本)の枯損木から材料を採取し経時調査(越冬前・後、成虫脱出前・後)を実施または予定である。昨年(1975)の浦の内の枯損木から脱出した成虫271頭と、室戸市羽根の枯損木から脱出した成虫394頭を約3か月間アカマツの枝をえさとして室内で飼育し、死亡の状態と死亡要因の調査を行った。以上の材料について現在調査を継続中および資料については整理中である。

2. 千本山スギ保護林の昆虫相調査(営林局依頼)

魚染瀬営林署管内千本山スギ保護林の定期調査の一環として保護林内の昆虫相の調査を行っている。今年

度は、DDVPくん煙剤を使用して樹冠内の昆虫相とえさ木（17科28種）による穿孔性の昆虫の調査を行った。樹冠内で採集した昆虫は現在同定中。えさ木によって調査した穿孔性の昆虫はククイムシ、ゾウムシ、カミキリムシ類でククイムシ類が多かった。ククイムシ類の調査結果は表-17のとおりである。

（越智鬼志夫）

表-17 千本山保護林のククイムシ相

科 名	樹 種 名	P. j.	P.sp.	X. g.	X. se.	X. r.	X.sa	X. o.	X. l.	X. v.	備 考
マ ツ	ツ ガ		○			○					
〃	ア カ マ ツ	○		○	○					○	
〃	ク ロ マ ツ				○						
ブ ナ	ツクバネガシ				○	○					
モクレン	シ キ ミ			○							
クスノキ	ホソバタブ			○	○						
トウダイグサ	ユズリハ			○	○						
モチノキ	イヌツゲ			○	○		○				
〃	ソヨゴ				○						
ツバキ	ヒサカキ				○			○			
ウコギ	タカノツメ			○		○			○		
ツツジ	トサノミツバツツジ			○							
〃	ベニドウダン				○						
エゴノキ	エゴノキ										穿入中死

P. j. ; ヤマトククイムシ,
 X. se. ; サククイムシ,
 X. sa. ; サクセスクイムシ,
 X. l. ; ルイスザイノクイムシ,

X. g. ; ハンノキクイムシ,
 X. r. ; アカクビクイムシ,
 X. o. ; ヒサカキノクイムシ,
 X. v. ; トドマツノオオクイムシ,

ヤナセスギ丸太を食害する害虫の防除方法

高知営林局の要望で、ヤナセ天然スギを食害するオオゾウムシ、ククイムシ類の防除方法を明らかにし、稀少価値の高いヤナセスギの商品価値の向上をはかるため、特別会計技術開発試験として、本場昆虫第2研究室との共同で今年から2か年間の予定で実施している。

今年度は、魚梁瀬貯木場と伐採山元で伐採時期と被害の関係を明らかにするための被害実態調査および同貯木場での薬剤（MEP 1.5、1.0、0.5%、MPP 1.5、1.0、0.5%乳剤）による予防試験を行った。結果については、本場昆虫第2研究室で整理中である。

（越智鬼志夫・五十嵐 豊）

マツカレハの個生態

1. 室内飼育による調査

四国地方におけるマツカレハの生態を明らかにする目的で、主として常温飼育室内で個体飼育を行って

いる。昨年からは徳島産について調査している。

(1) 徳島産F₁越冬後の経過（7月中旬ふ化）

個体飼育した200頭の内越冬まで生存した個体は136頭で、6齢69頭、7齢67頭と、ほぼ半数ずつで越冬したが、越冬後羽化まで経過した個体は、それぞれ57頭であった。6齢越冬したものの多くは3回脱皮（9齢）で、7齢越冬の多くは2回脱皮（9齢）で営繭した。しかし一部6齢越冬で8齢、7齢越冬で10齢で営繭した個体もみられた。羽化期は6月下旬～7月上旬で齢数によるちがいはみられなかった。なお6齢越冬個体のうち1頭は休眠しないで経過した。昨年度野外で採集したこれらの親の越冬後の経過は、多くの個体が3回脱皮で営繭しており、F₁の経過からみて現地では6齢越冬が主体であったように見られる。

(2) F₂の越冬までの経過

本年は新たにF₁からの次世代について調査した。供試卵塊数は13でそれぞれ20～22頭個体飼育した。ふ化日が7月3日から16日までで、脱皮の経過はふ化日のおくれにしたがっておこなわれていたが、越冬時には大差はみられなかった。越冬まで生存した個体は248頭で、5齢2頭、6齢127頭、7齢114頭、8齢5頭でほとんどが6、7齢であった。越冬中の体重は平均で5齢19mg、6齢141mg、7齢222mg、8齢526mgで、5齢は特に小さく、また8齢のうち1頭は1gを越す大型であった。

(3) 高知産×徳島産の経過

徳島♀×高知♂を2卵塊、高知♀×徳島♂を1卵塊、それぞれ20頭ずつ飼育した。徳島♀の1卵塊から1頭年内羽化個体のみられた。これは7月13日ふ化、6回脱皮で8月30日営繭、9月13日♀羽化で、高知での2化の羽化期としてもやや早いものであった。その他は6齢15頭、7齢4頭、他の1卵塊は6齢だけ16頭で越冬した。高知♀の卵塊は5齢2頭、6齢12頭、7齢2頭で越冬した。越冬時の体重は平均で5齢141mg、6齢167mgと143mg、7齢266mgと214mgであった。これらの経過は6齢越冬が主体で、徳島産の6、7齢主体の経過と若干異なっていた。

2. 蛍光誘が灯による野外の発生消長調査

本年の結果は初飛来が5月15日、最終飛来10月8日で総数♀7、♂69頭と例年より飛来数が少なかった。飛来経過は例年と同じであった。

（五十嵐 豊）

野ねずみの生態調査

1. 四国における野ねずみの生態調査

四国山地の造林木を加害する野ねずみの生態を知る目的で、毎月1回5日間の捕獲調査を行った。調査地は本山営林署瀬戸担当区管内標高約1,000mと600mの2か所で、捕獲の方法はバチンコ式捕そ器による。捕獲した野ねずみは外形を測定した後すべて解剖し、生殖状況を調査した。

(1) 野ねずみの種類

表一18に月別、種類別、捕獲数を示した。1,000m地点では、昨年に比較して捕獲数が多く種類別割合もスミスネズミが85%を越えた。600m地点では、全般に捕獲数が少なく、特にヒメネズミ、アカネズミの減少がめだっている。

表-18 月別、種類別、捕獲数

標高	面積	調査月日	野ねずみの種類				その他の(食虫目)				合計
			スミスネズミ	ヒメネズミ	アカネズミ	カヤネズミ	計	トガリネズミ	ダネズミ	ヒミズ	
1.000	m 0.5	4月 4~8日	11	3	0	0	14	1	0	0	15
		5月 2~6	38	7	0	0	45	1	0	3	49
		6月 2~6	15	18	3	0	36	0	1	0	37
		7月 2~6	7	2	0	0	9	1	0	1	11
		8月 8~12	5	5	0	0	10	0	1	3	14
		9月 25~29	37	1	0	0	38	1	1	7	47
		10月 26~30	27	1	0	0	28	0	0	5	33
		11月 22~26	84	3	0	2	89	0	1	3	93
		12月 18~22	31	1	0	1	33	0	0	0	33
		1月 9~13	28	1	0	1	30	0	0	1	31
		2月 8~14	33	3	0	0	36	1	0	2	39
		3月 10~14	6	1	0	1	8	1	0	0	9
			322 (85.6)	46 (12.2)	3 (0.8)	5 (1.3)	376 (91.5)	6 (17.1)	4 (11.4)	25 (71.4)	411 (85)
600	0.75	4月 4~8	0	3	0	0	3	0	0	0	3
		5月 2~6	0	0	4	0	4	0	0	0	4
		6月 2~6	2	2	0	0	4	0	0	2	6
		7月 2~6	4	2	2	0	8	0	0	0	8
		8月 8~12	1	0	0	0	1	0	0	0	1
		9月 25~29	4	1	0	0	5	0	0	3	8
		10月 26~30	4	2	1	0	7	0	1	0	8
		11月 22~26	16	0	1	0	17	0	0	2	19
		12月 18~22	8	1	0	0	9	0	0	0	9
		1月 9~13	10	0	0	0	10	0	0	0	10
		2月 8~14	7	2	0	0	9	0	0	4	13
		3月 10~14	4	0	1	0	5	0	1	0	6
			60 (73.2)	13 (15.9)	9 (11.0)	0	82 (86.3)	0	2 (15.4)	11 (84.6)	95 (13.7)

(2) 月別捕獲数

月により捕獲数にバラツキがみられるが、例年夏期の捕獲数が少ない。本年は特に1,000mでの3月が少なかった。

(3) ♀♂別捕獲率

例年♂が多かったが、本年は1,000mでのスミスネズミと600mでのヒメネズミ以外は♀が多かった。

(4) 幼、亜、成体別捕獲率

成体の捕獲率が高いが(70%以上)スミスネズミでは、5～7月と11月以降に、亜成体の捕獲数が比較的多い。

(5) 形状調査

各形状のおおよその大きさは次のとおりである。

体重……スミスネズミ成体23～31g、亜成体17～23g、幼体8～20g。ヒメネズミ成体14～23g、亜成体10～14g、幼体8～9g。アカネズミ成体33～52g、亜成体22g、幼体16g。

体長……スミスネズミ成体90～105mm、亜成体85～95mm、幼体65～78mm。ヒメネズミ成体73～85mm、亜成体70～75mm、幼体63～68mm。アカネズミ成体98～114mm、亜成体87mm、幼体80mm。

尾長……スミスネズミ成体45～55mm、亜成体42～52mm、幼体33～42mm。ヒメネズミ成体80～102mm、亜成体80～90mm、幼体75～77mm。アカネズミ成体100～115mm、亜成体85mm、幼体80mmで、月別に見ると冬期の体重がやや少ない以外は♀♂別にも差はみられない。

(6) 生殖時期

発情状況をみると、スミスネズミでは、夏期の発情停止は例年と同じであったが、1,000m地点で、10月♀50%、♂70%の萎縮個体がみられた。この月は例年生殖期の中心であり、11月にはほとんどの個体が再び発情していた。この原因については明らかでない。そのほか、ヒメネズミ、アカネズミの生殖期は、年によって違いがあるようで、本年はヒメネズミが5、6月と2月に妊娠個体がみられた。

(7) 可視胎児数

平均してスミスネズミ2.5頭、ヒメネズミ2.8頭で2～3頭が多い。調査結果の一部は第27回日林関西支部大会(1976、10)で報告した。

2. 発生消長調査

高知営林局管内3カ所(本山、松山、徳島営林署)の固定試験地(植栽年別に4区、1区2.5ha)で年間3回(6、11、2月)5日間パチンコ式捕器で捕獲調査をおこなった。結果を表一19、20に示した。昨年に比較して3カ所とも増加がみられた。しかし、徳島では、11月スミスネズミの増加が目だったが、3月には1頭も捕獲されなかった。生殖状況をみると、6月徳島で全個体が萎縮していた。また、11月松山で2割前後の萎縮個体がみられた。ここは昨年みられたが、本年は徳島でも萎縮個体が多くなっている。前項で、本山では10月に異常な萎縮個体の増加をみとめたが、これと関連するものなのか注目される。

(五十嵐 豊、寺下隆喜代)

表-19 発生消長調査結果

署 (担当区)	調 査 月 日	野 ね ず み の 種 類							そ の 他 (食 虫 目)				合 計
		スミスネズミ	ヒメネズミ	アカネズミ	カヤネズミ	計	トガリネズミ	ダネズミ	ヒミズ	計			
本 山 (瀬戸)	月 日												
	6 2 ~ 6	15(15.6)	18(18.8)	3(3.1)	0	36(37.5)	0	1	0	1	37		
	11 22 ~ 26	84(107.7)	3(3.9)	0	2(2.5)	89(114.1)	0	1	3	4	93		
	2 8 ~ 14	33(39.3)	3(3.6)	0	0	36(42.9)	1	0	2	3	39		
松 山 (杣野)	6 13 ~ 17	23(28.8)	6(7.5)	0	0	29(36.3)	0	0	3	3	32		
	11 9 ~ 13	62(155.0?)	3(7.5?)	0	0	65(162.5?)	0	0	2	2	67		
	3 2 ~ 9	18(20.0)	2(2.2)	0	0	20(22.2)	0	0	0	0	20		
徳 島 (名頃)	6 24 ~ 28	26(40.7?)	45(70.3?)	6(9.4?)	0	77(120.3?)	0	2	3	5	82		
	11 20 ~ 24	59(64.8)	11(12.1)	6(6.6)	0	76(83.5)	1	0	11	12	88		
	3 24 ~ 28	0	16(16.8)	0	0	16(16.8)	0	0	1	1	17		

() は h 当り推定数 (Zip pin 法) . ? は捕獲数にバラツキが多くはきり推定出来なかったもの。

表-20 種類別、年齢構成および成体の生殖状況

(スミスネズミ)

調査地	月	頭数	♂	計	♀	計	可視胎児数	計
			年齢構成	成体の丸	年齢構成	成体の子宮	成体の丸	成体の子宮
				丸	成	成	成	成
				成	成	成	成	成

野生鳥獣の保護繁殖に係る体系的手法の開発に関する 研究（国立機関公害防止等試験研究）

1. 鳥類生息数センサス法の確立、特に天然照葉樹林（ホルトノキ群落）におけるセンサス法の確立

目的：1974年林試東北支場の由井正敏氏によって「繁殖期における小鳥類の生息数調査法に関する研究」が報告された。本研究による結果が、天然照葉樹林、特にホルトノキ群落に生息する小鳥類の調査にも適合するか否かを知ることである。昭和51年（1976）年度はこの研究の中での1つの項目である「センサス法の確立」の最終年度であるので、由井氏によって示された調査条件（好天時、午前中、観察距離左右各50m、センサス進行速度は時速1.5km、10回以上調査、対象面積20ha以上）に適合するような調査を行い、繁殖期における小鳥類のなわばり数およびそれらの位置を明らかにしようとした。また、以上の調査結果を基礎として線センサス法の効率を求めようとした。

方法：昭和50（1975）年度と同じく、清水宮林署管内の足摺山国有林、（面積約32ha）のうち約25haを試験地とし、昭和51（1976）年5月下旬～6月上旬、2期間に分けて10回以上の観察を行い、生息小鳥類のなわばり記図を行った（表-21）。

表-21 試験地で観察された小鳥類の種類およびそれらのなわばり数（○：観察 ×：観察なし）

鳥名	なわばり数 総	調査員別の観察の有無*			
		①	②	③	④
ヒヨドリ	9	○	○	○	○
ヤマガラ	8	○	○	○	○
ウグイス	7	○	○	○	○
サンコウチョウ	6	○	○	○	○
シジュウカラ	6	○	○	○	○
コゲラ	5	○	○	○	○
アオゲラ	4	○	○	○	○
コカワラヒワ	3	○	○	○	○
ホオジロ	3	○	○	○	○
コジュケイ	2	○	○	○	○
キジバト	2	○	○	○	○
キジ	1	×	○	○	○
メジロ	2?	○	○	×	○
センダイムシクイ	2?	○	○	×	○
シロハラ	2?	○	○	×	×
エナガ	2?	×	○	×	×
カケス	<1	○	○	○	○
アオバズク	<1	○	○	○	○
フクロウ	<1	○	○	○	○
イソヒヨドリ	<1	○	○	×	○
ヤマドリ	<1	○	○	×	×
アカシヨウビン （または アカゲラ）**	<1	○	○	×	×
ホトギス	<1	○	×	○	×
コガラ	<1	×	○	×	×
マミジロ?	<1?	○	×	×	×
トラツグミ?	<1?	×	○	×	×
ヤイロチョウ***	なし	○	○	○	×

* 本文方法の所に書いた調査員を示す。

** 同一の鳥を1人はアカシヨウビンと他の1人はアカゲラと判断したもの。

*** 奥地への移住途中と考えられるもの。

また、その結果を基礎に調査員別による記録効率比較、いくつかに分けた線センサスのそれぞれの記録効率の比較等を試みた。ただし、天候については希望どおり、10回以上の好天という条件はかなえられなかった。調査員は次のとおりである。

- ① 中年 鳥類識別に熟練
- ② 老令 ”
- ③ 初老 ” 未熟
- ④ 学生 ” 中熟

結果：（表-22・23及び図-24参照）

表-22 調査員、調査時刻および天候別による記録鳥類種数

調査No	調査時刻	天候	調査員*			
			①	②	③	④
1-2	5:00～9:00	晴、風なし	15	13	10	11
1-5	"	"	12	12	11	11
1-7	"	"	13	14	9	10
1-8	"	"	12	11	—**	12
1-1	14:00～18:00	"	11	9	9	12
1-3	"	"	10	10	8	11
1-6	"	"	10	14	11	10
2-3	5:00～9:00	曇り、風なし	10	12～13	11	—
2-4	"	"	11	14	13	—
2-5	"	"	9	11	14	—
1-4	"	曇り～雨、風あり	10	11	10	9
2-1	"	曇り、風少し	9	9	9	—

* 表-21の調査員と同じ

** 調査に参加しなかったもの

表-23 試験地内のいくつかの線センサスが通過可能ななわばり数(主な小鳥類10種類について)

鳥名	なわばり 総数	外縁一巡 * AB CDEFA	中央谷間 通過 AE	北半分 一巡 BDEAB	南半分 一巡 AEFA	山側通過 CDEF	道路側 通過 FABC
ヒヨドリ	9	8～9	2～4	5	5	5～6	5
ヤマガラ	8	7～8	3	5	5～6	4	3～4
ウグイス	7	7	1	3	2	1～2	6
サンコウチョウ	6	5～6	2	3	3～4	3～4	3～4
シジュウカラ	5	4～5	2～3	4	4	3～4	3
コゲラ	5	5	2	3	3	4	3
アオゲラ	4	4	3	2	2	3	2
コカワラヒワ	3	3	0	1	1	1	3
ホオジロ	3	3	1	2	2	0	2～3
コジュケイ	2	2	0	1	1	1	2

* アルファベットは図-24の各文字の径路である。

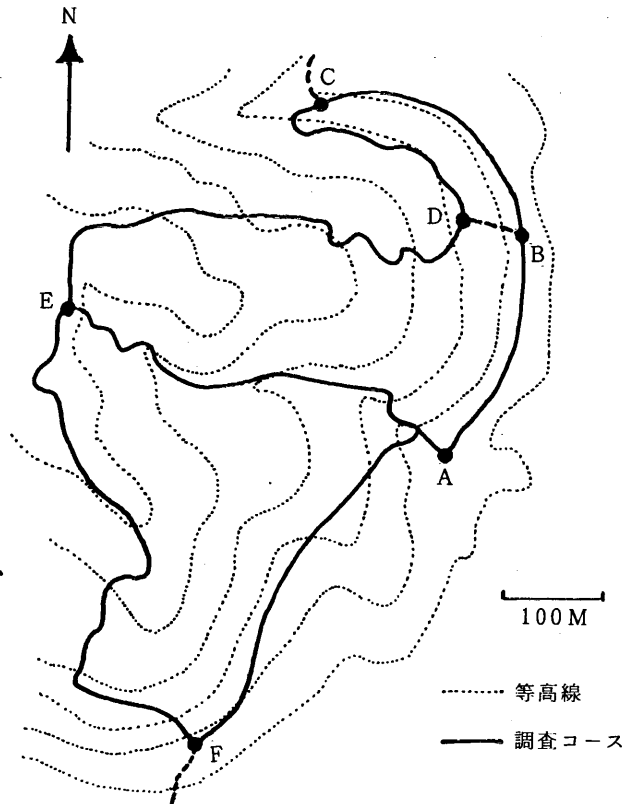


図-24 試験地の概要および調査コース

(1) 年齢、経験、識別能力等からみて標準とみなしうる調査員①の記録によれば、早朝—好天—風なし時の記録鳥類数は同一人の午後—好天—風なし時、あるいは早朝—曇り～雨—風なし～風あり時の記録鳥類数に比べて多かった。他の3調査員の記録鳥類数は①のそれに比べて大きな差はなかったが一定の傾向を示さなかった。

(2) 試験地全体は長径約800m、短径約500mの長方形に近い形をしている。その外縁に近い径路を一巡するような線センサスを行えば、生息する主な小鳥類のなわばり総数の大部分を通過することが可能であると考えられた。

(3) ただし、上記1および2の結果はさらに総合記録率による比較によって再検討する必要がある。

(寺下隆喜代、五十嵐 豊)

農林漁業における環境保全的技術に関する総合研究

わが国における都市化、工業化の急激な発展は、多くの公害を生み国民生活に好ましくない影響を与えている。農林漁業もまた、その悪影響を受けるとともに、農林漁業自身もまた環境に対して必ずしも好影響だけを与えているとはいえない現状である。そこで、本来農林漁業が持っている環境保全機能を十分に発揮させるとともに、農林漁業が発生源となっている社会に対する悪い影響を除去するための技術体系を確立することが重要な問題となってきた。

このような問題に答えるため、農林省では農林水産技術会議事務局を中心に、関係の試験研究機関を動員し、自然ならびに人間の生活環境と調和する土地利用方式、管理技術システム、緑地環境整備の新しいあり方を明らかにし、これらの研究成果をふまえた農山漁村の総合整備に関する基本計画の手法を提示しようとして、この研究を5か年計画で実施している。

林業試験場では本、支場を通じて多くの研究室が参加し、四国支場でも支場長を副査として、造林、土じょう研究室が取り組むことになった。支場での研究は針葉樹人工林を対象に、皆伐方式と非皆伐方式という森林の取り扱いの差による生態系の変動の実態を明らかにするために昭和48年度より昭和50年度までの3ケ年間「森林の施業による生態系の変動の実態解析」について研究をすすめたが、今年度より2ケ年計画で、前年までの結果をふまえて、「四国地方人工林の土地利用と管理方式」について調査研究が行われる。

また近年家畜の飼育が大規模化されるようになったため、その家畜排泄物を直接土壌に還元することは限界に達しており、悪臭、水質汚染等、環境保全上の問題としてその解決が迫られている。四国支場でも家畜排泄物の処理と有効利用のために木質物（オガクズ、樹皮）を用いてその腐熟化をはかり、新しい土壌改良剤を開発するとともに、さらにそれらの林木に対する施用技術を確立するため「家畜ふん尿の処理利用技術に関する研究」を昭和48（1973）年度より行っている。

I 四国地方人工林の土地利用と管理方式

四国地方における人工林の土地利用と管理方式に関する施業技術を明らかにするために、松山宮林署管内の国有林に設けられている人工林の非皆伐施業試験地（対象区として皆伐区を含む）と愛媛県上浮穴郡久万町の多段林を主たる調査地として研究を進めている。

人工林の非皆伐施業試験地は、昭和46年度に74年生スギ林と47年生ヒノキ林を強度、中庸度、弱度の3段階に間伐し、47年度に皆伐した対照区を含めて上木がスギの場合には下木としてスギを、上木がヒノキの場合には下木としてスギとヒノキを列状混植として48年春に植栽されている。

調査結果は次のとおりである。

1. 林床植生量調査

スギの試験地において5月と9月に各試験区に0.9 m × 1.8 mのコドラートを5ケずつ設け、種名、被度、密度、草丈を調査し、積算優占度を求め、また現存量を測定した。結果を種数と現存量について示せば表—24のとおりである。

表-24 林床植生の種数

処 理 区	5 月		9 月	
	種 数	現 存 量 (g/m ²)	種 数	現 存 量 (g/m ²)
対 照 区	4 4	4 9 9. 7	5 4	4 4 1. 3 *
強 度 間 伐 区	5 5	2 1 7. 8	5 3	1 5 4. 9 *
中 庸 度 間 伐 区	5 4	2 0 7. 2	5 5	2 3 4. 8 *
弱 度 間 伐 区	4 0	3 0. 6	5 2	8 2. 5

* 8月に下刈実施

2. 光環境調査

5月中旬、各試験区で100点づつ、東芝SPI-V型照度計によって下木上部の光環境を測定した。その結果は表-25のとおりである。

表-25 下木上部の相対照度

上木の樹種	間伐度合	相 対 照 度 (%)
ス ギ	強 度 間 伐 区	3 4. 8
	中 庸 度 間 伐 区	2 6. 0
	弱 度 間 伐 区	1 6. 7
ヒ ノ キ	強 度 間 伐 区	4 8. 2
	中 庸 度 間 伐 区	3 2. 4
	弱 度 間 伐 区	1 7. 7

3. 生長量調査

11月に実施した生長量調査の結果、下木の樹高は表-26のとおりである。

(安藤 貴、宮本倫仁、桜井尚武)

表-26 下木の樹高

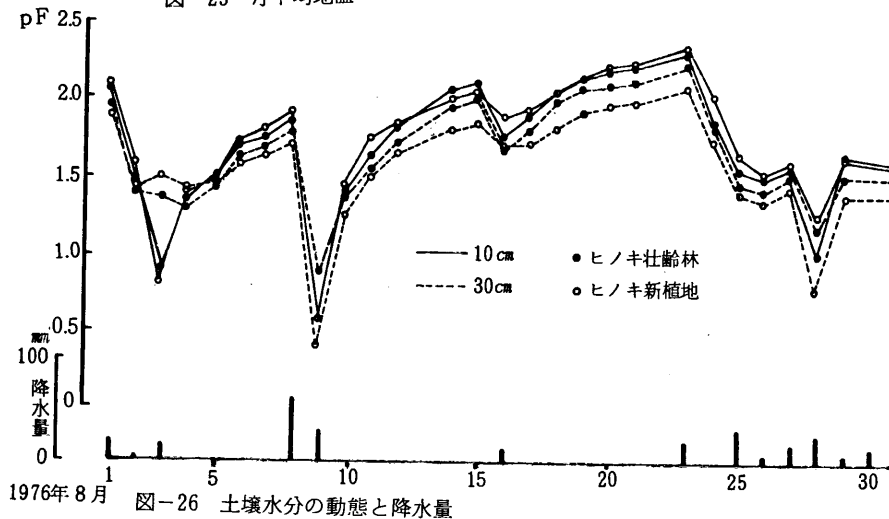
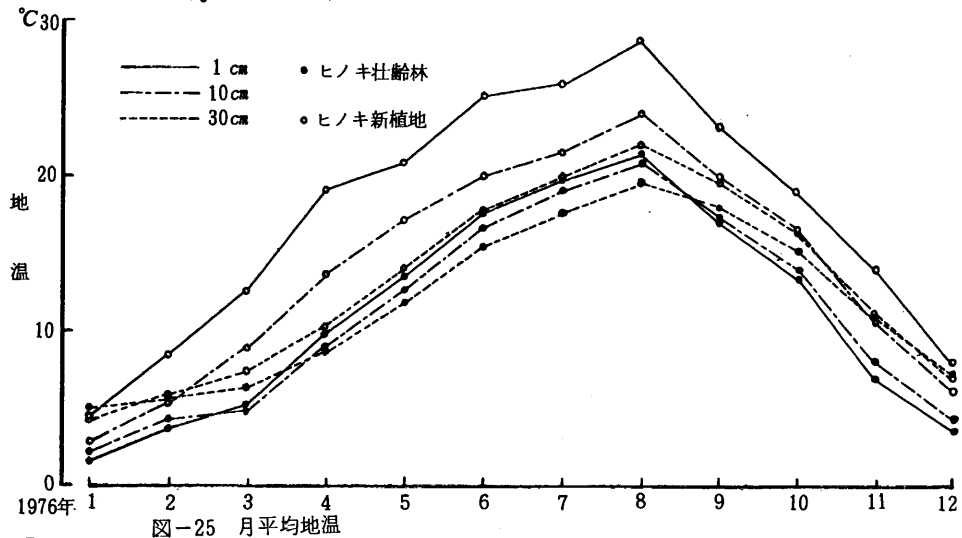
上木の樹種	間伐度合	下木の樹種	樹 高 (cm)
ス ギ	対 照 区	ス ギ	1 2 2
	強 度 間 伐 区	〃	8 5
	中 庸 度 間 伐 区	〃	6 4
	弱 度 間 伐 区	〃	6 1
ヒ ノ キ	対 照 区	ス ギ	7 8
	強 度 間 伐 区	ス ノ ギ	5 5
	中 庸 度 間 伐 区	ス ノ ギ	5 5
	弱 度 間 伐 区	ス ノ ギ	4 0
		ス ノ ギ	6 0
		ス ノ ギ	5 4
		ス ノ ギ	3 5
		ス ノ ギ	3 4

4. 土壌水分調査

この調査はスギ、ヒノキ壮齡林と、これに相隣接するスギ、ヒノキ新植地に調査地を設定し、昭和50（1975）年4月から地温ならびに土壌水分の動態について測定を継続している。地温は深さ1cm、10cm、30cmの3か所、土壌水分は10cm、30cmの2か所について測定している。

地温はスギ、ヒノキ新植地では壮齡林にくらべて年間を通じて高く、深さごとの地温の較差も前者が大きく、後者は小さかった。また各深さにおける地温は、新植地では3月から10月が1cm>10cm>30cmで11月～2月が1cm>30cm>10cmとなるのに対し、壮齡林では4月～8月が1cm>10cm>30cm、9月～3月が30cm>10cm>1cmであった（図-25）。

土壌水分は、この地域が年降水量3600～4000mmで四国地方の多雨地域であり、各調査地ともBD型土壌で水分環境は良好であるので、土壌水分は年間を通じてpF 2.0以下の水分状態で経過する日が多かった。表層では新植地の方が壮齡林にくらべてやや乾燥する傾向がみられたが、下層では壮齡林の方が新植地より水分の少ない状態で経過しており壮齡林の下層では、林木の根による水分吸収、蒸散によって水分が失われるためと考えられる（図-26）。



5. 地表変動量調査

調査は各区に測定用パイプを設置し、その頂部より地表面までの距離を測定し、その増減によって地表変動の状態を調べる方法で行っている。測定は6月と12月に行い本年度で4年間測定を継続してきたが、測定開始時期より変動の大きかった皆伐区も3年目ごろよりその変動は小さくなり（3年までの経過は50年度年報参照）、51年12月の測定では非皆伐区とほとんど大差はみられなくなり、かなり安定の方向にあることがうかがわれた。

6. 植物体から土壌への養分還元調査

昭和48（1973）年11月に、リタートラップ（1 m × 1 m）と落枝量調査区（5 m × 5 m）を設定し、6か月ごとに測定している。過去3年間における年間落葉、落枝量は、年度ごとに変動がみられたが、処理区間では当然のことながら弱度間伐区が強度間伐区にくらべて多く、スギでは1.5～2.0倍、ヒノキでは1.6～1.8倍であった。また樹種別では年間落葉量はスギが多く、年間落枝量はヒノキが多かった。

表-27 各区の落葉・落枝量 (t/ha/yr)

区 名	種 別	49 年	50 年	51 年
スギ強度間伐	落 葉	2.72	1.44	3.33
	落 枝	0.18	0.07	0.08
	計	2.95	1.51	3.41
スギ弱度間伐	落 葉	5.33	3.33	5.00
	落 枝	0.61	0.21	0.26
	計	5.94	3.54	5.26
ヒノキ強度間伐	落 葉	1.73	1.40	1.65
	落 枝	0.24	0.12	0.13
	計	1.97	1.52	1.78
ヒノキ弱度間伐	落 葉	2.57	2.34	2.97
	落 枝	0.67	0.44	0.31
	計	3.24	2.78	3.28

7. 植物枯死体の分解と土壌への影響調査

落葉分解試験の2年6か月経過後における落葉中の養分含有量から、K、Ca、Mgの各養分の動行について検討を行った。各養分の2年6か月間の分解減少率はK>Ca>Mgの順で、とくにKでは2年6か月で80～92%が分解消失した。また分解消失率は樹種別ではヒノキ落葉がスギ落葉にくらべて大きく、林分間では皆伐区はスギ、ヒノキ間伐区にくらべて一般に小さい傾向がみられた。また2年6か月間の落葉分解率と各養分減少率との関係は図-27に示すようにKは落葉分解率に対して養分減少率が大きく、Mgではその逆で、Caは両者の中間的な傾向がみられた。Kは分解によって容易に流亡しやすく、これに対しMgは比較的流亡しがたいことをしめしている。落葉分解にともなう土壌への影響についてみると、落葉と接している表層0～2 cmでは、CEC、Ex-Ca、Mgとも経時的に増加するが、Ex-Kは6か月後に急激に増加するが1年目より減少しはじめ以後漸減の傾向にある。

（佐藤 俊、井上輝一郎、岩川雄幸、吉田桂子）

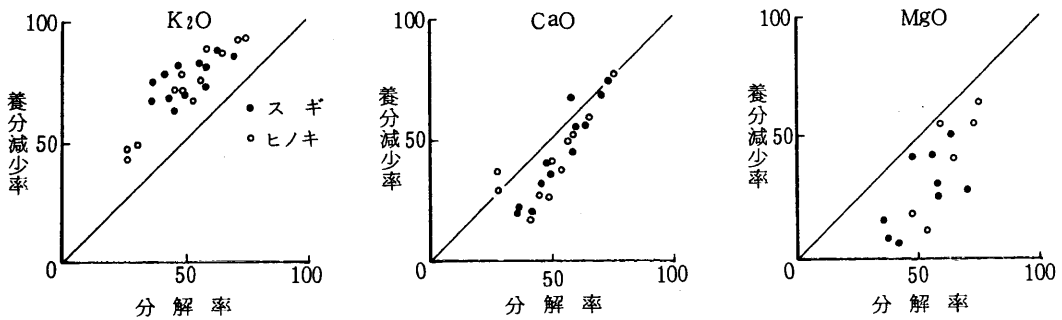


図-27 落葉分解率と養分減少率の関係

II 家畜排泄物の処理利用技術の開発

1. 家畜ふん尿の腐熟化に関する研究

林業試験場では家畜ふん尿の処理と有効利用の観点から、おがくずや樹皮などの木質物類を使用して発熱醗酵を行い、堆肥化する方法について研究している。しかし木質物類には樹種によって、植物の生育を阻害する物質を含むものもあるので、使用するにあたっては、できるだけこれらの樹皮をさける必要がある。そこで各樹種についてあらかじめ生育阻害性の有無や強弱のチェックを行った。二十日大根の種子を用いた生物検定の結果では、カツラ、ケヤキ、シデなどの内地産広葉樹の樹皮には阻害性がみられなかったが、ソ連産アカマツ、カラマツ、エゾマツのおがくずおよび樹皮にはいずれも阻害性がみられ、とくにカラマツの樹皮にその傾向が強かった。

つぎに市販されている2, 3の牛ふんおよび豚ふんおがくず堆肥について、生育阻害性の検定と熟度判別の分析を行った。一部豚ふんおがくず堆肥にやや阻害性のみられるものもあったが、ほとんどの堆肥にはみられなかった。一方熟度判別の分析結果、PHが高くて炭素形態や塩基置換容量などの点からみて、一般にあまり堆肥化が進んでいない傾向のものが多かった。

(佐藤 俊、岩川雄幸)

2. 林木に対する施用技術の確立に関する研究（苗畑施用技術）

この研究は、家畜ふん尿木質堆肥の利用による主要造林樹種の連作育苗技術の確立と、育苗地への多量施用が土壌の理化学性に及ぼす影響と施用限界量を知る目的で、一応3か年の予定で試験を行っている。

施用試験は第2年目に当たり、初年度は鶏ふんおがくず堆肥の施用試験を行い、多量施用により苗木の生育は土壌の理化学性の改善により一挙に旺盛になったが、他方、土壌中には鶏ふんに由来したリン酸、石灰が多量に集積するため、樹苗にクロロシスの生理障害を誘発する結果を招き、一応の施用限界量のあることがわかった。

本年度は、前年度の試験跡地に牛ふんおがくず堆肥を10aあたり13.3t、20t、27t、33t施用グループと無施用グループを作り、各々にチッ素元肥とチッ素追肥を組合せ、スギ、ヒノキ1年生苗を用いて試験を行った。

試験開始1か月後（4月上旬）、4か月後（7月中旬）、7か月後（10月中旬）、9か月後（12月中旬）に表層10cm以内の土壌を採取し、化学分析を行った。

苗木の生育は全般に不良であったが、その原因は、牛ふん堆肥（市販）が発酵不良であったためか、また表層に塩類が集積し土壌反応が弱アルカリ性になったこと、あるいはまた、施用チッ素の無機化に際しての

ガス障害などがあげられるが、いずれにしてもこれについては、今後明らかにしなければならない問題の一つである。

各試験区の生育を概観すると、スギ苗で無チッ素およびチッ素少量の場合、堆肥10aあたり13.3t、20tまでは効果がみられず、27t、33tでは無堆肥に比してやや良好であった。また、堆肥33tではチッ素元肥8~12kg、チッ素追肥12kg施用の場合がやや良好の程度であった。

ヒノキは、堆肥27tまではチッ素施用と関係なく無堆肥よりも生育が不良であった。堆肥33t、チッ素元肥8~12kg、チッ素追肥12kgの施用がやや良好であったが、スギの場合に比較して効果は低かった。

表-28 土 壌 の 経 時 変 化

No.	堆肥 (10a当り)(t)	N元肥 (kg)	N追肥 (kg)	P H		T - C (%)	T - N (%)	ツルオーグ ($\frac{mg}{100g}$)	Ex ₂ K ₂ O ($\frac{mg}{100g}$)	Ex ₂ CaO ($\frac{mg}{100g}$)	Ex MgO ($\frac{mg}{100g}$)
				H ₂ O	KCl						
(1か月後)											
1	0	4	12	4.55	3.55	1.19	0.11	5.0	3.5	152	4.3
2	13.3	4	12	7.27	6.78	3.49	0.21	58.9	51.1	372	44.1
3	13.3	0	0	7.49	7.02	3.75	0.26	68.0	66.4	527	70.0
4	27.0	8	12	7.31	6.95	5.38	0.24	81.7	83.1	468	67.3
5	27.0	0	0	7.30	6.92	5.30	0.23	72.9	91.3	484	79.1
(3か月後)											
1	0	4	12	4.12	3.22	1.42	0.15	5.4	5.3	71	2.3
2	13.3	4	12	6.75	6.06	3.08	0.28	73.4	36.1	344	33.3
3	13.3	0	0	7.36	6.80	4.36	0.27	60.1	44.5	497	61.2
4	27.0	8	12	6.90	6.49	5.01	0.27	62.0	56.7	422	51.7
5	27.0	0	0	7.20	6.67	4.67	0.27	54.9	41.1	425	59.3
(7か月後)											
1	0	4	12	4.00	3.13	1.24	0.14	6.5	5.1	48	2.0
2	13.3	4	12	6.70	5.70	2.47	0.18	67.6	19.5	309	27.5
3	13.3	0	0	7.30	6.50	3.22	0.17	61.9	28.4	413	46.2
4	27.0	8	12	6.75	6.01	3.88	0.27	56.4	29.7	371	41.8
5	27.0	0	0	7.09	6.21	4.55	0.33	49.0	24.7	390	48.2

土壌の分析結果は表-28に示したとおりである。

(横田志朗、岩川雄幸、佐藤 俊)

結晶片岩地帯地すべりの発生機構に関する総合研究

この研究は農林省、通産省、科学技術庁に所属する4研究機関による共同研究で、徳島県三好郡木藤地区の地すべり地に試験地を設定し、土壌、植生、地下水、風化変質、地形などの各要因について総合的調査を行い、すべり面（又は層）の性状、生成機構、動態をはじめ、地下水の影響、独特の変動様式等を解明し、地すべり発生機構を明らかにして、結晶片岩地帯地すべりの予知、防止対策研究の進展に寄与するとともに今後の国土保全地域開発に役立てようとするものである。

当研究室では土壌学的研究の一部として、地表変動調査と土壌の堆積様式の調査を担当している。地表変動調査は地すべり地に隣接する林木の崩積土（スギ造林地）と削行土（ヒノキ造林地）に調査地を選定し、測定杭を1か所130~220本打ち込み測定を行っている。本年度は4回測定を行った。測定結果は各調査地

とも各測定期間における変動値はきわめて小さかったが、変動比率から判断すれば一般的に侵食の方向にあることがうかがわれる。

(佐藤 俊、井上輝一郎、岩川雄幸)

まつ類枯損激害跡地の更新技術に関する研究

昭和51(1976)年度は、昨年実施した愛媛県東部地域の外国マツの調査につづいて、同県西南部地域の外国マツの調査を行った。そして、本年は同齢同地位における外国マツ、アカマツ、ヒノキ等の各樹種間の生長比較に重点をおき、愛媛県南宇和郡御荘町の和口県有林と、南宇和郡城辺町の僧都民有林で調査を行った。

一方、徳島県下では大王製紙会社がスラッシュマツを植栽し、また、最近5～6年前からは、テーダマツの方が土地に対する要求度が少なく、寒害、風害に対する抵抗力が若干強そうだと理由で、スラッシュマツに変えて植えられている。この会社は徳島県下で大量の外国マツの造林地の育成を手がけてきた唯一の会社であり、この会社有林を調査することにより、徳島県下における外国マツの生育過程の概略が把握されると予想され、会社の了解を得て、徳島県林業課と、日和佐、阿南、徳島、川島、池田の各農林事務所が調査を実施し、これらの資料の分析を四国支場が行った。

1. 愛媛県西南部の外国マツの調査分析

昭和51年度は、愛媛県宇和島農林事務所御荘出張所管内にある和口県有林と、同じく南宇和郡城辺町僧都の民有林を対象に調査した。和口県有林にはスラッシュマツ(1年生苗植栽)、テーダマツ(1年生苗植栽と2年生苗植栽によるもの)、アカマツ(2年生苗植栽)、同じくアカマツであるが地元では狩場マツと称しているもの(1年生苗植栽)、およびヒノキ(2年生苗植栽)の同一年度に植栽された15年生の計6林分が同一斜面に平行に配置されていて、樹種別の生長比較には都合のよい状態を示していたので、これら6林分について、それぞれ海拔高150mと170mの2か所で調査した。

また、城辺町僧都の民有林には、アカマツとスラッシュマツが、同一年に植栽された16年生の林分があり樹種別生長を比較するのに適当な林分とみなされたので調査した。

調査は調査要領(昭和50年林業試験場四国支場年報参照)にもとずいて、毎木調査と土壌調査を行った(表-29、30)。

表-29 和歌山県有林の15年生林分と増穂民有林の16年生林分の土壌の断面形態

標準地 番号	場所	土壌 母堆積方式	海抜高 方位傾斜	地位	樹種と林齢	層位	層厚	土色	腐植	石礫	土性	構造	緊密度	水湿	硬度 (山中式)
1	御荘町 和口	BD(d) 砂岩 匍	150m S 50°E 23°	中腹 微凸形	デーダマツ (2年苗植栽) 林齢15年	A (A)-B B ₁ B ₂	8cm 10 20 20	10YR ⁴ / ₄ " ⁴ / ₅ " ⁴ / ₆ " ⁵ / ₆	含 " 乏 " "	含富 (5~20cm) 富 " "	L SL " "	bk n " "	軟 軟-堅 " "	潤 " "	9 16 13 15
2	"	BC 砂岩 匍	170m S 60°E 26°	中腹 微凸形	デーダマツ (2年苗植栽) 15年	A B ₁ B ₂ B ₃	8 14 28 20+	10YR ² / ₄ " ⁴ / ₅ " ⁴ / ₆ 7.5YR ⁵ / ₄	富 乏 " "	富 " "	L " "	fn n 弱n " "	鬆-軟 軟-堅 堅 " "	潤 " "	7 15 23 17
3	"	rBD(d) 砂岩 匍	150m N 70°E 27°	中腹 微凸形	デーダマツ (1年苗植栽) 15年	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂	12 16 24 20	10YR ³ / ₄ " ⁴ / ₄ 7.5YR ⁵ / ₅ " ⁵ / ₆	富 含 乏 " "	含 (5~20cm) 富 " "	C CL L " "	bk n mass " "	軟 堅 " "	湿 " "	8 17 24 20
4	"	BD 砂岩 匍	170m S 75°E 28°	中腹 中平	デーダマツ (1年苗植栽) 15年	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ -C ₁	15 18 16 20	10YR ² / ₃ " ³ / ₃ " ⁴ / ₅ " ⁴ / ₆	富 " 乏 " "	富 " 頗る富 " "	CL " "	bk n mass " "	軟 堅 " "	湿 " "	5 16 20 —
5	"	BC 砂岩 匍	150m N 70°E 26°	中腹 微凸形	スラッシュ マ 15年	A (A)-B B ₁ B ₂	7 15 18 20	10YR ³ / ₄ " ⁴ / ₅ " ⁴ / ₆ " ⁵ / ₆	富 含 乏 " "	含 富 " "	CL " "	bk・gr n " "	軟 軟-堅 堅 " "	湿 " "	8 15 18 21
6	"	BB 砂岩 残	170m N 60°E 30°	中腹 微凸形	スラッシュ マ 15年	A B ₁ B ₂ B-C	2 23 35	7.5YR ³ / ₃ 10YR ⁴ / ₄ " ⁴ / ₅ " ⁵ / ₆	富 乏 " "	乏 富 " 頗る富 " "	CL " "	bk n mass " "	軟 堅 " "	湿 " "	5 18 20 20
7	"	BD(d) 砂岩 匍	150m N 50°E 20°	中腹 中平	アカマツ (狩場) 15年	A B ₁ B ₂	8 19 30+	10YR ³ / ₃ " ⁴ / ₆ " ⁵ / ₆	富 乏 " "	含 富 " "	CL " "	bk・gr 弱n mass " "	軟 堅 " "	潤 " "	7 19 15

表-29 (つづき)

標準地 番号	場所	土壌型 母材 堆積方式	海拔高 方位 傾斜	地位	樹種と林齢	層位	層厚	土色	腐植	石	礫	土性	構造	緊密度	水湿	硬 度 (山中式)
8	御荘町 和口	B D(d) 砂岩 匱	170m N40°E 16°	中腹 平衡	アカマツ (狩場) 林齢15年	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂	6cm 14 14 30+	10YR2/3 " 3/3 " 4/5 " 4/6	富 " 乏 " 富	富 " 含 富	CL " 富	CL " 富	cr・gr 弱n mass " 堅	鬆 軟一堅 " 堅	湿 " 富	3 16 16 22
9	"	B D(d) 砂岩 匱	150m S80°E 23°	中腹 微凸形	アカマツ 15年	A A-B B	13 23 30	10YR2/3 " 3/4 " 4/6	富 含 乏	含 富 " 富	CL " 富	CL " 富	bk 弱n mass " 堅	軟 堅 " 堅	湿 " 富	15 19 16
10	御荘町 和口	BD 砂岩 残一匱	170m N60°E 23°	中腹 微凸形	アカマツ 15年	A ₁ A ₂ B ₁ B ₂	6 24 15 20+	7.5YR2/3 10YR3/3 7.5YR4/4 " 4/6	富 " 乏 " 富	含 富 " 富	CL " 富	CL " 富	cr・gr 弱n mass " 堅	鬆 堅 " 堅	湿 " 富	3 18 18 20
11	"	BD 砂岩 匱	150m N50°E 23°	中腹 平衡	ヒノキ 15年	A ₁ A ₂ B	11 27 30+	10YR3/3 " 3/4 " 3/4	富 " 含 " 富	富 " 富	CL " 富	CL " 富	n " 堅 mass " 堅	堅 " 堅 " 堅	潤 " 富	20 24 15
12	"	BC-BD(d) 砂岩 匱	170m N70°E 35°	中腹 平衡	ヒノキ 15年	A A-B B ₁ B ₂	5 13 22 30	10YR2/3 " 3/4 " 4/5 " 4/6	富 含 乏 " 富	富 " 富 (5~10cm)富	L " 富	L " 富	n " 堅 mass " 堅	堅 " 堅 " 堅	潤 " 富	19 22 24 17
13	城辺町 僧都	BC 砂岩 残	220m S35°W 25°	中腹 微凸形	スラッシュ マツ 16年	A-B B ₁ B ₂ B-C	10 13 17 20	10YR3.5/4 " 4/6 7.5YR4/6 " 4/6	含 乏 " 富	含 富 頗る富	L " 富	L " 富	n " 堅 弱n " 堅	軟一堅 堅 " 堅 軟一堅	潤 " 富	13 18 20 16
14	"	BC 砂岩 残一匱	210m S50°W 27°	中腹 微凸形	アカマツ 16年	A-B B ₁ B ₂ B ₃	8 12 30 10	10YR3.5/4 " 4/6 7.5YR4/6 " 4/6	含 乏 " 富	含 富 頗る富	L " 富	L " 富	gr n mass " 堅	軟 堅 " 堅 軟一堅	潤 " 富	4 13 15 16

表-30 和口県有林の15年生林分と僧都民有林の16年生林分

標準地 番号	樹種と 標準地区分	周囲林分の状況	標準地 面積	ha 当り 植栽本数	林齢 年	平均直径		標準偏差	平均樹高	標準偏差	平均 枝下高	平均 材積	ha 当り	
						直径	範囲		樹高				本数	材積
1	デーダマツ 2年生苗下区	周囲が全部保護	245.63	3,000	15	18.1	27.2~80	4.32	11.1	14.0~6.5	6.0	0.154	1,791	275.7
2	デーダマツ 2年生苗上区	周囲が全部保護	245.64	3,000	15	18.1	26.4~106	3.60	11.2	13.1~7.4	6.6	0.146	1,751	254.8
3	デーダマツ 1年生苗下区	周囲が全部保護	211.15	3,000	15	14.7	21.2~8.2	3.08	10.2	12.0~6.7	6.0	0.091	1,989	181.8
4	デーダマツ 1年生苗上区	周囲が全部保護	238.24	3,000	15	15.1	26.0~3.6	4.50	9.6	13.5~4.5	4.9	0.100	1,973	197.3
5	スラッシュマツ 下区	周囲が全部保護	224.25	3,000	15	15.6	22.4~6.6	4.22	10.5	12.6~6.9	6.2	0.108	2,274	246.6
6	スラッシュマツ 上区	周囲が全部保護	238.53	3,000	15	15.3	21.4~8.6	2.98	10.0	11.9~7.5	5.2	0.096	2,054	197.6
7	アカマツ 狩場下区	周囲が全部保護	244.33	3,000	15	14.1	23.0~6.8	4.35	9.0	11.8~6.5	4.6	0.081	1,883	152.3
8	アカマツ 狩場上区	周囲が全部保護	354.51	3,000	15	15.5	23.8~6.2	3.98	8.5	10.4~6.2	4.5	0.089	1,354	120.1
9	アカマツ 下区	周囲が全部保護	211.15	3,000	15	12.5	18.4~6.6	3.55	8.4	11.2~5.0	5.0	0.061	2,321	142.2
10	アカマツ 上区	周囲が全部保護	202.40	3,000	15	12.9	20.0~9.0	2.50	7.9	10.7~5.7	4.9	0.060	2,372	143.4
11	ヒノキ 下区	周囲が全部保護	128.59	4,000	15	9.0	16.0~3.6	2.65	6.0	7.6~4.1	2.2	0.027	4,122	113.3
12	ヒノキ 上区	周囲が全部保護	118.50	4,000	15	8.3	12.2~3.0	2.26	5.7	7.3~2.5	1.8	0.022	4,219	93.9
13	スラッシュマツ	三面が保護	133.60	3,000	16	11.9	17.4~4.6	2.91	9.0	11.0~4.7	5.9	0.057	3,518	201.8
14	アカマツ	三面が保護	160.45	3,000	16	11.8	21.0~3.2	4.32	9.7	11.7~4.0	4.9	0.067	3,179	213.6

2. 徳島県下における外国マツの調査分析

昭和51年度に行った徳島県下での外国マツの調査は、さきにものべたとく徳島県下の大王製紙会社の所有林を調査し、徳島県下に所在する外国マツの現況を推測した。

調査にあたっては、まず林野庁が昭和40年8月に報告した「外国樹種造林地の所在調書」（昭和40年3月末現在）により、スラッシュマツ、テーダマツの徳島県下の所在地を抜粋し、これを徳島県林業課を通じて各林業事務所に照会し、その所在が確認された場合、所在林分の現況を目測調査のうえ報告することを依頼した。この報告資料を検討のうえ標準地予定か所を抽出し各農林事務所に該当林分の分担調査を依頼した。

そして、これら標準地を調査分析することにより、外国マツの生育環境を明らかにするとともに、生長予測のための収穫予想表を作成した。（表-31～34）。

表-31 スラッシュマツの要因別定数・係数

要 因	実 験 式
林 齢 対 平 均 直 径	$\log D = 0.53036 + 0.53986 \log T$
林 齢 対 平 均 樹 高	$H = \frac{T^2}{(0.90832 + 0.25610T)^2}$
林 齢 対 平 均 幹 材 積	$\log V = -2.79196 + 1.51295 \log T$
林 齢 対 ha 当 り 本 数	$\log N = 4.00972 + 0.60004 \log T$
林 齢 対 ha 当 り 幹 材 積	$\log V = 1.22982 + 0.90211 \log T$
平 均 直 径 対 平 均 樹 高	$H = 1.2 + \frac{D^2}{(2.37545 + 0.18013 D)^2}$
平 均 直 径 対 ha 当 り 本 数	$\log N = 4.11543 - 0.65400 \log D$

表-32 テーダマツの要因別定数・係数

要 因	実 験 式
林 齢 対 平 均 直 径	$\log D = 0.16188 + 0.83743 \log T$
林 齢 対 平 均 樹 高	$H = \frac{T^2}{(0.90907 + 0.26559 T)^2}$
林 齢 対 平 均 幹 材 積	$\log V = -2.81787 + 1.27254 \log T$
林 齢 対 ha 当 り 本 数	$\log N = 3.57601 - 0.30300 \log T$
林 齢 対 ha 当 り 幹 材 積	$\log V = 0.73264 + 1.00532 \log T$
平 均 直 径 対 平 均 樹 高	$H = 1.2 + \frac{D^2}{(2.97823 + 0.11859 D)^2}$
平 均 直 径 対 ha 当 り 本 数	$\log N = 3.61202 - 0.32181 \log D$

表-33 スラッシュマツの収穫予想表

項目 林 齢	平 均				ha 当 り	
	直 径 cm	樹 高 m	幹材積 m^3	枝下高 m	本 数 本	幹材積 m^3
5	8.1	5.2	0.018	1.4	3,890	72.5
6	8.9	6.0	0.024	1.8	3,490	85.5
7	9.6	6.7	0.031	2.2	3,180	98.2
8	10.4	7.3	0.038	2.5	2,930	111.0
9	11.1	7.8	0.045	2.9	2,740	124.0
10	11.8	8.3	0.053	3.2	2,570	136.0
11	12.4	8.7	0.061	3.5	2,430	148.0
12	13.0	9.1	0.069	3.8	2,310	160.0
13	13.5	9.4	0.078	4.1	2,200	172.0
14	14.1	9.7	0.088	4.3	2,100	184.0
15	14.6	10.0	0.097	4.6	2,020	195.0
16	15.2	10.2	0.107	4.8	1,940	207.0
17	15.5	10.4	0.116	5.0	1,870	219.0
18	16.2	10.6	0.128	5.2	1,800	230.0

表-34 テーダマツの収穫予想表

項目 林 齢	平 均				ha 当 り	
	直 径 cm	樹 高 m	幹材積 m^3	枝下高 m	本 数 本	幹材積 m^3
1	1.4	1.6	0.002	—	3,600	7.2
2	2.6	1.8	0.003	—	3,050	9.2
3	3.6	2.4	0.004	—	2,700	10.8
4	4.6	3.0	0.006	—	2,470	14.8
5	5.6	3.7	0.008	1.3	2,310	18.5
6	6.5	4.5	0.011	1.7	2,190	24.1
7	7.4	5.2	0.015	2.1	2,090	31.4
8	8.3	5.9	0.020	2.5	2,000	40.0
9	9.1	6.6	0.026	2.8	1,930	50.2
10	10.0	7.2	0.033	3.2	1,880	62.0
11	10.8	7.7	0.041	3.5	1,820	74.0
12	11.6	8.1	0.049	3.9	1,770	87.4
13	12.4	8.5	0.058	4.2	1,730	100.3
14	13.2	8.9	0.068	4.5	1,690	114.9
15	14.0	9.2	0.078	4.8	1,660	129.7
16	14.8	9.5	0.090	5.1	1,620	145.8
17	15.6	9.8	0.102	5.4	1,590	162.2

なお、標準地のか所数は、スラッシュマツが38か所、テーダマツが17か所であり、これを農林事務所別にみると、スラッシュマツでは、日和佐が23、阿南が2、徳島が4、川島が7、池田が2の計38か所であり、テーダマツは日和佐が11、川島が6の計17か所である。

(森下義郎、都築和夫、佐竹和夫、吉田 実、佐藤 俊、井上輝一郎、岩川雄幸)

気 象 年 報

自 1976・1
至 1976・12

月	自 記 温 度 計 ℃			自記湿度計%	自記雨量計mm
	平 均	最 高	最 低	平 均	降 水 量
1	6.1	11.4	0.7	67	22.0
2	9.8	14.5	5.1	74	331.0
3	11.1	16.5	5.7	65	133.0
4	15.8	20.2	11.4	74	294.0
5	19.7	23.7	15.6	76	238.0
6	23.4	26.7	20.1	82	239.0
7	25.8	29.1	22.5	82	234.8
8	27.7	31.7	23.7	80	169.5
9	23.1	27.1	19.1	78	1,167.0
10	18.9	23.7	14.1	75	268.5
11	12.6	17.3	7.9	71	252.0
12	8.3	13.2	3.4	68	49.0
計	202.3	255.1	149.3	892	3,397.8
平均	16.9	21.3	12.4	74	

昭和51（1976）年度における研究業績

分 類	題 名	著 者 名	書 名	巻号	年 月
経 営	投入労働量の相違によるスギ、ヒノキ 幼齡林への影響	都築 和夫	高 知 林 友	590	1976.5
"	林分密度と品質の変化	吉田 実 宮本 知子 都築 和夫	日 林 関 西 支 構	27	1976.10
"	奥地山村における林業振興 一徳島県三好郡東祖谷山村一	都築 和夫	昭和51年度 山村振興特別調 査報告		1977.3
造 林	林木の生長に及ぼす人工庇陰の影響(Ⅱ) 1 生長期間中のアカマツ苗木の庇陰下 での生長経過	谷本 丈夫	日 林 誌	58	1976.5
"	下刈方法を異にしたスギと雑草木の生 長経過	谷本 丈夫 武内 明 阿久根 修	日 林 講	87	1976.10
"	林木の生長に及ぼす人工庇陰の影響(Ⅲ) 庇陰処理をやめたスギ、アカマツ苗木 の生長	谷本 丈夫	日 林 誌	58	1976.11
"	広葉樹施業法 一海岸林における広葉樹導入林分改良一	森下 義郎 外6名	昭和50年度 国有林野事業特 別会計技術開発 試験成績報告書		1976.11
"	林木の生長に及ぼす人工庇陰の影響(Ⅳ) 1 生長期間の途中で庇陰を強めたスギ アカマツ苗木の生長	谷本 丈夫	日 林 誌	58	1976.12
"	非皆伐施業と育種について	安藤 貴	えひめの林木育 種	8	1976.12
"	森の履歴書、久万林業の二段林	"	森 林 航 測	114	1977.2
土 じ ょ う	家畜ふん尿堆肥の多量施用（鶏ふん木 質堆肥）	佐藤 俊 横田 志朗 岩川 雄幸	日 林 関 西 支 講	27	1976.10
"	瀬戸内海岸林土壌の特徴(Ⅰ)（屋島の 土壌統と分布）	岩川 雄幸 横田 志朗 佐藤 俊	"	27	1976.10
"	同 上 (Ⅱ)（屋島の 土壌の理化学性）	横田 志朗 岩川 雄幸 佐藤 俊	"	27	1976.10
保 護	四国地方の造林地における野ねずみの 生態（予報）	五十嵐 豊 寺下隆喜代	日 林 関 西 支 講	27	1976.10

沿革

- 1947（昭22）年12月1日 大正試験地を併せ林業試験場高知支場発足，位置を高知市丸の内9，高知営林局構内に置く。
- 1954（昭29）年4月1日 大正試験地を廃止。
- 1959（昭34）年7月1日 林業試験場四国支場と改称。
- 1963（昭38）年4月9日 高知営林局庁舎改築にともない仮庁舎の位置を高知市丸の内5（旧農林省高知統計調査事務所跡）に移す。
- 1964（昭39）年3月29日 高知市朝倉丁915（字行宮の森）の新庁舎に移転。
- 1964（昭39）年4月15日 落成式挙行。

歴代の支場長名

初代	農林技官	後	藤	克	人	(1947. 12. 1)
2代	"	金	井		彰	(1948. 7. 16)
3代	"	佐	治	秀	太郎	(1948. 9. 29)
4代	"	中	川	久	美雄	(1952. 3. 31)
5代	"	長	井	英	照	(1954. 6. 21)
6代	"	片	山	佐	又	(1954. 4. 16)
7代	"	渡	辺	録	郎	(1959. 7. 1)
8代	"	福	田	秀	雄	(1966. 4. 1)
9代	"	岩	川	盈	夫	(1968. 3. 23)
10代	"	奈	良	英	二	(1971. 9. 16)
11代	"	大	西		孝	(1972. 4. 1)
12代	"	森	下	義	郎	(1973. 4. 1)

職員の異動

転出

52. 3. 16	佐	藤	俊	土じょう研究室長	→ 関西支場土じょう研究室長
52. 4. 16	西	村	覚	庶務課会計係	→ 本場会計課監査係
"	坂	田	育己	"	→ 本場会計課予算係

転入

52. 1. 1	中	平	幸助	調査室長	← 本場造林部遺伝育種科
				造林研究室併任	遺伝育種第二研究室長
52. 8. 16	竹	内	郁雄	造林研究室	← 本場造林部造林科
					造林第二研究室

退職

52. 2. 7	窪	田	四郎	調査室長
----------	---	---	----	------

採用

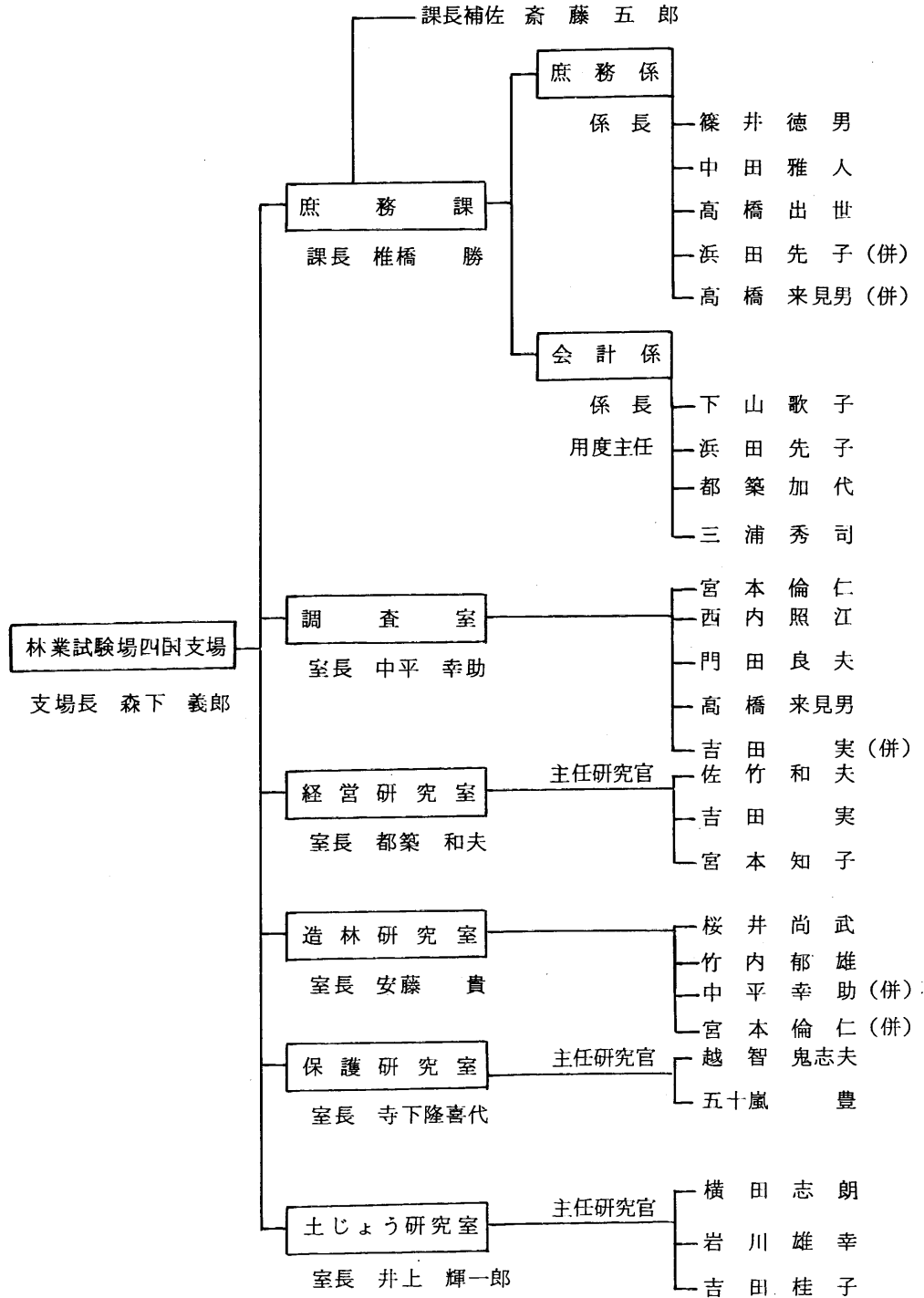
52. 4. 1	三	浦	秀司	庶務課会計係
"	坂	田	育己	"

支場内のうごき

52. 1. 1	宮	本	倫仁	調査室・造林研究室併任	← 造林研究室
52. 3. 16	井	上	輝一郎	土じょう研究室長	← 土じょう研究室主任研究官

林業試験場四国支場機構

(52年9月1日現在)



昭和52年 9 月25日 印刷

昭和52年10月 1 日 発行

昭和51年度林業試験場四国支場年報

編集発行 農林省林業試験場四国支場

高知市朝倉丁 9 1 5

電話 高知 ☎ 1 1 2 1

印刷所 林野弘済会高知支部

高知市丸ノ内 1-3-30

(高知営林局内)