

昭和 4 8 年 度

林 業 試 驗 場 四 国 支 場 年 報

農 林 省

林 業 試 驗 場 四 国 支 場

1 9 7 4

まえがき

最近、石油問題を契機に、天然資源の窮迫が世界的な問題となってきたが、外材の輸入が石油につぐ大きな額を示すようになり、そしてこの外材への依存率が60%にも達するようになったわが国においては、森林資源の確保ということにも改めて深く意を用いなければならなくなってきた。

また他方、これまでの急激な経済成長ともなってもたらされた公害問題を契機に、環境破壊に対する社会的な批判が高まり、林地に対しても、乱開発とか、画一的な施業にもなう環境破壊が厳しく指摘されるようになってきている。

このような背景のもと、また農山村の過疎化あるいは進出企業への労働力の流出等にもなう林業就労者の減少と劣化のいちじるしい状況のもと、林地においては、森林資源の培養とこれに基づく生産力の拡充を図るとともに、また森林の公益的機能の維持増進を図っていくという両面からの調和のとれた適切な取り扱いが、ますます強く要請されるようになってきた。

当支場でも、これらのことを十分配慮しながら課題と取り組みつつあり、昭和48年度からは、農林水産技術会議予算による特別研究課題「農林漁業における環境保全技術に関する総合研究」の一環として、降雨量の多い、しかも急傾斜地の多いところでの針葉樹人工林の施業技術について再検討を行うため、その取り扱いの差による生態系の変動について実態解析に着手するとともに、また同じく特別研究課題として取り上げられた「マツの材線虫防除」に関する研究も協力実施することとなった。なおこのほか国有林技術開発試験として、風致の回復を図ることを目的とした「海岸林における広葉樹導入、林分改良」および「空中写真によるまつくいむし被害防除技術の確立」、指定研究として、四国地方固有のスミスネズミを対象とした「野ねずみの生態調査」などの課題にも着手した。しかし試験研究面から再検討あるいは新たな検討を必要とする課題は広範囲にわたり、しかもきわめて多く、なかなか手が廻らないのが現状である。

ここに昭和48年度に行った試験研究の概要を年報として取りまとめ、関係各位のご参考に供する次第であるが、ご批判、ご助言などいただければ幸である。

なお試験研究を進めるにあたり、終始ご協力、ご助言をいただいている営林局署、林木育種場、県、大学その他関係各機関のかたがたに厚くお礼申し上げます。

昭和49年8月

林業試験場四国支場長 森 下 義 郎

目 次

まえがき

試験研究の概要

経営研究室	1
造林研究室	26
土じょう研究室	32
保護研究室	40
共同試験	51
気象月報	75
昭和48年度における研究業績	87
病虫獣害鑑定と防除指導	88
職員の異動	88
林業試験場四国支場機構	89

試験研究の概要

経営研究室における研究概要

昭和48（1973）年度における経営研究室の研究項目は、「森林の構造と生長に関する研究」、「外国産マツ類の導入試験」、「林分の生長予測に関する研究」、「民有林の実態分析に関する研究」である。

このうち、「外国産マツ類の導入試験」は高知営林局との共同研究項目である。

また、以上の研究項目の外に昭和48（1973）年度は、昭和45（1970）年度と昭和46（1971）年度に実施した「造林事業における技術選択と投資配分の最適化に関する研究」の補完的研究と、これに関連した個別技術の研究を昭和47（1972）年度にひきつづき実施した。

1. 森林の構造と生長に関する研究

この研究項目に包含されるものとしては

- (1) スギ人工林の構造と生長に関する研究
- (2) ヒノキ人工林の構造と生長に関する研究
- (3) スギ天然生林の構造と生長に関する研究

である。

このうち、(1)と(2)は樹種別に固定試験地を設け、これから得られた単位面積当りの林分各要素の分析と、これら林分に種々な取扱いを加えた場合、取扱いの相違により各林分要素がどのように変化していくかを時系列的に追跡し、合理的施業法を研究するものである。

この研究に供される試験地は、昭和34（1959）年度作成の収穫試験地整備計画により、四国を太平洋沿岸東部、中部、西部、瀬戸内海沿岸東部、西部の5ブロックに分け、スギについては太平洋沿岸の各ブロックに2個、瀬戸内海沿岸の各ブロックに1個の計8個の新設を計画し、ヒノキについては太平洋沿岸の東部ブロックを除いて、各ブロックに1個、計4個の新設を計画した。

昭和48（1973）年度末までにスギ6個、ヒノキ4個を新設し、計画達成率はスギ75%、ヒノキ100%である。

また、継続試験地として、瀬戸内海沿岸西部にスギおよびヒノキ人工林が各1個づつある。

一方、太平洋沿岸東部の魚梁瀬営林署管内の千本山、小屋敷山には天然生林のスギ択伐試験地があって、昭和42（1967）年度から昭和43（1968）年度にかけて第2回目の択伐を実施し、その後種子の落下量調査を5か年間、また、地床処理別に稚樹の発生活長調査を昭和44（1969）年1月から実施してきた。

生長調査は、5年おきに、胸高直径8cm以上の残存木と、胸高直径8cm以下で樹高30cm以上の残存幼木の生長解析を進めている。

2. 外国産マツ類の導入試験（高知営林局と共同）

この研究は四国において比較的有望と思われる外国産マツ2種類（スラッシュマツ、テーダマツ）の造林成績、被害状態を把握し、林分構造の推移と、合理的施業方法の解明を目的として、昭和36（1961）年度から継続している。

スラッシュマツについては、西条営林署管内の円山と、須崎営林署管内の松ノ川道ノ川谷山、奈半利営林署管内の須川山にha当り1,000本、2,000本、3,000本、4,000本の植栽密度をかえた植栽区がある。

また、テーダマツについては、松ノ川道ノ川谷山にha当り3,000本の植栽区があり、須川山には1,000本、

2,000本, 3,000本, 4,000本の各植栽区がある。

これまで、スラッシュマツとテーダマツの定期調査による林分の生長解析と、スラッシュマツとテーダマツの各材積表を調製した。

3. 林分の生長予測に関する研究

昭和44(1969)年度から始めた、本研究の目的とするところは、暫定標準地資料により、林分の生長および収穫の予測法を研究するもので、目下高知営林局で収集された各種試験地の暫定資料を用いながら分析を進めている。

昭和47(1972)年度はスギ幼令林(2年生~19年生)の地域間の生長分析を実施したが、昭和48(1973)年度はヒノキ幼令林について地域間の生長分析をおこなった。

4. 民有林の実態分析に関する研究

本研究は民有林の保有形態別に、施策的な問題や経営上の問題等を個別的・地域的に究明し、個別林業や地域林業の実態を分析し、民有林の施業体系の確立を目的とするもので、これまで山村振興特別調査や、大規模開発調査などを通じて地域林業の実態を解明してきた。

昭和48(1973)年度は「木頭林業地域の林業振興に関する地域診断」をまとめた。

5. 造林事業における技術選択と投資配分の最適化にする研究

昭和45(1970)年以来高知営林署を対象に実施してきた本研究は、これまで何度か検討再計算を加え、最終的にとりまとめ中である。

6. 個別技術の解明について

造林事業における技術選択と投資配分の最適化に関する研究と平行して、昭和45(1970)年度から幼木施肥の経済効果、成木施肥の経済効果、枝打の経済効果について分析してきた。昭和48(1973)年度は枝打の経済効果について分析した。

森林の構造と生長に関する研究

1. 試験地の分類

収穫試験地を試験地の性格、取扱い等の相違から、特殊試験地、参考林的試験地、一般施業試験地に分類することにする。

特殊試験地は、収穫試験地の中でも特殊な施業を実施するもので、この試験地に該当するものとして、魚梁瀬営林署管内の干本山、小屋敷山両択伐試験地がある。

また、参考林的試験地としては、過去約40年間無施業で放置し、今後も積極的施業導入を考慮せず、観察をつづける試験地として、宇和島営林署管内の滑床山スギ試験地と、滑床山ヒノキ試験地がある。

さらに、昭和34(1959)年の収穫試験地の整備計画にもとずき新設した、スギ6か所、ヒノキ4か所の一般施業試験地がある。

(佐竹和夫)

試験地 試験地 表 覧 一

A 特殊試験地

試験地名	施業内容	調査	とりまとめ
千本山スギ天然更新試験地	(1) 大正14年第1回択伐 (2) 昭和41~42年に第2回択伐 (3) 稚樹の発生消長と地床処理の関係をみるため、第2回択伐後の林内に10m巾で地床をかきおこし区、刈払区を交互に6区つつ設定し、各処理区のなかに計31個の1m×1mの調査プロットを設置。 (4) 種子落下量をみるため、第2回択伐後の林内に1m×1mの種子採集網を5個設置。	(1) 胸高直径8cm以上の樹木を第1回択伐時から定期的に調査。現在まで9回実施し、将来も調査を継続。 (2) 胸高直径8cm以下、樹高30cm以上の幼木の調査を第2回択伐後から実施しており、現在まで2回調査。 (3) 44年1月から稚樹の発生と枯損を毎月、伸長を45年1月から半年ごとに調査しており、53年まで調査継続の予定。 (4) 種子落下量は42年10月~43年3月、43年10月~44年3月、44年10月~45年3月、45年10月~46年3月、46年10月~47年3月の5回にわたって調査し、終了した。	(1) 53年に稚樹関係の最終とりまとめ行なう。 (2) 種子落下量は、一応の取りまとめを終り、48年の日本林学会大会で発表。
小豆敷山スギ天然更新試験地	(1) 大正14年第1回択伐 (2) 昭和41~42年に第2回択伐 (3) 稚樹発生調査のため、中央の谷から両側の尾根にかけて20m巾で地床をかきおこし区、刈払区、無処理区を交互に9区つつ計27区を設定し、各処理区のなかに計77個の調査プロットを設置。 (4) 種子採集網を31個設置	(1) (2) (3) (4) とも千本山と同じ。	(1) (2) とも千本山と同じ

B 参考林的試験地

試験地名	樹種	林令	管	理	調	査	続	期	間	備	考
滑床山スギ人工林	スギ	67	自然	推移	10年ごとに調査	未	定			(1) 林令は49年1月時	
滑床山ヒノキ人工林	ヒノキ	71	"	"	"	"	"			(2) 両試験地とも最近の調査は44年	

C 一般施業試験地

試験地名	樹種	林令	施業別	標準地面積	残			存			備	考
					直	径	樹	高	木	数		
一の谷山	スギ	47	B種間伐	0.103	27.2	20.6	873	519.4	}	}	}	}
	"	47	B種間伐	0.103	22.1	16.1	922	316.5				
西又東又山	スギ	20	畧間伐	0.203	15.7	14.0	3,251	294.0	}	}	}	}
	"	21	無間伐	0.078	16.6	14.6	2,695	494.0				
浅木原	スギ	11	畧間伐	0.227	3.9	3.6	1,361	7.4				
	"	11	無間伐	0.200	3.2	3.2	1,410	4.8				
	"	11	畧間伐	0.121	1.1	1.6	2,314	0.7				
	"	11	畧間伐	0.156	3.3	3.2	5,115	15.9				
	"	11	無間伐	0.124	4.0	3.8	4,863	24.9				
中の川山	スギ	9	無間伐	0.170	9.0	5.5	2,041	48.6				
	"	9	畧間伐	0.215	7.9	5.6	3,842	76.3				
	"	9	無間伐	0.154	8.4	5.5	3,526	76.2				
	"	8	無間伐	0.155	3.6	3.0	5,000	15.9				
	"	8	B種間伐	0.146	3.8	3.1	5,493	20.2				
	"	8	無間伐	0.115	3.7	3.0	5,043	17.1				46年調査

下る川山	ス	ギ	14	無	間伐	0.116	14.5	11.2	2,504	275.7	47年新設
	"	"	14	弱	間伐	0.113	14.1	10.1	2,471	235.9	
	"	"	14	中庸	間伐	0.106	15.6	11.3	2,183	273.9	
	"	"	14	強	間伐	0.123	13.9	10.4	2,234	215.9	
十八川山	ス	ギ	15	無	間伐	0.081	11.3	7.5	2,605	133.6	48年新設
	"	"	15	弱	間伐	0.098	11.9	8.4	2,439	141.6	
	"	"	15	強	間伐	0.101	11.6	7.9	2,465	136.4	
下る川山	ヒ	ノキ	14	B	種間伐	0.200	9.8	6.8	2,435	79.2	46年調査
	"	"	14	署	間伐	0.200	10.5	7.6	3,075	123.9	
	"	"	14	無	間伐	0.200	6.6	5.0	2,770	36.8	
浅木原	ヒ	ノキ	13	無	間伐	0.154	3.1	3.4	2,396	8.1	45年調査
	"	"	13	署	間伐	0.196	3.6	3.5	2,730	10.8	
	"	"	13	B	種間伐	0.118	4.2	4.0	4,280	22.2	
奥足川山	ヒ	ノキ	10	B	種間伐	0.124	3.6	3.4	1,409	5.3	44年新設
	"	"	10	無	間伐	0.142	4.2	3.5	1,526	6.9	
	"	"	10	署	間伐	0.085	5.8	4.2	3,483	29.0	
	"	"	10	B	種間伐	0.159	4.8	4.0	3,042	17.8	
	"	"	10	無	間伐	0.094	4.9	4.1	3,178	20.8	
	"	"	10	B	種間伐	0.073	5.5	4.9	5,765	51.8	
	"	"	10	無	間伐	0.056	4.2	3.7	4,633	20.8	
"	"	10	署	間伐	0.097	5.5	4.2	5,140	39.9		
西の川山	ヒ	ノキ	12	無	間伐	0.071	4.5	2.7	3,591	17.8	46年新設
	"	"	12	署	間伐	0.162	6.1	4.3	2,481	23.3	
	"	"	12	無	間伐	0.096	5.4	4.1	3,563	27.4	
	"	"	12	署	間伐	0.113	5.2	4.1	3,540	23.8	

2. スギ人工林の構造と生長に関する研究

(1) 試験地の新設

新設計画にもとずき、48年度は、太平洋沿岸西部のスギ収穫試験地として、清水宮林署管内十八川山国有林に試験地を新設した。

林齢15年生の林分で、試験地内に間伐方法を異にする3つの試験区を設定した。

調査結果は、表-1のとおりである。

表-1 十八川山試験地

試験区	標準地面積 (ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	平均樹高 平枝下 (m)	本数(本)		材積(m ³)	
					標準地内	ha当り	標準地内	ha当り
無間伐	0.081	11.3	7.5	1.7	211	2,605	10.825	133.6
弱度間伐	0.098	11.9	8.4	2.6	239	2,439	13.872	141.6
強度間伐	0.101	11.6	7.9	2.6	249	2,465	13.776	136.4

(佐竹和夫, 都築和夫, 吉田 実)

(2) 優勢木樹高の検討

これまで地位表示の方法としては、主林木平均樹高や優勢木平均樹高が提唱されてきた。

なかでも優勢木平均樹高による表示方法は、ハンメルのha当り最高樹高から250本の平均樹高で表示する方法と、西沢氏の提唱されたha当り最高樹高から100本の平均樹高で表示する方法がある。

われわれは両者を比較する一方、ハンメル方式にしても、西沢方式にしても、林分内の場所のいかんにかかわらず最高樹高からha当り250本、あるいは100本ということは、林分内のある限られた場所、たとえば林分内の中腹以下からのみ抽出される恐れがあるので、林分内を0.01ha単位に分割し、0.01ha単位にハンメル方式による優勢木平均樹高と、西沢方式による優勢木平均樹高を算出した。

表-2 優勢木樹高の比較 単位m

西 又 東 又 山						一 の 谷 山					
年度	区分	施業区		無施業区		年度	区分	1 区		2 区	
		ハンメル式	西沢式	ハンメル式	西沢式			ハンメル式	西沢式	ハンメル式	西沢式
1960	全体	10.1	10.8	11.4	12.2	1959	全体	21.0	22.4	17.4	19.2
	ブロック	9.5	10.0	10.8	11.4		ブロック	20.8	21.9	17.2	18.8
1966	全体	13.9	14.2	14.0	14.5	1964	全体	22.1	23.8	18.2	20.1
	ブロック	13.6	14.0	13.8	14.3		ブロック	21.9	23.1	17.9	19.8
1968	全体	15.4	15.9	16.3	16.8	1969	全体	23.4	25.3	19.3	21.4
	ブロック	15.1	15.6	15.8	16.4		ブロック	23.2	24.5	19.1	21.1
1971	全体	16.3	16.9	18.0	18.6						
	ブロック	15.9	16.4	17.4	17.9						

そして、ハンメル方式と西沢方式について、林分全体の最高樹高から順次ha当り250本、あるいは100本抽出した場合と、0.01ha当りに分割して、最高樹高から順次ha当り250本、あるいは100本抽出した場合の優勢木平均樹高の比較を、一の谷山、西又東又山の収穫試験地のデータを用いておこなった。

結果は、表-2および図-1、図-2のとおりで、いずれの場合も西沢式の方が優勢木平均樹高は高く表われ、本数差が影響しているものと思われる。

また、それぞれの方式別に全体とブロックの優勢木平均樹高を比較すると、図-2のように、全体の方が、ブロックよりも若干高く表われている。これからみると、ブロックの方が、林分内から比較的ランダムに資料を抽出しているため、林分内の地位変動をよく表示しているものと思われる。

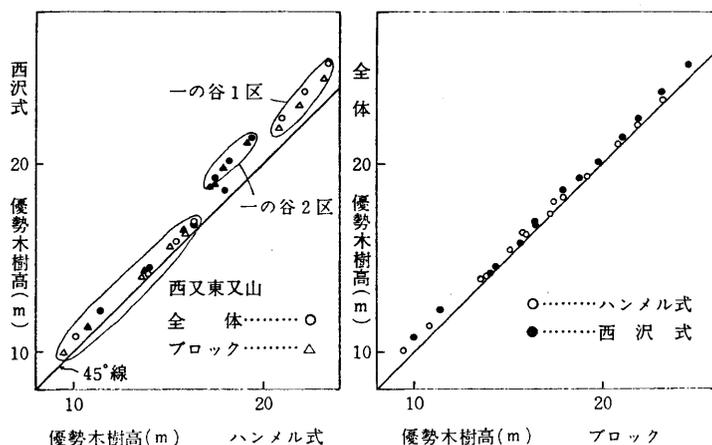


図-1 優勢木樹高の比較
(ハンメル式対西沢式)

図-2 優勢木樹高の比較
(ブロック対全体)

(都築和夫, 佐竹和夫)

3. スギ天然生林の構造と生長に関する研究

(1) 定期調査

昭和48(1973)年度は魚梁瀬営林署管内の千本山, 小屋敷山両択伐天然更新試験地の, 胸高直径8cm以上の樹木の定期調査をおこなった。

両試験地とも大正14(1926)年の設定で, 設定と同時に第1回目の択伐を実施し, 以後定期的に調査をおこなってきている。その後昭和41(1966)年~昭和42(1967)年に第2回目の択伐を実施した。

今回の調査は設定後から9回目, 第2回択伐後から2回目の調査である。

調査結果は取りまとめ中であり, 別途報告の予定である。

(佐竹和夫, 吉田 実)

(2) 稚樹の調査

イ. 稚樹の発生・消長調査

千本山, 小屋敷山の両択伐試験地で, 昨年にひきつづき稚樹調査を実施した。

この調査は, スギ天然生林の択伐における稚樹の発生と消長の経過をみるため, 両試験地の第2回の択伐後(1967年に実行)種子の落下量調査を開始し, 1967年10月から1968年3月にかけて第1回目の種子収集を実行し, 以後1971年10月から1972年3月にかけて第5回目の種子収集まで, 5か年間にわたって, 千本山5

表-3 スギ稚樹の発生と生長

試験地	試験区	年度	月		1	2	3	4	5	6
			区分							
千本山	かきおこし区 n=16	1973	平均		29	29	29	37	39	39
	範囲			(2~95)	(2~95)	(1~96)	(1~94)	(1~95)	(2~95)	
小屋敷山南面	刈払区 n=15	1973	平均		26	26	25	41	47	47
	範囲			(6~60)	(6~60)	(3~59)	(5~195)	(5~214)	(5~232)	
小屋敷山北面	かきおこし区 n=16	1973	平均		20	20	25	25	43	47
	範囲			(3~70)	(3~70)	(3~73)	(3~73)	(3~140)	(3~157)	
	刈払区 n=16		1973	平均		19	19	27	27	42
範囲		(1~67)		(1~67)	(1~87)	(1~87)	(1~160)	(1~165)		
小屋敷山北面	無処理区 n=13	1973	平均		17	17	17	17	26	27
	範囲			(1~42)	(1~42)	(1~41)	(1~41)	(1~131)	(1~135)	
	かきおこし区 n=11		1973	平均		22	22	22	22	24
範囲		(6~59)		(6~59)	(6~68)	(6~68)	(1~68)	(8~69)		
小屋敷山北面	刈払区 n=11	1973	平均		17	17	17	17	19	17
	範囲			(1~32)	(1~32)	(1~32)	(1~32)	(1~24)	(1~25)	
	無処理区 n=10	1973	平均		12	12	12	12	14	14
範囲		(4~37)	(4~37)	(4~37)	(4~37)	(4~37)	(4~41)	(4~43)		

か所、小屋敷山30か所に1㎡の種子収集器を設置し、種子落下量を調査した。

1968年には、千本山に地床かきおこし区、刈払区を各6区ずつ計12区、小屋敷山には地床かきおこし区、刈払区、無処理区を各9区ずつ計27区設定した。

そしてさきに設定した種子落下量調査区に接近して、稚樹の発生活長をみるための1㎡の稚樹調査区を設定した。稚樹調査は1968年7月から稚樹の発生量と枯損量の調査を毎月実施してきた。

しかし、その後稚樹調査区から得られた資料の統計処理をおこなううえで、資料数の不足が感ぜられたので調査区の増設を図り、1969年に千本山、小屋敷山とも各地床処理区ごとに(2~3の処理区を除いて)、上部(尾根近く)、中部、下部に稚樹調査区を設定し、最終的に千本山に31個、小屋敷山は77個の調査区を設定し、1970年1月から各月の稚樹の発生・枯損を調査する一方、1月と7月に稚樹の伸長量を調査していたが、1973年からは稚樹の伸長量が予想外に少なかったこともあって、伸長量の調査は1月のみに実施することにした。

1973年1月の調査結果は表-3のとおりである。

(都築和夫、吉田 実)

ロ. 相対照度と稚樹の発生活長

スギ択伐林内における相対照度と稚樹の発生活長の関係を解明するため、1968年と1970年に調査したものをとりまとめたものである。

これは、さきにものべたように、1968年に千本山に5か所、小屋敷山に30か所、計35か所の1㎡の稚樹調査区を設定したが、この調査区について、1968年7月に稚樹発生本数を調査し、2年後の1970年7月に稚樹

(単位 本)

7	8	9	10	11	12
39 (2~95)	39 (2~95)	39 (2~95)	39 (2~95)	35 (2~96)	35 (2~96)
47 (5~232)	47 (5~232)	47 (5~232)	47 (5~232)	42 (5~232)	42 (5~232)
47 (3~157)	47 (3~157)	47 (3~157)	47 (3~157)	43 (3~145)	43 (3~145)
46 (1~165)	46 (1~165)	46 (1~165)	46 (1~165)	44 (1~157)	44 (1~157)
27 (1~135)	27 (1~135)	27 (1~135)	27 (1~135)	23 (1~105)	23 (1~105)
25 (8~69)	25 (8~69)	25 (8~69)	25 (8~69)	24 (8~69)	24 (8~69)
17 (1~25)	17 (1~25)	17 (1~25)	17 (1~25)	18 (1~33)	18 (1~33)
14 (4~43)	14 (4~43)	14 (4~43)	14 (4~43)	12 (4~30)	12 (4~30)

の残存本数と、それらの樹高調査をおこなった。

また、同時に相対照度の測定を、Fish-eye-Nikkor で1967年に各稚樹調査区について、全天空写真を撮影し、現像、焼付ののち、東芝5号照度計で照度を測定した。

さらに、これら試験地における種子の落下数、さらには稚樹の発生本数の調査から、いかなる地点においても1㎡当り1本以上の稚樹の発生があり、稚樹の段階では量的にみて、後継樹の確保に問題がないような知見を得ている。(詳細は23回日林関西講P.145~147参照)

いま、これらの分析経過をのべると、まず択伐の翌年に落下

表-4 プロット別相対照度：発生稚樹本数：残存稚樹本数一覧表

試験地	項目 調査年月 プロット	相 対 照 度	発 生 稚 樹 本 数	残 存 稚 樹 本 数	試験地	項目 調査年月 プロット	相 対 照 度	発 生 稚 樹 本 数	残 存 稚 樹 本 数
		1968年 7月	1968年 7月	1970年 7月			1968年 7月	1968年 7月	1970年 7月
千本山	1	9%	27本	4本		19	16	14	5
	2	9	7	1		20	21	25	18
	3	4	23	4		21	23	13	5
	4	9	12	1		22	27	9	1
	5	6	50	0		23	2	17	3
小屋敷山	6	16	31	11	24	20	50	8	
	7	23	29	17	25	4	2	1	
	8	23	26	7	26	22	17	1	
	9	58	7	1	27	29	15	13	
	10	41	17	7	28	49	7	4	
	11	23	29	14	29	6	1	0	
	12	14	7	3	30	22	10	3	
	13	14	8	2	31	5	6	0	
	14	21	19	9	32	14	14	5	
	15	4	3	2	33	12	13	7	
	16	29	7	1	34	4	5	2	
	17	37	14	3	35	5	3	0	
	18	28	11	4					

ただし、残存稚樹は樹高50mm以上とした。

した種子が発芽して稚樹となり、この地方に見られる夏季の乾燥により、多くの枯損稚樹が生ずる以前の、1968年7月の相対照度対稚樹発生本数関係の分析である。

これは図-3にみられるように、分散の中が広く、ある程度の傾向しかうかがえないが、相対照度10~30%の間の中央部に多くの稚樹がみられ、その照度の上下では少なくなっており、その度合は低照度に強く表われているようである。

10%以下の低照度の調査区は、やや過密林分の千本山試験地であり、小屋敷山試験地では、斜面下部の広葉草本類の繁茂が著しい地点となっている。

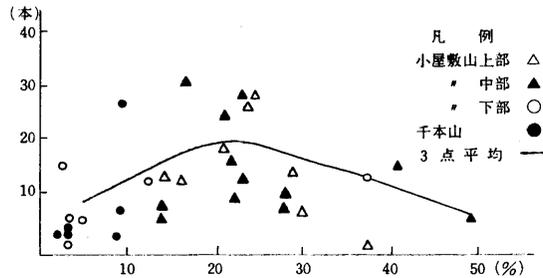


図-3 相対照度対稚樹発生本数 (1968. 7)

つぎに、1968年7月の稚樹発生調査から、まる2年後の1970年7月の稚樹残本数の調査結果を示めすと、図-4のとおりで、この場合も中央部の高い正規分布のような曲線となっている。

これは、発生した稚樹の枯損が、相対照度の高低にかかわらず、同じような本数で発生したためである。

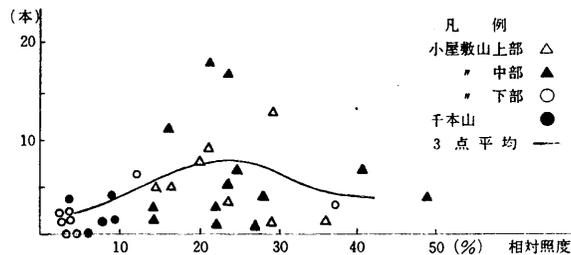


図-4 相対照度対稚樹残存本数 (1970. 7)

稚樹発生2年を経過して、残存していた稚樹は、平均値で1㎡当り相対照度5%で1本強、25%で8本、40%で5本程度だった。

相対照度と残存稚樹の高さは、照度10%で6cm、20%で10cm、30%で13cmのように照度が高くなるにつれて樹高も高くなり、相関係数は $r=0.56$ であった。

これは、谷本が83回日林講で発表した庇陰試験の結果とほぼ同じように、相対照度48%以上では、その影響はあらわれないようである。

以上の結果、択伐林内で稚樹の発生および定着を促すためには、林内の相対照度を10~30%の範囲に保つ必要があり、樹高生長を考慮すると20~30%の照度を維持するのが望ましいように思われる。

外国産マツ類の導入試験

1. 円山試験地の調査

西条営林署管内の円山試験地は、昭和36（1961）年3月にスラッシュマツの我国における適応の可能性を調査する目的で、太平洋側の須崎営林署松ノ川道ノ川谷山試験地に対応させ、瀬戸内海を代表するものとして設定されたものである。

この試験地は、図一5のように植栽本数がha当り1,000本、2,000本、3,000本、4,000本の4段階に植栽密度をかえた植栽区があって、昭和49（1974）年3月で13年生の林分である。

この林分は植栽後これまで、虫、菌害による被害はほとんどみられなかったが、風および雪による傾倒、折損等の被害が相当あった。

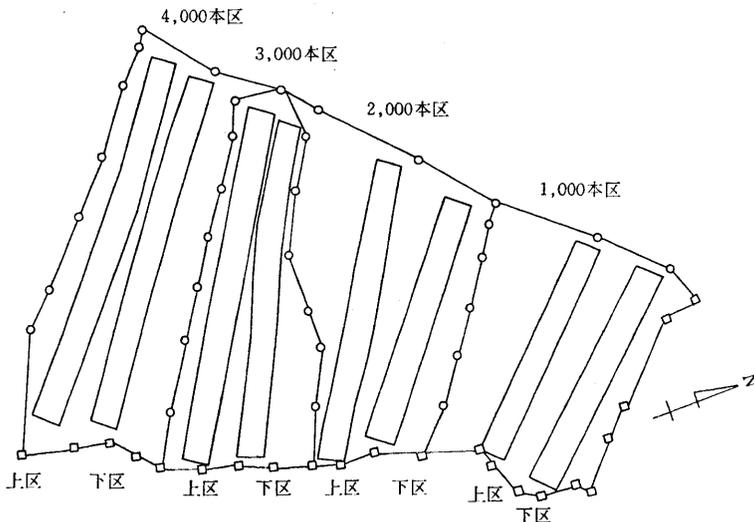
とくに、昭和43（1968）年2月15日を中心に表日本一帯に降った雪のため、試験地全体の立木の82.7%が傾倒し1.3%が折れた。

しかし、被害発生後ただちに実施した傾倒木の引き起こし作業の結果、そのほとんどが正常な状態に回復し、現在では安定した林分となっている。

この試験地を長期間管理して収穫試験地とほぼ同様な取扱いをすべきかどうかは、この試験地の土壤が、土地生産力にとほしい和泉砂岩を母体とする未熟土が広く分布しているので、熟考を要するところだが、同年に設定した須崎営林署松ノ川道ノ川谷山試験地が、風害により試験地として将来十分に期待できない状態になっており、その意味からも円山の試験地の重要性は増すと思われ、この際植栽区ごとに標準地を設け、林木の時系列的推移を調査することにした。

標準地は、各植栽密度ごとの地位変動の資料を少ない面積で広範囲に収集するため、山頂から山ろくまで中心線を設定し、その両側に5mずつ計10m巾のベルト状に、各植栽密度ごとに2区ずつ、全体で8区設定した。

標準地の内訳および調査結果は表一5、配置図一5のとおりである。



図一5 円山試験地とベルト状標準地の配置図 S=1/2,000

表一5 円山試験地調査結果

標準地 設定時ha当 り植栽密度	標準地		平均直径 cm	平均樹高 m	優勢木 平均樹高 m	本数材積			
	区分	面積 ^{m²}				標準地本	ha当り本	標準地 ^{m³}	ha当り ^{m³}
1,000本	上区	908	8.9	6.8	8.9	72	793	2.085	22.966
	下区	915	8.5	5.6	8.1	92	1,005	2.164	23.658
2,000本	上区	1,151	8.6	6.0	8.7	152	1,321	3.878	33.696
	下区	961	8.6	6.0	8.4	158	1,644	3.884	40.417
3,000本	上区	1,378	6.5	5.1	7.7	342	2,482	4.729	34.318
	下区	1,289	6.3	4.8	7.5	276	2,141	3.440	26.694
4,000本	上区	1,439	5.2	4.6	7.5	390	2,710	3.474	24.142
	下区	1,386	5.7	4.8	7.2	448	3,232	4.546	32.806

各標準地の立木の生長状態を優勢木平均樹高で判断すると、1,000本区から4,000本区までの植栽密度のうち、低密度の方が高密度より優れているような傾向がある。

平均直径および平均樹高においても同様な傾向が著しいが、土壌条件の差もかなりあるようにも見られるので、今後の調査はこれらのことを十分考慮に入れ、試験地の解析をおこなう必要がある。

(吉田 実, 佐竹和夫, 宮本知子)

2. 須川山試験地の調査

(1) 林分調査

昭和48(1973)年度は、奈半利営林署の須川山国有林に設定されている、スラッシュマツとテーダマツの試験地のうち、昨年スラッシュマツの調査にひきつづき、テーダマツの調査を実施した。この試験地は昭和42(1967)年2月に、収穫試験地と同様な施業を導入するための試験区を試験地内に設定し、今回は設定以来第2回目の調査を実施した。

調査結果は表一6、表一7のとおりである。

表一6 テーダマツの植栽密度区分別5年間の推移

プロット名	植栽密度	施業別	面積 (^{m²})	林 齢 (年)	I 残 存 木				
					本 数 (本)	平均樹高 (m)	平均直径 (cm)	断面積 (^{m²})	材 積 (^{m³})
A	1,000	無間伐	984	15	976	9.8	19.5	29.8384	144.360
				20	955	12.7	23.5	42.5904	264.065
B	2,000	無間伐	702	15	2,037	9.5	16.2	43.9231	227.778
				20	1,325	12.1	19.7	42.4843	256.809
C	4,000	間伐	544	15	2,555	10.3	14.3	43.4357	232.794
				20	1,599	12.9	18.2	44.3695	287.868
D	4,000	無間伐	309	15	4,401	7.0	10.5	42.1877	178.155
				20	2,136	10.0	14.5	37.7929	200.615
E	3,000	無間伐	480	15	3,021	7.2	12.2	38.2438	158.938
				20	1,854	10.0	16.1	39.8021	206.792
F	3,000	間伐	442	15	2,217	8.9	15.3	42.6109	209.977
				20	1,516	11.5	19.0	44.5249	254.027
G	2,000	間伐	370	15	1,405	9.1	15.9	28.1432	128.811
				20	1,297	10.9	18.3	34.9324	183.243

プロット名	植栽密度 区分	施業別	面積 (㎡)	林 齡 (年)	II 伐 倒 木 (含む枯損木)				
					本 数	平均樹高 (m)	平均直径 (cm)	断 面 積 (㎡)	材 積 (㎡)
A	1,000	無間伐	984	15	41	7.4	16.9	0.9299	3.374
				20	21	7.7	14.9	0.3547	1.342
B	2,000	無間伐	702	15	812	7.2	10.8	7.8818	31.339
				20	712	8.5	13.8	11.1382	49.259
C	4,000	間伐	544	15	974	6.6	8.3	5.6415	22.923
				20	956	9.2	12.2	11.5533	58.695
D	4,000	無間伐	309	15	453	4.3	5.4	1.1068	3.884
				20	2,265	5.9	8.0	12.1683	46.893
E	3,000	無間伐	480	15	104	4.3	5.6	0.2625	0.833
				20	1,167	6.2	9.5	8.7521	32.396
F	3,000	間伐	442	15	45	7.7	12.4	0.5430	2.172
				20	701	7.8	12.5	8.7534	36.539
G	2,000	間伐	370	15	1,297	8.0	12.5	16.3162	67.784
				20	108	9.2	15.2	1.9270	9.135

プロット名	植栽密度 区分	施業別	面積 (㎡)	林 齡 (年)	III 総 林 木				
					本 数 (本)	平均樹高 (m)	平均直径 (cm)	断 面 積 (㎡)	材 積 (㎡)
A	1,000	無間伐	984	15	1,016	9.7	19.4	30.7683	147.734
				20	976	12.6	23.3	42.9451	265.407
B	2,000	無間伐	702	15	2,849	8.9	14.6	51.8048	259.117
				20	2,037	10.9	17.7	53.6225	306.068
C	4,000	間伐	544	15	3,529	9.3	12.6	49.0772	255.717
				20	2,555	11.5	15.9	55.9228	346.563
D	4,000	無間伐	309	15	4,854	6.8	10.0	43.2945	182.039
				20	4,401	7.9	11.2	49.9612	247.508
E	3,000	無間伐	480	15	3,125	7.2	12.0	38.5063	159.771
				20	3,021	8.6	13.6	48.5542	239.188
F	3,000	間伐	442	15	2,262	8.9	15.2	43.1539	212.149
				20	2,217	10.3	16.9	53.2783	290.566
G	2,000	間伐	370	15	2,702	8.6	14.2	44.4595	196.595
				20	1,405	10.7	18.1	36.8595	192.378

プロット名	植栽密度 区分	施業別	面積 (㎡)	林 齡 (年)	定期成長量		定期連年成長量		材 積 成長率 %
					断 面 積 (㎡)	材 積 (㎡)	断 面 積 (㎡)	材 積 (㎡)	
A	1,000	無間伐	984	15 20	13.1067	121.047	2.6213	24.209	11.82
B	2,000	無間伐	702	15 20	9.6994	78.290	1.9399	15.658	5.89
C	4,000	間伐	544	15 20	12.4871	113.769	2.4974	22.754	7.86
D	4,000	無間伐	309	15 20	7.7735	69.353	1.5547	13.871	6.52
E	3,000	無間伐	480	15 20	10.3104	80.250	2.0621	16.050	8.06
F	3,000	間伐	442	15 20	10.6674	80.589	2.1335	16.118	6.44
G	2,000	間伐	370	15 20	8.7163	63.567	1.7433	12.713	7.92

表一6からうかがえるように、林分要素の生長はなかなか旺盛で、とくに材積の定期連年生長量は12m³～24m³の範囲にあって、その大きいのが注目される。

表一7 テーダマツ伐倒木内訳 (1974年3月実行)

プロット名	植栽密度 区分	施業別	全立木 本数	伐倒木内訳			伐倒木 全数	残存木 本数
				間伐木	枯木	傾倒木		
A	1,000	無間伐	96 (100)	0	2 (2.1)	0	2 (2.1)	94 (97.9)
B	2,000	無間伐	143 (100)	0	50 (35.0)	0	50 (35.0)	93 (65.0)
C	4,000	間伐	139 (100)	0	51 (36.7)	1 (0.7)	52 (37.4)	87 (62.6)
D	4,000	無間伐	136 (100)	0	70 (51.5)	0	70 (51.5)	66 (48.5)
E	3,000	無間伐	145 (100)	0	56 (38.6)	0	56 (38.6)	89 (61.4)
F	3,000	間伐	98 (100)	2 (2.0)	29 (29.6)	0	31 (31.6)	67 (68.4)
G	2,000	間伐	52 (100)	0	4 (7.7)	0	4 (7.7)	48 (92.3)

注) () は全立木本数に対する%

一方、表一7からは、この5年間に1本の傾倒木が出現しただけで、風の影響による倒木は、この期間ほとんど皆無に近い状態である。

しかし、枯損木の発生は植栽区により異なっているが、その発生率は2～52%に達している。

(吉田 実, 佐竹和夫)

(2) 植栽密度別施業区別材積

植栽密度別施業区別の材積生長関係をみるため、15年生の間伐後材積と20年生の間伐前材積、および間伐後材積の関係をみるため、図一6を作成し検討した。

それによると、20年生の間伐前材積は15年生の間伐後材積の大きさに比例して出現し、ほぼ45°度線に平行した直線となっている。

また、20年の間伐後の材積も相当分散しているものの、材積の大きいものの方が比較的多く伐採されているようである。

つぎに、図一7のように、平均樹高対間伐後のha当り材積について、15年生と20年生の間の関係をみると、無間伐区では1,000本区が最も増加率が大きく、ついで3,000本区、2,000本区、4,000本区の順になっている。

間伐区では、2,000本区が最も大きく、ついで4,000本区、3,000本区となっている。

また、この傾向は優勢木樹高対間伐後のha当り材積の関係においてもみられ、無間伐区の材積増加率の高いのは、1,000本区が最も大きく、ついで3,000本区、2,000本区、4,000本区の順になっている。

間伐区については、2,000本区が最も大きい、そのつぎは3,000本区、ついで4,000本区となり、平均樹高の場合に比べて3,000本区と4,000本区とが入れ替って出現している。

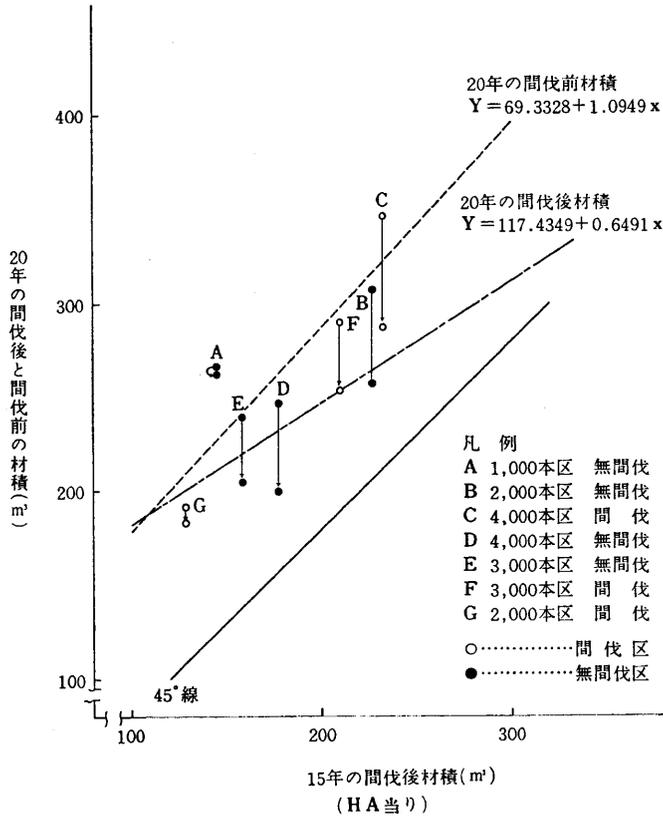


図-6 テードマツ15年の間伐後材積対20年の間伐前および間伐後の材積

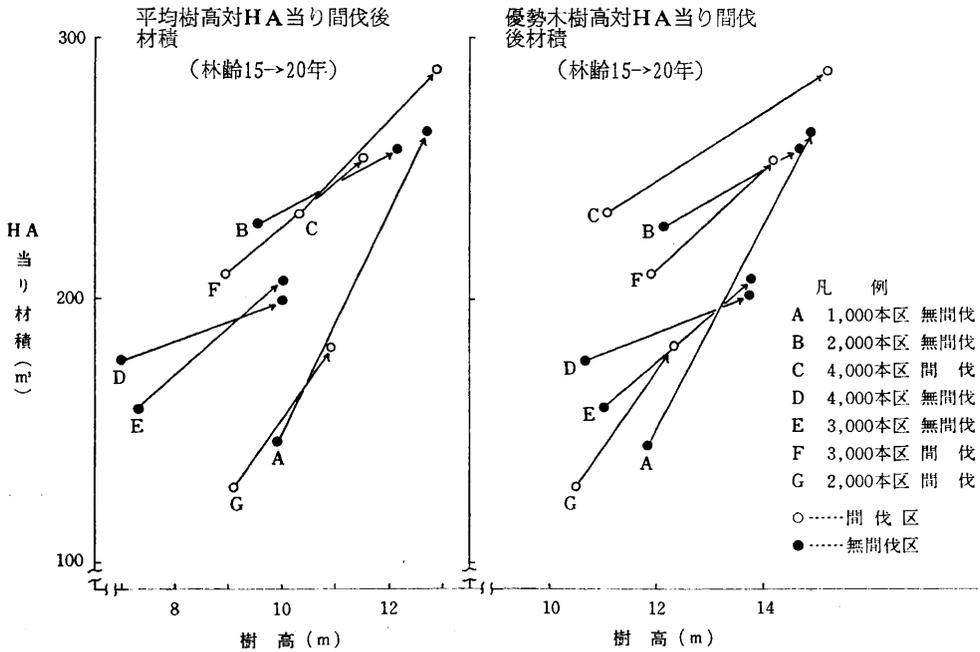
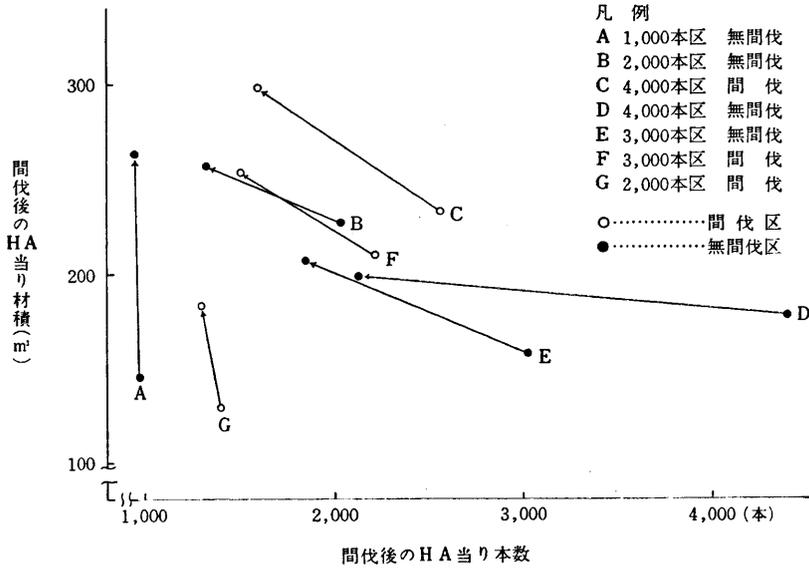


図-7 テードマツ平均樹高および優勢木樹高対HA当り間伐後材積の推移

同様に、図一8のように、間伐後のha当り本数対間伐後のha当り材積について、15年生と20年生の間の関係を見ると、前述の平均樹高対間伐後のha当り材積や、優勢木樹高対間伐後のha当り材積の関係においてもみられるように、無間伐区においても、間伐区においても相対的に、材積の増加率は本数の少ない区が最も大きく、順次本数の増加とともに減少している。しかし、2,000本区の間伐区の増加率の少ないのと、4,000本区の間伐区の増加率の大きいのが注目される。



図一8 テーダマツ間伐後のHA当り本数対間伐後のHA当り材積の推移

(吉田 実)

(3) 相対幹距による林分競合の分析

15年生と20年生の時の植栽密度別、施業区別の相対幹距を示めすと、表一8、図一9～図一10のとおりである。

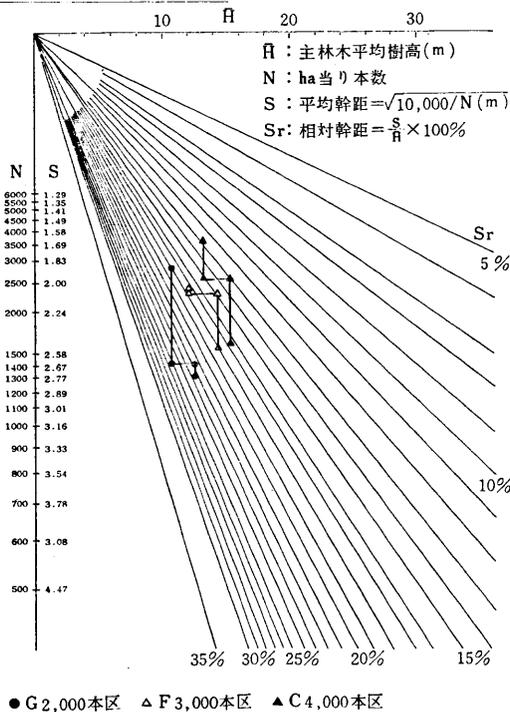
図一9からも判明するように間伐区では、2,000本区の場合15年生時に相対幹距18%のものを25%まで間伐したため、今回の調査では約23%程度にしか復元していなかったため、間伐による伐採量は減少した。

表一8 植栽密度別相対幹距の推移 テーダマツ

プロット	A				B				C			
	1,000本区				2,000本区				4,000本区			
	無間伐				無間伐				間伐			
	15		20		15		20		15		20	
林 齢	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後
優勢木平均樹高 (m)	11.8	11.8	14.9	14.9	12.1	12.1	14.7	14.7	13.1	13.1	15.2	15.2
HA当り本数 (本)	1,016	976	976	955	2,849	2,037	2,037	1,325	3,529	2,555	2,555	1,599
平均幹距	3.1372	3.2009	3.2009	3.2359	1.8735	2.2156	2.2156	2.7472	1.6833	1.9783	1.9783	2.5007
相対幹距	26.58	27.12	21.48	21.72	15.48	18.31	15.07	18.69	12.94	15.21	13.10	16.45

プロット	D				E				F			
植栽密度区分	4,000本区				3,000本区				3,000本区			
施業別	無間伐				無間伐				間伐			
林齢	15		20		15		20		15		20	
	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後
優勢木平均樹高(m)	10.7	10.7	13.7	13.7	11.0	11.0	13.7	13.7	11.9	11.9	14.2	14.2
HA当り本数(本)	4,854	4,401	4,401	2,136	3,125	3,021	3,021	1,854	2,262	2,217	2,217	1,516
平均幹距	1.4353	1.5074	1.5074	2.1637	1.7888	1.8193	1.8194	2.3224	2.1025	2.1238	2.1238	2.5683
相対幹距	13.41	14.09	11.00	15.79	16.41	16.69	13.28	16.95	17.66	17.84	14.96	18.09

プロット	G			
植栽密度区分	2,000本区			
施業別	間伐			
林齢	15		20	
	伐倒前	伐倒後	伐倒前	伐倒後
優勢木平均樹高(m)	10.5	10.5	12.3	12.3
HA当り本数(本)	2,703	1,405	1,405	1,297
平均幹距	1.9234	2.6678	2.6678	2.7767
相対幹距	18.14	25.16	21.69	22.58



図一9 無間伐区 テーダマツ

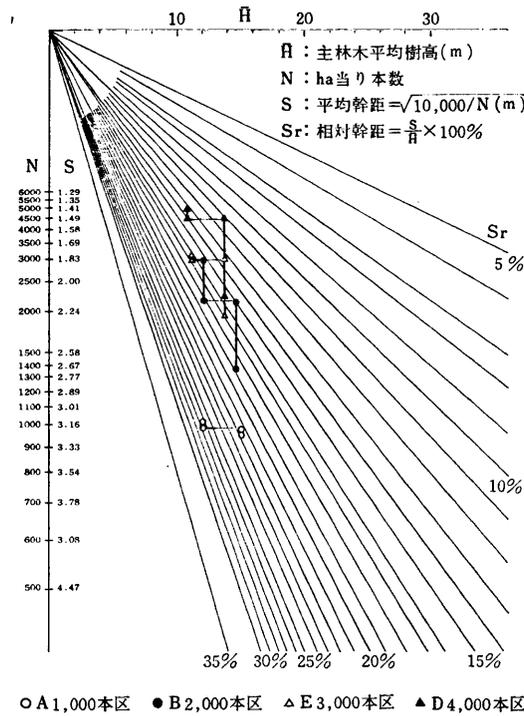


図-10 間伐区データマツ

3,000 本区では、20年生時の間伐後の相対幹距を、15年生時の間伐後の相対幹距約18%にほぼ維持した。

4,000 本区では、15年生時も20年生時も間伐前は相対幹距約13%を維持していたが、15年生時の間伐後は約15%、20年生時の間伐後は約17%に維持された。

無間伐区では、図-10のように1,000本区の場合15年生時の相対幹距27%が、20年生時約21%に推移した。

2,000 本区の場合は、15年生時も20年生時も、枯損木伐倒前の相対幹距が約15%で、伐倒後のそれが18%となっている。

3,000 本区の場合は、15年生時の枯損木伐倒前後の相対幹距がいずれも約16%であったものが、20年生時の枯損木伐倒前は13%となり、伐倒後は約16%と15年生時の伐倒後の相対幹距に等しく維持されている。

4,000 本区の場合は、15年生時の枯損木伐倒前の相対幹距が約13%、伐倒後が約14%となっていて、20年生時の枯損木伐倒前の相対幹距が11%、伐倒後のそれが約16%となっている。

このように、競合による相対幹距の推移を示したが、これらは2回にわたる調査の結果であって、今後調査を継続することにより、相対幹距の法則性を追求してゆくつもりである。

(吉田 実)

林分の生長予測に関する研究

昨年実施したスギ幼令林の分析にひきつづき、昭和48（1973）年度はヒノキ幼齡林の分析を、高知営林局造林課の収集したヒノキ幼齡林（2年生～19年生）の資料706個を用いて、表-9の地域区分で、地域間の林分要素を比較検討した。

1. 地域区分

地域区分は表-9に示すように地域施業計画区別に区分した。

表-9 地 域 区 分

地域施業区	事業区	No.	地域施業区	事業区	No.
高 徳	徳 島	66	高 知	大窪須高本大 正川崎知山栃	69
松 山	西松 条山	67			
四国西南	宇宿清中川 和 島毛水村崎	68	安 芸	安馬魚奈野 梁半 芸路瀬利根	70

2. 林分要素の推定

施業計画区ごとに、実験式を用いて林分要素を推定した。

表-10 各要素の適用実験式と定数・係数

要素	適用式	66		67		68	
		定数	係数	定数	係数	定数	係数
林齡対平均樹高	$H = \frac{T^2}{(a+bT)^2}$	4.1179	0.2438	3.2794	0.2961	3.0892	0.2660
林齡対優勢木樹高	"	3.2074	0.2106	2.6200	0.2589	2.5374	0.2271
林齡対直径	$D = aT^b$	-0.3241	0.8529	-0.9960	1.4588	-0.9495	1.4728
林齡対本数	$N = ac^{bT}$	3.4524	-0.0062	3.5219	-0.0173	3.5505	-0.0146
林齡対材積	$V = aT^b$	-2.1349	2.8225	-1.6304	2.3971	-1.5289	2.4987

要素	適用式	69		70		平均	
		定数	係数	定数	係数	定数	係数
林令対平均樹高	$H = \frac{T^2}{(a+bT)^2}$	3.2604	0.2400	4.4429	0.1542	3.2817	0.2514
林令対優勢木樹高	"	2.4313	0.2312	3.8208	0.1262	2.5879	0.2253
林令対直径	$D = aT^b$	-1.0674	1.6099	-1.4579	1.9582	-0.9587	1.4901
林令対本数	$N = ac^{bT}$	3.5638	-0.0164	3.5740	-0.0193	3.5473	-0.0151
林令対材積	$V = aT^b$	-1.8970	2.8745	-2.4764	3.3907	-1.6712	2.6293

また、上記実験式を用いて推定した林分要素の残差の標準誤差を地域施策計画区別、林分要素別に示すと表-11のとおりである。

表-11 残差の標準誤差

要素	66	67	68	69	70	平均
林齢対平均樹高	0.627	0.718	0.845	0.893	0.886	1.155
林齢対優勢木樹高	0.922	1.106	1.044	1.222	1.451	1.524
林齢対直径	1.288	1.294	1.531	1.761	1.478	1.750
林齢対本数	781.875	696.102	616.420	711.698	598.691	663.928
林齢対材積	13.965	13.776	19.163	24.947	21.750	22.971

さらに、施策計画区別林分要素の推定値を表-12に示す。

表-12 ブロック別林齢別、林分要素の推定値

ブロック	66						67						68					
	樹高		平均直径	ha当り		材積	樹高		平均直径	ha当り		材積	樹高		平均直径	ha当り		材積
	平均	優勢木		本数	材積		平均	優勢木		本数	材積		平均	優勢木		本数	材積	
2	0.2	0.3		2,780		0.3	0.4		3,071		0.3	0.5		3,321				
3	0.4	0.6		2,715		0.5	0.8		2,951		0.6	0.9		3,211				
4	0.6	1.0		2,677		0.8	1.2		2,836		0.9	1.4		3,105				
5	0.9	1.4		2,639		1.1	1.6		2,725		1.3	1.9		3,003				
6	1.2	1.8		2,601		1.4	2.1		2,619		1.6	2.4		2,903				
7	1.4	2.2		2,565		1.7	2.5		2,517		2.0	2.9		2,807				
8	1.7	2.7	2.8	2,528	3	2.0	2.9	2.1	2,418	3	2.4	3.4	2.4	2,715	5			
9	2.0	3.1	3.1	2,492	4	2.3	3.3	2.5	2,324	5	2.7	3.9	2.9	2,625	7			
10	2.3	3.5	3.4	2,457	5	2.6	3.7	2.9	2,233	6	3.0	4.3	3.3	2,538	9			
11	2.6	4.0	3.7	2,422	6	2.8	4.1	3.3	2,146	7	3.3	4.8	3.8	2,454	12			
12	2.9	4.4	4.0	2,388	8	3.1	4.4	3.8	2,062	9	3.7	5.2	4.4	2,373	15			
13	3.2	4.8	4.2	2,354	10	3.3	4.7	4.3	1,982	11	3.9	5.6	4.9	2,295	18			
14	3.5	5.2	4.5	2,321	13	3.6	5.0	4.7	1,904	13	4.2	6.0	5.5	2,219	22			
15	3.7	5.6	4.8	2,288	15	3.8	5.3	5.3	1,830	15	4.5	6.4	6.1	2,145	26			
16	4.0	5.9	5.1	2,255	18	4.0	5.6	5.8	1,758	18	4.7	6.7	6.7	2,074	30			
17	4.2	6.3	5.3	2,223	22	4.2	5.9	6.3	1,690	21	5.0	7.1	7.3	2,006	35			
18	4.5	6.6	5.6	2,192	26	4.4	6.1	6.8	1,624	24	5.2	7.4	7.9	1,940	41			
19	4.7	7.0	5.8	2,160	30	4.6	6.4	7.4	1,560	27	5.4	7.7	8.6	1,875	46			

ブロック	69						70						平均					
	樹高		平均直径	ha当り		材積	樹高		平均直径	ha当り		材積	樹高		平均直径	ha当り		材積
	平均	優勢木		本数	材積		平均	優勢木		本数	材積		平均	優勢木		本数	材積	
2	0.3	0.5		3,396		0.2	0.2		3,431		0.3	0.4		3,289				
3	0.6	0.9		3,270		0.4	0.5		3,282		0.6	0.8		3,177				
4	0.9	1.4		3,149		0.6	0.9		3,139		0.9	1.3		3,068				
5	1.3	1.9		3,033		0.9	1.3		3,003		1.2	1.8		2,964				
6	1.6	2.5		2,920		1.3	1.7		2,872		1.6	2.3		2,862				
7	2.0	3.0		2,812		1.6	2.2		2,747		1.9	2.8		2,764				
8	2.4	3.5	2.4	2,708	5	2.0	2.7	2.1	2,628	4	2.3	3.3	2.4	2,670	5			
9	2.8	4.0	2.9	2,607	7	2.4	3.3	2.6	2,514	6	2.6	3.8	2.9	2,579	7			
10	3.1	4.4	3.5	2,511	9	2.8	3.9	3.2	2,404	8	3.0	4.3	3.4	2,491	9			
11	3.5	4.9	4.1	2,418	12	3.2	4.5	3.8	2,300	11	3.3	4.7	3.9	2,406	12			
12	3.8	5.3	4.7	2,328	16	3.6	5.1	4.5	2,200	15	3.6	5.1	4.5	2,323	15			
13	4.2	5.7	5.3	2,242	20	4.1	5.7	5.3	2,104	20	3.9	5.6	5.0	2,244	18			
14	4.5	6.1	6.0	2,159	25	4.5	6.3	6.1	2,013	26	4.2	5.9	5.6	2,167	22			
15	4.8	6.5	6.7	2,079	30	4.9	6.9	7.0	1,925	32	4.5	6.3	6.2	2,093	26			
16	5.1	6.8	7.4	2,002	37	5.4	7.5	7.9	1,842	40	4.8	6.7	6.9	2,022	31			
17	5.4	7.1	8.2	1,928	44	5.8	8.1	8.9	1,762	50	5.1	7.0	7.5	1,953	37			
18	5.6	7.5	9.0	1,856	51	6.2	8.7	10.0	1,685	60	5.3	7.3	8.2	1,886	43			
19	5.9	7.8	9.8	1,787	60	6.6	9.3	11.1	1,612	72	5.6	7.7	8.9	1,821	49			

3. 結果の考察

地域別に算出した林分要素を生長の大きい順にならべると、林齢に対するha当り本数の変動を除いては、表一13に示すように、ほぼ地域施業計画区 No. 70, 69, 68, 67, 66 の順になっていて、昨年実施したスギの場合の順位に比較して、No. 70 (安芸施業計画区) の首位になっているのが注目される。

昨年、地域施業計画区 No. 70 はスギの郷土地区として、スギの場合は、当然首位になるものと思われたものが3位となり、ヒノキの場合は、地域施業計画区 No. 69, 68などのヒノキの比較的生育良好な地域より劣るものと思われたものが、逆に首位になっている。

このような現象の出現は、スギの場合は拡大造林の進展が、スギの不適地にまでスギを植栽したためではないかと思われ、また、ヒノキの場合は逆にスギの郷土であるがために適地の選択が厳選された結果、地域施業計画区 No. 69, 68 よりもすぐれた生長をしたためではないかと思慮される。

また、地域施業計画区 No. 66, 67 がスギの場合と同様、ヒノキの生長が比較的劣るのは、これらは地域施業計画区の植栽地が、高海拔地に移行しているためではないかと思われる。

表一13 林分要素の地域別生長順位

要素 順位	林齢対平均樹高	林 齡 対 優 勢 木 樹 高	林 齡 対 直 径	林 齡 対 本 数	林 齡 対 材 積
1	70	70	70	67	70
2	69	69	69	70	69
3	68	68	68	66	68
4	67	66	67	69	67
5	66	67	66	68	66

(宮本知子, 都築和夫)

民有林の実態分析に関する研究

昭和47年(1972)年度に実施した木頭林業地帯の地域診断は、「木頭林業地域の林業振興に関する地域診断」としてまとめ別途報告した。

さらに、昭和48(1973)年度は、徳島県中部の穴吹川流域の穴吹町、木屋平村と鮎喰川流域の神山町を含めた3か町村を対象に地域診断を実施中である。

調査内容は林業労働力の予測、地域生産者および、森林組合、農業協同組合、花木組合の意向調査や、内陸製材業者と徳島市内の市場調査も並行して実施し、生産流通を含めた今後の林業振興のあり方についてとりまとめ報告の予定である。

(都築和夫)

造林事業における技術選択と投資配分の最適化に関する研究

昭和45（1970）年度以来、高知営林局管内の高知営林署を対象に実施してきた本研究も、最終的にとりまとめの段階に入り、問題点を修正し計算を進めている。

1. 樹種の選択

さきに昭和45（1970）年度以降向う5か年間の伐採予定か所について、スギ、ヒノキそれぞれの数値化された地位指数を用いて、伐期における樹種別収穫量を予測したが、その際問題となったのは、高知営林署管内の植栽樹種はヒノキが多く、むしろスギの適地にまで、ヒノキが植栽されているか所のみられることであった。したがって、地位指数の数値化の計算に参画した資料は、スギの資料は少なく、どちらかというヒノキに偏った数値がでていると思われるので、各担当区別に伐採予定か所をスギだけの適地、ヒノキだけの適地、スギ、ヒノキとも植栽の可能なところに線引きし分割した。

そして植栽樹種はスギの適地にはスギを、ヒノキの適地にはヒノキを植栽し、また、スギ、ヒノキとも植栽の可能なところには、スギ、ヒノキそれぞれについて、樹種別伐期収穫量を予測し、割引純収入の大きい樹種を植栽樹種に決定した。

2. 造林作業のフローチャート

各担当区別に実際に適用し、また適用可能な造林作業のフローチャートを検討し、10種類の造林方式を決定したが、さらに最終的に検討した結果、薬剤使用のNo. 9、10と施肥等を投入したNo. 3、4、5は労力の省力、資金の節減が期待できない。またNo. 1とNo. 7およびNo. 2とNo. 8はいずれ

表-14 造林作業のフローチャート

年度	年度															
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	伐採	地拵 仮植	植	付	下刈	下刈	下刈	下刈								除伐
2	伐採	地拵 仮植	植下	付刈	下刈	下刈	下刈	下刈								除伐
3	伐採	地拵 仮植	植下	付刈	下刈	下刈	下刈	下刈								除伐
4	伐採	地拵 仮植	植下	付刈	下刈	下刈	下刈	下刈								除伐
5	伐採	地拵 仮植	植下	付刈	下刈	下刈	下刈	下刈								除伐
6	伐採	地拵 仮植	植下	付刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈							除伐
7	伐採	地拵 仮植	植下	付刈	下刈	下刈	下刈	下刈								除伐
8	伐採	地拵 仮植	植下	付刈	下刈	下刈	下刈	下刈								除伐
9	伐採	地拵 仮植	植下	付刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	薬剤		下刈				除伐
10	伐採	地拵 仮植	植下	付刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	薬剤		下刈				除伐

も伐採時期が異なるだけなので、No. 1とNo. 7ではNo. 7を、またNo. 2とNo. 8ではNo. 2をそれぞれ採用し、これにNo. 6を加えた3種類のうち、いずれか1種類か2種類を適用することにした。

3. 各林分へのフローチャート

前述のように決定した造林作業を、つぎのように各担当区へ適用した。

すなわち、脇の山にはNo. 2とNo. 7、戸中、越裏門、土居の各担当区にはNo. 7、寺川、宮ヶ平の各担当区にはそれぞれNo. 2、長沢にはNo. 6を適用し、対象区域の全プロット384の林分別に評価係数を算出し計算を進めている。

(都築和夫、佐竹和夫)

造林事業における個別技術の解明について

これまで、造林事業における技術選択と投資配分の最適化に関する研究とあわせて、造林事業における個別技術の解明を進めてきた。

昭和46(1971)年度は「幼木施肥の経済効果」と「枝打の経済効果」、昭和47(1972)年度は「成木施肥の経済効果」と「枝打の経済効果」、昭和48(1973)年度は「枝打の経済効果」と昭和47(1972)年度に調査した成木施肥のとりまとめを行った。

1. 枝打の経済効果について

昭和46(1971)年度は、高知営林署管内の伊留谷山で、20年生で枝打したものと枝打しないものが混在している60年生の林分から、枝打木と非枝打木各30本を抽出し、第1丸太の試験挽によりそれぞれの丸太からどのような製品が出て、しかも材質の良否がどのように収益差として表われてくるかを調査した。結果は枝打木の方が約3割程度の収益増として表われた。

昭和47(1972)年度は、本山営林署管内の白髪山国有林4林班い小班で、明治37年植栽の68年生で、昭和7(1932)年、23年生に52%を枝打した林分を調査した。

この林分内に0.0836haの区域を設定し、区域内林木74本を調査し、各直径階から枝打木19本、非枝打木19本を抽出し、試験挽を実施した。

結果は素材品等における材積割合は、枝打木の方が1等で39%、2等で11%も高かったが、製品出来高としての板類、挽割類、挽角類における枝打木と非枝打木の割合は、14:17、64:58、22:26となっていて、枝打木は挽割類においてのみ高く、その他は非枝打木の方が高かった。役物の発生率はほぼ等しいが、20万円以上の発生率は枝打木が35%で非枝打木が19%となっていた。

しかし供試資料が少なかったためと、非枝打木に若干良質のものが発生したため、予期に反して純利益率は枝打木が14%、非枝打木が27%と非枝打木の方が高く表われた。

48(1973)年度は、本山営林署管内の尾生山54林班い小班で、明治40(1907)年から明治42(1909)年に植栽された64年から66年生のヒノキ林で、7年生の時90%の枝打を実施した林分について調査した。調査は林分内に0.0814haの区域を設定し、区域内83本を毎木調査し、そのうち試験挽には枝打木27本、非枝打木19本、計46本を供した。

表-15 試験対象林分の林分構造

項目	平均				ha 当り	
	直径	樹高	幹材積	枝下高	本数	幹材積
供試木内訳						
枝打木	30.5 ^{cm}	18.8 ^m	0.6814 ^{m³}	10.9 ^m	552 ^本	376.4 ^{m³}
非枝打木	26.6	18.3	0.5031	10.9	467	234.7
計	28.7	18.6	0.5998	10.9	1,019	611.1

なお、この試験扱の詳細な結果については目下とりまとめ中である。

(吉田 実, 都築和夫)

2. 成木施肥の経済効果について

奈半利営林署管内野川山国有林のスギ64年生の林分に、同営林署が1965年に施肥し4年後の1969年に調査した資料を用いて、次のような項目について施肥効果の検討をおこなった。

(1) 施肥時(64年生)と4年後(68年生)の樹高、胸高直径、材積の比較

各試験区は等高線に沿って横に長く、上下に短い形をしたプロット15個を設定し、プロット番号1～5、6～10、11～12および13～15までの4ブロックに分けた。

各プロットとも、土じょう条件、林分要素にそれぞれ相当の差が認められたので、それぞれのブロック内の各施肥区と、対照区間の林分要素の差の検定は実施しなかった。

つぎに、プロットごとに、樹高、胸高直径および単木材積の施肥時と施肥4年後の平均値の差の検定をおこなった。その結果、無施肥区には有意差の認められた区はなかったが、多肥区では樹高で4区、材積で3区、少肥区では樹高で1区、胸高直径で1区に有意差が認められた。

一方、プロット内の樹幹解析の資料により、施肥時を基準として施肥前4年間の生長量と、施肥後4年間の生長量、この間に変化が認められるかどうかを知るため、直径および材積について回帰検定を実施した。結果は、図では若干の違いがうかがえたが、有意差は認められなかった。

(2) 定差図による施肥効果の判定

定差図による施肥効果の判定法としては、名古屋大学農学部の鈴木氏の「林木の成長法則」がある。これによれば、

(A) 対照林と比較して、定差直線は同じであるが、点の間隔が大きく、結局同じ年令でも大きな生長となる。

このような差異は対照林がないと検出されないと考えられている。

(しかし、筆者等は対照林がなくても、施肥前と施肥後の点の間隔の差で判断できるものと考えている。)

(B) 施肥林の定差図が対照林のそれと比較して極端に定差直線の上側に湾曲して表われることがある。

このような傾向が認められれば施肥効果があったと判断できる。

(C) 定差直線とのズレの程度が小さい場合でも、点が大体において上側に偏在する場合には、施肥効果があったと考えられる。

以上のような定差図による施肥効果の基準をもとに、つぎのような順序で分析をすすめた。

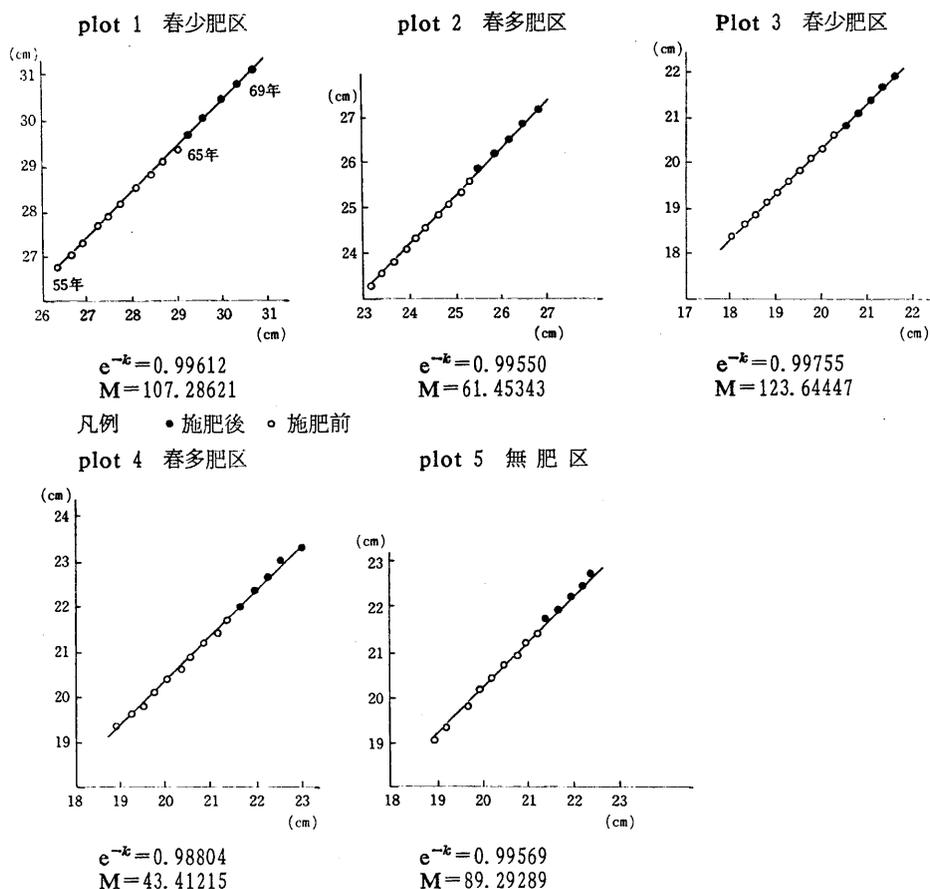


図-11 直径定差図 (地上4.2mの位置)

まず、15個の各プロットごとに、ランダムに抽出された7~8本の樹幹析解木の断面高4.2m(第1丸太の末口)の位置の直径生長量を指標にした。そして各プロットごとに抽出された7~8本の樹幹析解木の平均樹高を、各プロットごとに算出し、平均樹高より高い個体群を優勢木とし、低いものを中庸木として区分した。これまでの研究結果から、施肥反応は中庸木よりも優勢木に強く反応することが判明しているので、各プロットごとに平均樹高より高い3~5本の優勢木の樹幹析解木を、定差図による施肥反応の供試木とした。

なお、15個のプロットはいずれも同様な傾向をもっているので、プロット中の No. 1~5までを選んで例示した。

つぎに、前述のような定差図による施肥効果の判断基準を基礎に、図-11を描いたが、定差直線の勾配(e^{-k})は0.98~0.99であって、これは大体一定と考えられる。

施肥木の生長傾向は、施肥前のそれと対照区のそれとの間には、目立った違いは認められないように思われる。

したがって、この試験地における調査結果をつぎのように考えるのが妥当である、と思われる。

- (1) 樹高、直径および材積生長とも、施肥された11プロットのほとんどが、無施肥のプロットより統計処理では判定できない程度の生長増加。
- (2) したがって、施肥によって収穫量がとくに増加したということができない。

(3) むしろこの場合は施肥の費用がha当り多肥区で、225,000円、少肥区で135,000円（いずれも人件費を含む）を要しているので、施肥の経済効果からいえば、その投資額が大きければ大きいほど、マイナスといえる。

(吉田 実)

造林研究室の研究概要

造林研究室の研究課題は大きく更新に関する研究と保育に関する研究の2つに分けられる。

更新に関する研究としては「ヒノキ・スギ採種林の施業」の課題のもとで、ヒノキおよびスギ採種林の結実を量的・質的に向上させるための施業方法について研究をすすめ、また、「列状植栽試験」の課題の下で、列状植栽によって、地ごしらえや下刈等の諸作業がどの程度省力できるかを明らかにし、また、列状植栽林分の閉鎖までの経過を明らかにすることを当面の目標として5段階の列状植栽を実施している。

保育に関する研究としては「森林の保育に関する研究」の課題の下で幼令林の枝打程度と物質生産量の関係を明らかにする目的で ①枝打試験、林内更新や下刈りと関連させて庇陰下の植栽木の生理・生態的特性を明らかにする目的で ②庇陰試験、下刈作業の基礎的な知見を得るために ③造林木と雑草木の相互作用についての調査、スギとヒノキの混植効果をみるために ④スギ・ヒノキ混植モデル試験、ヒノキ林保育の基礎資料を得るために ⑤ヒノキ林の一次生産について研究をそれぞれすすめている。また、「機械化を前提とした間伐試験」として列状間伐、択伐の間伐、下層間伐等の間伐を実施し、この種の間伐が林分の材積ならびに形質生長におよぼす影響を明らかにするため試験地を設け、また架線などのために列状伐採を実施した個所の調査をおこなっている。

以上のほか、本年度より土壌研究室と共同で特別研究「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「森林生態系の実態調査」を人工複層林と単層林の比較において実施し、また「海岸林における広葉樹導入・林分改良」という課題の下で屋島におけるマツノザイセンチュウによる枯損跡地対策にとり組んでいる。

ヒノキ・スギ採種林の施業

ヒノキ・スギ採種林の結実を量的・質的に向上させるための施業法を事業的な規模で明らかにするため、愛媛県林業試験場、高知宮林局、関西林木育種場四国支場と共同で46年度よりはじめた。

試験地は松山営林署管内57林班に小班の45年生ヒノキ林、同65林班に小班72年生スギ林、宇和島営林署管内72林班は小班69年生ヒノキ林に設定されている。試験は施業試験と予備試験にわけられており、予備試験で好結果の得られた処理を適当な時期をみて施業試験にくり込み、事業的な規模でその効果に検討を加えることになっている。現在は予備試験の段階で、松山営林署管内の試験地だけで実施している。その実施経過は次のとおりである。

松山ヒノキ試験地：昭和46（1971）年度にhaあたり300本、600本、900本の3段階に間伐。

昭和47（1972）年度に各間伐区に施肥区、無施肥区を設定し、各区にジベレリン（150 mg/本）、環状剥皮、ジベレリン・環状剥皮併用（ジベレリン150 mg/本）の処理をそれぞれ5本づつおこなうと共に、無処理対照木を5本設けた。

昭和48（1973）年度は前年同様の処理を繰返すとともに、昭和47（1972）年度処理木について、各処理の平均的な着果量をもった立木から球果を採取した。球果の採取量は表16のとおりである。

表—16 ヒノキ試験地の球果量

	300本/ha区		600本/ha区		900本/ha区	
	施肥 (kg/本)	無施肥 (kg/本)	施肥 (kg/本)	無施肥 (kg/本)	施肥 (kg/本)	無施肥 (kg/本)
環状剥皮	7.63	12.88	6.64	7.45	3.61	2.52
環状剥皮・ジベレリン併用	10.83	6.56	8.53	4.04	5.71	2.36
ジベレリン	1.00	2.63	2.88	1.42	0.08	0.40
無処理	0.40	5.06	5.04	5.56	0.68	0.17

松山スギ試験地：昭和46（1971）年度にhaあたり200本、400本、600本の3段階に間伐

昭和47（1972）年度に各区にジベレリン100mg/本、200mg/本、400mg/本の処理を5本づつ実施（但し600本/ha区は間伐採の搬出が終了しなかったため不実行）

昭和48（1973）年度は前年同様の処理を繰返すと共に、昭和47（1972）年度処理木について、各処理の平均的な着果量をもった立木から球果を採取した。球果の採取量は表—17のとおりである。

表—17 スギ試験地の球果量

	200本/ha区 (kg/本)	400本/ha区 (kg/本)
ジベレリン 400 mg/本	10.24	9.90
“ 200 mg/本	6.39	7.18
“ 100 mg/本	2.35	7.27
無処理	2.69	0.13

(安藤 貴)

列状植栽試験

近年労働力のひっ迫にともない、地拵、植栽、下刈作業の省力化をねらいとして列状植栽をおこない、従来からおこなっている方形植との比較がおこなわれている。しかし、これまでは単一の列状植栽との比較が中心で、列間・苗間を変えた場合について検討されていない。そこで列間と苗間の組合せをかえて、省力の程度と林分閉鎖までの経過を把握し、この種の植栽方法が、林木の形質ならびに材積生長に与える影響を明らかにし、各種作業工程の違いを知ることが目的として本試験を計画した。なお、この試験で設定した試験地は、将来、列状間伐試験に移行させる予定である。

試験設計：植栽密度を3,000本/haとして、列間、苗間をそれぞれ1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5とした。列間と苗間はそれぞれに対応して、182×182cm, 258×129cm, 315×105cm, 364×91cm, 405×81cmとなる。

昭和45（1970）年度に宿毛営林署管内50林班ろ小班にヒノキ、昭和47（1972）年度に松山営林署管内58林班い、小班にスギの試験地をそれぞれ設定し、各種作業の功程調査をおこなうと共に、植生再生量の調査

を実施している。1 : 1 植栽区の労働量を 100 としたときの各区のこれまでの労働量は表-18のとおりである。

表-18 労働量の比較

試 験 地	作 業	試 験 区				
		1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 4	1 : 5
ヒ ノ キ	地 拵	100	84	83	82	79
	植 栽	100	123	118	131	97
	1 回目下刈	100	99	92	84	78
	2 回目下刈	100	123	123	111	118
ス ギ	地 拵	100	68	93	70	61
	植 栽	100	93	116	93	84
	1 回目下刈	100	73	69	62	63

(安藤 貴・谷本丈夫)

森 林 の 保 育 に 関 す る 研 究

1. スギの枝打試験

優良小丸太（磨き丸太原木）や無節の柱材の生産のためには、強度の枝打を必要とするが、枝打の程度と物質生産量の関係については、十分に明らかにされていない。

愛媛県上浮穴郡久万町の9年生・平均樹高7.5mのスギ林に、枝下率が55%, 65%, 75%の3段階に枝打した試験地を昭和43（1968）年度に設定した。この試験地はその後3生育期を経た46年度に同じ枝下率で2回目の枝打をおこない毎年物質生産量の調査を続けている。昭和48（1973）年度も引き続き同様の調査を実施した。

(安藤 貴・宮本倫仁・谷本丈夫)

2. 庇陰試験

スギ稚苗の生長におよぼす光の強さと肥料濃度の影響を明らかにするために、光の強さを5段階、肥料濃度を5段階とする25通りの組合せによる庇陰試験を昭和48（1973）年度よりはじめ、一生育期間を経た生長量を調査した。

(谷本丈夫・安藤 貴)

3. 造林木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）年度よりはじめている。

昭和48（1973）年度に窪川営林署管内において、前年度までに調査をおこなったスギの造林地で遷移段階の異なる雑草群落を対象に、微小面照度計と群落相対照度計を用いて生産構造と光環境を調査した。その結果は現在検討中であるが、一例として図-12にスギ群落で得られた fluttering（チラチラ現象）の度数分布を示す。

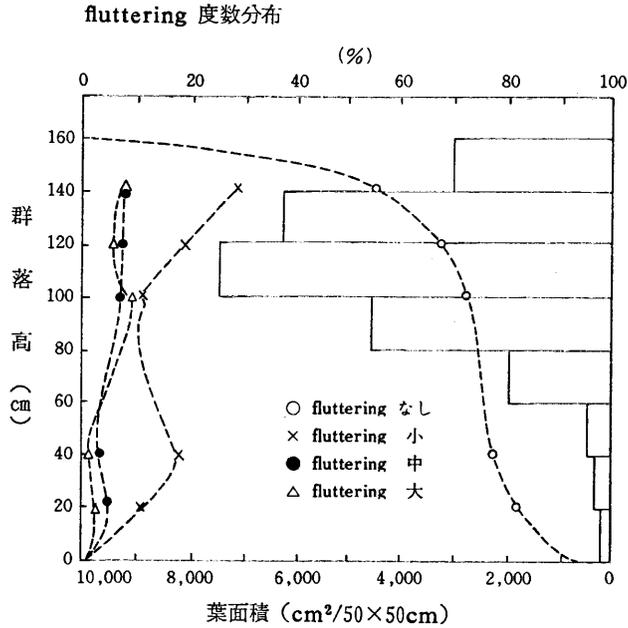


図-12 ススキの fluttering (チラチラ現象)

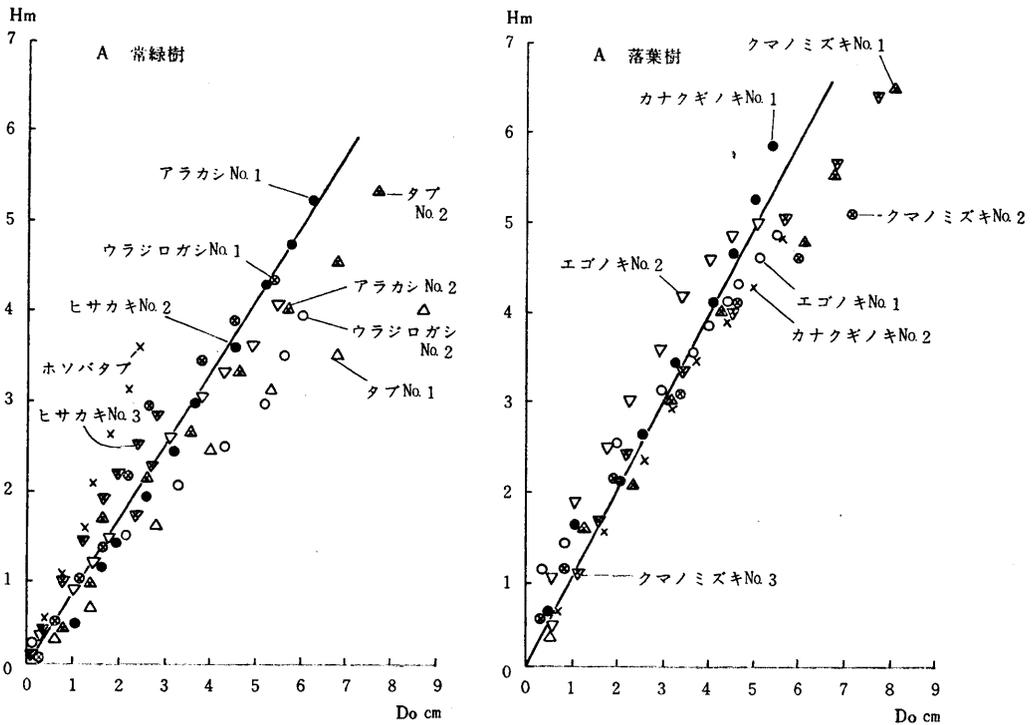


図-13 いろいろな広葉樹の樹高と地際直径の関係 (1)

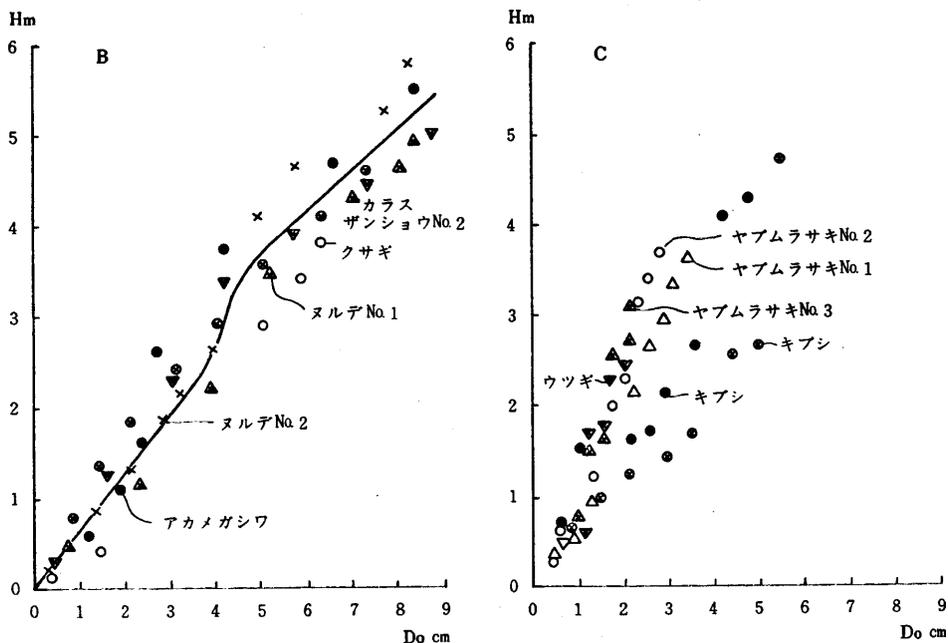


図-13 いろいろな広葉樹の樹高と地際直径の関係 (2)

また、造林地に一般的に生育し下刈や除伐の対象となるアラカシ、エゴノキ、ヒサカキなど16種の広葉樹について、その初期の生長経過を知る目的で、樹幹解折をおこなった。その結果、図-13に示すように樹高と地際直径との関係が直線的な関係をもつアラカシ、エゴノキなどのAのタイプ、生育の途中で変曲点を持つヌルデ、アカメガシワなどBのタイプ、一定の傾向を持たず、1～3年後に地際あるいは幹の途中から不定芽を出して樹幹が叢生するキブシ、ヤブムラサキなどのCのタイプの3つが認められた。

(谷本丈夫・宮本倫仁)

4. スギ・ヒノキ混植モデル試験

スギとヒノキの混植が物質生産におよぼす影響を明らかにするために、スギとヒノキの混植率をかえて植栽した混植のモデル試験を1972年4月から、3か年計画でおこなっており、本年は植栽後2生育期を経た生長調査を実施した。1974年度末には最終調査のうえ総括する。

(宮本倫仁・安藤 貴)

5. ヒノキ林の一次生産

ヒノキ林の生産構造、一次生産量等、物質生産に関する生態的特性を明らかにするため、5か年計画で1972年度よりおこなっている。1973年度は前年度の調査林分と近接した立木密度の高い、地位の悪い林分を選び調査をおこなった。その結果、表-19に示す値がえられた。なおこの林分は1967年に施肥(マルリンスーパー-成木特号(22-10-10) N量Ha当り150kg)をおこなっており、立地条件が悪いにもかかわらず、純生産量の値いが大きいのはその影響によるものと考えられる。

(宮本倫仁・谷本丈夫・安藤 貴)

表-19 調査林分の諸数値

調 査 区		B. I	B. II
林 齢 (年)		49	49
立 木 密 度 (本/ha)		2470	2854
胸 高 断 面 積 (m ² /ha)		50.75	47.57
平 均 樹 高 (m)		13.3	11.3
平 均 枝 下 高 (m)		8.0	6.0
平 均 胸 高 直 径 (cm)		16.0	14.2
地 現 上 存 部 量	幹 (t/ha)	140.8	114.2
	枝	20.9	26.4
	葉	11.7	14.7
	計	173.4	155.3
幹 材 積 (m ³ /ha)		331.4	263.8
地 純 上 生 部 産 量	幹 (t/ha・yr)	6.0	7.2
	枝	1.7	2.7
	葉	2.9	3.7
	計	10.6	13.6
幹 材 積 (m ³ /ha・yr)		14.1	16.7
葉面積 (片/ha)		5.7	6.6

機 械 化 を 前 提 と し た 間 伐 試 験

戦後に植栽された造林地は漸く間伐を必要とする時期に達し、今後、年々間伐を必要とする造林地は増加する傾向にあるが、近年の労働力の不足と高賃金は、ややもすると間伐手おくれの林分をふやす原因となっている。このような状況から、間伐材搬出コストを低くするための機械化が考えられている。

機械化を前提として、各種間伐方法に検討を加えようとするのがこの試験の目的である。これまで、昭和45(1970)年度にヒノキ列状間伐試験地を高知営林署管内に設定し、また、四国ブロック間伐共同試験として四国四県の林業試験場・林業指導所と共同で下層間伐、列状間伐、択伐の間伐を実施し、間伐材の搬出工程、経費、販売価格に検討を加え、その結果を四国ブロック間伐共同試験報告書としてとりまとめた。

本年度は高知営林署管内の列状間伐試験地の列に接した立木とそれ以外の立木について胸高直径を再測定し、4年間の直径成長量に検討を加えたが、列に接した立木とそれ以外の立木の間に差は認められなかった。

また、列状伐採がその周辺の林木の成長におよぼす影響を明らかにするため、奈半利営林署管内の48年生スギ林と安芸営林署管内の51年生ヒノキ林で、いずれも架線を張るために列状に伐開し、5成長期を経過したところで、列に接した立木、列から樹高の3分の1離れたところ、列から樹高の巾だけ離れたところの立木を各々3本づつ伐倒し、その胸高円盤について列状伐採前と列状伐採後の直径成長を測定した。列に接した立木は列状伐採実施2～3年後にやや直径成長に増加が認められたが、列から離れた立木には明らかな変化は認められなかった。

高知営林署管内の列状間伐試験地では、列状に間伐すると同時に、列間にも若干の下層間伐を加えたこと

が、列に接した立木とそれ以外の立木の直径生長に差を生じさせなかったものと判断される。

(安藤 貢・宮本倫仁)

土 じ ょ う 研 究 室 の 研 究 概 要

土じょう研究室は森林ならびに苗畑の土壤、肥料に関する研究をおこなっている。

森林土壤部門では、新たに昭和48(1973)年度から5か年計画で「低山地域の森林土壤に関する研究」に着手した。この研究のねらいはつぎのとおりである。

すなわち、最近森林土壤の調査研究が進むにしたがって、従来からの分類ではあてはまりにくい土壤がみられるようになった。そして四国地方では、これに相当するものとして、低山地域に、現在問題となっている赤褐色および黄褐色褐色森林土や、これらの土壤と関連のある赤色土、(黄色土)あるいは非塩基性の暗赤色土などの土壤がかなり広く分布している。このようなことから本研究により、これら土壤の特性を解明し分類上の位置づけを明確にすることとした。

「ヒノキ林の地力維持に関する研究」は、1次調査分の試料を目下分析中であるが、昨年度にひきついで密度を異にするヒノキ閉鎖林分について、林木、下層植生、A₀層、土壤における養分量の分布についてあきらかにした。

従来特別会計の経費で実施してきた林地肥培体系の確立に関する研究は、昭和47(1972)年度で経費が打ち切りになったので試験地を整理した。そしてこれまでの経過から今後の研究方向として、施肥と生態系の関係をあきらかにするため「施肥の土壤および養分循環におよぼす影響」についての研究項目を新たにとりあげた。

苗畑の土壤肥料部門では「可給態養分と苗木の生長に関する研究」として、圃場試験と霧耕培養試験の両面から、培地の養分と苗木の養分吸収特性の関連性についての研究を進めている。なお国有、民有苗畑の調査も継続的に実施した。

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研究」に参画し、主として小田深山試験地の人工林を対象に生態系の変動を把握するための土壤、物質循環、地表変動等を調査した。その他「海岸林における広葉樹導入林分改良」の研究項目については、屋島国有林を対象に材線虫によるマツの枯損跡地の対策として、導入すべき広葉樹を養分特性から検討するための調査をおこなった。

低 山 地 域 の 森 林 土 壤 に 関 す る 研 究

研究概要でものべたように、林野土壤の分類を改訂する必要から、一昨年、昨年の土じょう部担当官会議で討議が進められ、その後各支場ともその地域で問題となる土壤を中心に研究されつつある。

四国地方で問題となっている土壤は、赤褐色および黄褐色褐色森林土であるが、この分類にはまだ不明、不確定な要素も多いので、早急に解明して分類上の位置づけを明確にしなければならない。これらの土壤は赤色土、黄色土や褐色森林土と相互に関連性があるので、各土壤と対比しながら研究を進める必要があるように考えられる。

そこで昭和48(1973)年度は高知市周辺から佐川町に至る古生層地帯を主体に、赤色土6断面、赤褐色褐色森林土2断面の試料を採取した。またこの地帯には非塩基性、塩基性の暗赤色土も比較的多くみられる

が、赤色土と対比して研究するため6断面の試料を採取した。採取した試料は目下一般的化学分析や鉄の結晶化についての分析をおこなっている。

(佐藤 俊, 井上輝一郎, 岩川雄幸)

ヒノキ林の地力維持に関する研究

昭和47(1972)年度に林分の閉鎖度, 下層植生, Ao層量の相互関係を知るため, 窪川営林署管内森が内山国有林で調査をおこない, 調査結果の一部についてはすでに報告した。(昭和47(1972)年度年報参照)

前報で報告したように, ヒノキ林(杜令林)におけるAo層の堆積量は下層植生の多少と関係があり, 下層植生の多い林分ではAo層の堆積量も比較的多いが, 下層植生の貧弱な林分でのAo層の堆積は, きわめて少ない。これは下層植生の落葉が, ヒノキのリン片状落葉の流亡を防止する役割を果しているためと考えられる。

本年度は調査地土壌の理化学分析, Ao層, 下層植生および林木の養分分析をおこなった。調査地P₁, P₂のAo層養分量および土壌の化学的組成は表-20, 表-21のとおりである。Ao層の各養分含有率は両プロット間に大きい差はみられないが, ha当りの養分量は乾物量の多いP₂が, P₁にくらべてはるかに大きい。一方, 土壌の化学的組成は表-21にみられるように, 両プロット土壌のTotal N, P, Kは, 表下

表-20 Ao層の乾物量と養分含有量 Kg/ha

plot	種別	乾物 kg	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		CaO		MgO	
			%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
1	Ao	2,930	0.76	22.3	0.07	2.1	0.29	8.5	1.43	41.9	0.23	6.7
	落枝	1,790	0.43	7.7	0.03	0.5	0.04	0.7	1.07	19.2	0.06	1.1
	計	4,720		30.0		2.6		9.2		61.1		7.8
2	Ao	5,310	1.02	54.2	0.10	5.3	0.29	15.4	1.42	75.4	0.28	14.9
	落枝	1,950	0.36	7.0	0.06	1.2	0.06	1.2	0.78	15.2	0.09	1.8
	計	7,260		61.2		6.5		16.6		90.6		16.7

表-21 土壌の化学的組成

plot	深さ	Y ₁	pH (KCl)	Total				CEC	exch			Aavailable P ₂ O ₅
				C	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		Ca	Mg	K	
1	0-5	26.7	3.65	%	%	%	%	me	me	me	me	mg/mg
	10-15	26.4	3.80	10.80	0.45	0.078	0.68	33.87	0.76	0.77	0.86	1.23
	20-25	25.4	3.82	6.36	0.33	0.069	0.74	25.57	0.53	0.55	0.65	1.03
	30-35	19.6	3.90	3.68	0.69	0.041	0.81	17.92	0.84	0.60	0.81	1.14
	40-45	27.2	3.80	2.64	0.15	0.041	0.94	13.95	0.35	0.48	0.41	1.30
2	0-5	28.9	3.68	0.96	0.06	0.034	0.82	12.54	0.44	0.47	0.37	0.92
	10-15	20.9	3.82	15.15	0.77	0.089	0.65	38.51	3.70	1.50	2.37	1.50
	20-25	12.5	4.00	10.44	0.65	0.083	0.75	28.81	0.83	0.62	0.66	1.42
	30-35	22.7	3.78	2.80	0.16	0.038	0.86	12.73	1.50	0.59	0.66	1.18
	40-45	25.5	3.68	0.97	0.07	0.031	0.87	11.25	1.22	0.47	0.60	0.98
				0.50	0.04	0.032	0.98	10.97	0.41	0.15	0.30	1.34

層ともとくに大きいちがいはみられない。しかし、置換性塩基、有効態 P は、P₂ の表層土においては P₁ のそれにくらべてあきらかに大きい値をしめしている。このような表層土における可給態養分のちがいは、両プロット間の A_o 層の堆積量および養分供給量のちがいが影響しているものと考えられる。

つぎにヒノキの樹体分析をおこない、林木の養分含有量および生態系内での養分分布をしらべた。

土壌（深さ50cm）、A_o 層、下層植生、林木における養分分布を表-22にしめた。

Total N, P, K は大部分が土壌中に存在し、A_o 層や下層植生には1%以下、林木には N, P が4~5%, K は1%程度が分布している。可給態養分の生態系内の分布割合は、K, Ca, Mg は44~80%が土壌中に分布しているが、P は約30%前後しか分布していない。

表-22 森林生態系における養分分布

養分	plot	土 壌		A _o 層		下 層 植 生		林 木 地 上 部	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Total	N	1	7,202 (95.1)	30 (0.4)	11 (0.1)	331 (4.4)			
		2	7,344 (94.2)	61 (0.8)	40 (0.5)	354 (4.5)			
	P ₂ O ₅	1	1,606 (94.0)	3 (0.2)	1 (0.1)	97 (5.7)			
		2	1,505 (94.7)	7 (0.4)	4 (0.3)	73 (4.6)			
	K ₂ O	1	29,119 (98.9)	9 (0.0)	12 (0.0)	324 (1.1)			
		2	28,124 (98.9)	17 (0.1)	40 (0.1)	249 (0.9)			
Avaira- ble	P ₂ O ₅	1	40 (28.4)	3 (2.1)	1 (0.7)	97 (68.8)			
		2	41 (32.8)	7 (5.6)	4 (3.2)	73 (58.4)			
	K ₂ O	1	990 (74.1)	9 (0.7)	12 (0.9)	324 (24.3)			
		2	1,193 (79.6)	17 (1.1)	40 (2.7)	249 (16.6)			
	CaO	1	573 (44.4)	61 (4.7)	21 (1.6)	635 (49.3)			
		2	1,245 (62.0)	91 (4.6)	64 (3.2)	600 (30.0)			
	MgO	1	400 (78.5)	8 (1.6)	5 (1.0)	96 (18.9)			
		2	374 (75.1)	17 (3.4)	16 (3.2)	91 (18.3)			

(井上輝一郎, 岩川雄幸, 吉田桂子)

林地施肥の土壌および養分循環におよぼす影響

スギ、ヒノキの連年施肥試験地における落葉、落枝量、養分濃度、養分還元量の時期的な変化について林齢12年生の時点から14年生の時点までの3か年にわたり調査した。表-23に落葉、落枝量の年総量をしめした。この表にみられるように同一処理区でも各林齢によって差がみられるが、ヒノキ無施肥区を除いてはいずれも13年生の時点が最も少ない。ヒノキ無施肥林を除くと各林分とも閉鎖状態に達しているため、林齢による違いではなく、その年の気象的要素に支配されるものと考えられる。各林齢ともスギ、ヒノキの施肥区は無施肥区に比べて2倍~3倍多いが、ヒノキでは差があまりみられないようである。

つぎに落葉、落枝の年総量に対する時期別割合を図示すると図-14のとおりである。各処理区とも林齢によって異なる形をしめしているが、落葉、落枝量のピークは9月~12月か12月~3月の時期にみられる。施

表-23 落葉，落枝の年総量 (乾物 kg/ha)

処 理 区	12 年 生	13 年 生	14 年 生	平 均
スギ 施 肥	3,980 (313)	2,664 (333)	3,728 (200)	3,457 (263)
スギ 無 施 肥	1,273 (100)	801 (100)	1,862 (100)	1,312 (100)
ヒノキ 施 肥	3,386 (173)	2,462 (118)	3,578 (105)	3,142 (126)
ヒノキ 無 施 肥	1,956 (100)	2,093 (100)	3,402 (100)	2,484 (100)

() は無施肥に対する比較

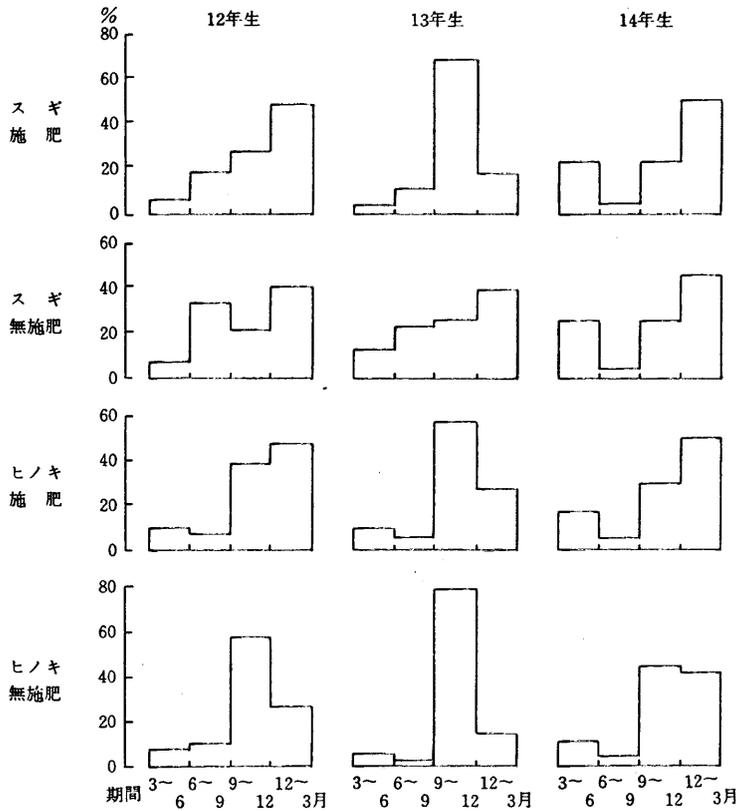


図-14 時期別落葉，落枝量の年総量に対する割合

肥区と無施肥区を比較してみると，スギでは14年生を除くと3月～9月までの生育前期の割合は無施肥区が多い傾向にある。また，ヒノキでは3月～9月までの生育前期は処理間に差がみられないが，9月～12月の期間の割合は無施肥区が多い傾向にある。

各時期ごとの落葉の無機養分濃度をプロットし処理間を比較してみると図-15，16のとおりである。まずスギについてみると，Nは両処理区とも6月～9月の落葉の濃度が最も高く，その他の時期はほぼ一定である。各時期とも常に施肥区が高くなっている。PもNとはほぼ同様の傾向にあるが，時期的変化はあまりみら

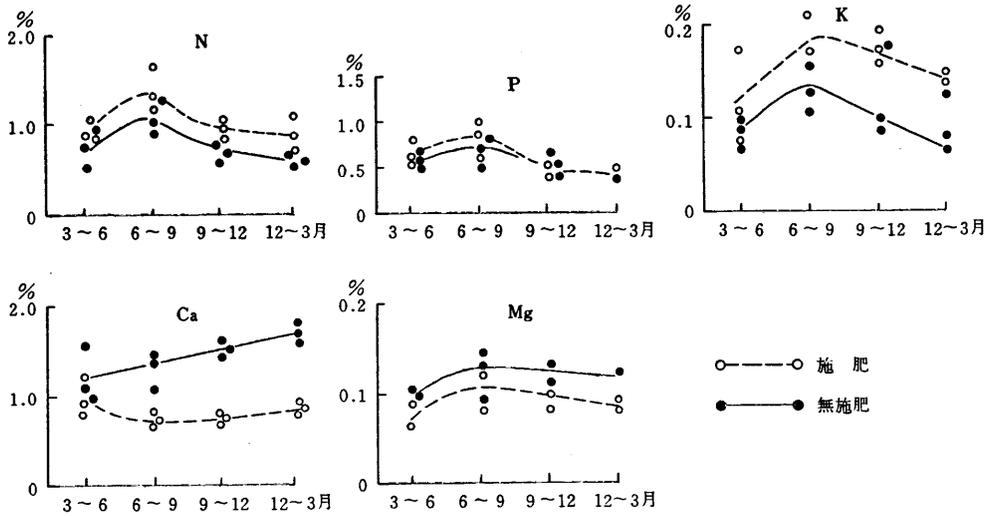


図-15 スギ落葉の時期別養分濃度

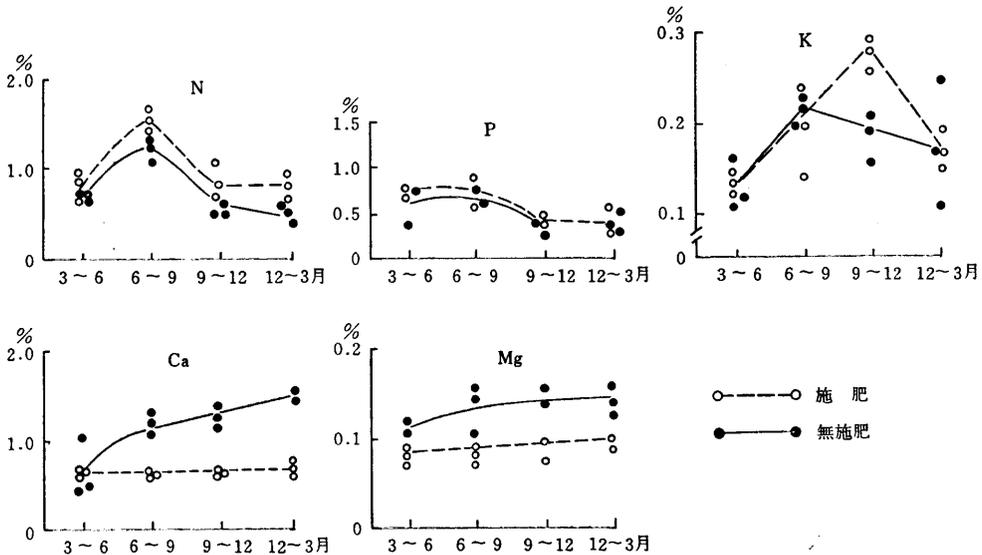


図-16 ヒノキ落葉の時期別養分濃度

れない。また、処理間の差もみられないようである。Kは他の養分とくらべて同じ時期でも林齢差（採取年度）によってやや濃度の変動が大きい。3月～6月が最も低く、6月～9月にピークがみられる。処理間の濃度は各時期とも施肥区が高く、また処理間の差も他の養分に比べて大きいようである。Ca は他の養分と異なる傾向をしめしている。無施肥区は3月～6月に最も低く、6月以降次第に高くなり12月～3月に最も高くなっている。施肥区は3月～6月に最も高く、6月以降はほぼ一定の濃度を保っている。各時期とも無施肥区が高く、濃度差は春よりも冬になるほど大きくなっている。Mg は両処理区とも3月～6月に最も低く、6月～9月にやや高くなりそれ以降ほぼ一定の濃度をしめしている。各時期とも無施肥区が高い。

つぎに、ヒノキについてみるとNはスギと同様6月～9月にピークがみられ、その他の時期はほぼ一定で

ある。ピーク時の濃度はスギより高く、各時期とも施肥区が高い。Pは時期別にも処理間の差もスギとまったく同様の傾向にある。Kはスギと同様に濃度の変動が大きい。無施肥区では6月～9月に、施肥区は9月～12月にそれぞれピークがみられる。処理間の濃度は9月～12月に施肥区が高いが、その他の時期はほとんど差がみられない。Caについてみると施肥区は年間を通じてほぼ一定であるが、無施肥区は3月～6月が最も低く、6月以降次第に高くなり12月～3月に最も高くなっている。3月～6月は両処理間に濃度差がみとめられないが、他の時期は常に無施肥区が高く、夏よりも冬になるほど差が大きい。Mgは両処理とも3月～6月に最も低く、12月～3月に最も高いが、その間の濃度差はあまりみとめられないようである。また、各時期とも無施肥区が高くなっている。

表-24 養分還元量の時期別変化 (林齢12年生～14年生の3か年平均) (kg/ha)

処 理	養分	3月～6月	6月～9月	9月～12月	12月～3月	総 計
スギ 施 肥	N	3.8(0.7~8.7)	5.0(1.8~8.5)	11.8(6.7~17.5)	11.0(5.2~14.9)	31.6(28.1~36.3)
	P	0.2(0.1~0.5)	0.3(0.1~0.4)	0.6(0.3~0.9)	0.7(0.2~0.9)	1.8(1.5~2.0)
	K	0.6(0.1~1.5)	0.7(0.3~1.2)	2.2(1.6~3.1)	2.0(0.7~2.6)	5.5(4.3~6.0)
	Ca	3.3(0.8~6.6)	2.6(1.1~4.5)	9.5(6.1~14.6)	11.4(4.1~15.2)	26.7(21.8~29.5)
	Mg	0.3(0.1~0.5)	0.3(0.1~0.5)	1.1(0.7~1.8)	1.2(0.4~1.6)	2.9(2.6~3.0)
スギ 無 施 肥	N	1.8(0.4~4.2)	2.2(0.6~3.9)	1.9(1.4~2.3)	3.6(2.1~6.0)	9.5(6.2~13.1)
	P	0.1(0.1~0.2)	0.1(0.1~0.2)	0.1(0.1~0.2)	0.3(0.1~0.5)	0.6(0.4~1.0)
	K	0.2(0.1~0.4)	0.3(0.1~0.5)	0.4(0.2~0.7)	0.6(0.3~0.8)	1.5(0.7~2.0)
	Ca	3.0(0.7~7.4)	1.2(0.8~4.3)	4.2(2.9~5.8)	11.1(5.6~18.9)	19.5(11.9~32.9)
	Mg	0.2(0.1~0.4)	0.2(0.1~0.4)	0.4(0.3~0.5)	0.8(0.4~1.4)	1.6(1.0~2.4)
ヒノキ 施 肥	N	3.2(1.5~5.4)	3.0(2.8~3.4)	11.5(7.4~16.3)	10.7(6.3~14.3)	28.5(27.1~29.9)
	P	0.3(0.2~0.4)	0.2(0.1~0.2)	0.6(0.5~0.7)	0.6(0.4~0.9)	1.6(1.4~1.8)
	K	0.5(0.3~0.7)	0.4(0.3~0.4)	3.4(3.0~3.7)	2.2(1.2~2.7)	6.4(5.6~6.9)
	Ca	2.4(1.5~3.7)	1.3(1.2~1.4)	8.4(7.2~10.1)	9.8(5.1~12.9)	21.8(17.9~25.1)
	Mg	0.3(0.2~0.5)	0.2(0.1~0.2)	1.1(1.0~1.1)	1.3(0.6~1.8)	2.8(2.1~3.4)
ヒノキ 無 施 肥	N	1.4(0.8~2.4)	1.6(0.6~2.6)	8.4(7.7~9.5)	3.8(1.6~7.1)	15.1(12.6~18.7)
	P	0.1(0.1)	0.1(0.1)	0.5(0.3~0.7)	0.4(0.1~0.9)	1.0(0.8~1.5)
	K	0.2(0.1~0.4)	0.3(0.1~0.4)	2.6(2.4~2.8)	1.7(0.3~3.9)	4.8(3.2~7.4)
	Ca	1.5(0.5~3.5)	1.4(0.5~2.1)	18.7(14.0~21.7)	11.8(4.7~22.4)	33.4(24.8~48.0)
	Mg	0.2(0.1~0.4)	0.2(0.1~0.2)	2.1(1.6~2.4)	1.1(0.4~2.3)	3.6(2.7~5.2)

() は範囲をしめす。

養分還元量の時期別変化を表-24にしめた。年総量についてみると施肥区はスギ、ヒノキともNが最も多く、 $N > Ca > K > Mg > P$ の順となっている。これに対し無施肥区はCaが最も多く $Ca > N > Mg \geq K > P$ の順であり、処理間の違いはNとCaにみとめられる。時期別にみるとスギの施肥区およびヒノキの施肥区、無施肥区は、9月～12月と12月～3月にかけての生育後期における還元量が各養分とも多い。これに対しスギの無施肥区は12月～3月の期間だけに多い傾向がみられる。年間の養分還元量を処理区ごとと比較してみると、スギの場合施肥区は無施肥区のN3.3倍、P3倍、K3.7倍、Ca1.4倍、Mg1.8倍であり、N、P、Kの還元量がCa、Mgに比べて多い。ヒノキの施肥区はN1.9倍、P1.6倍、K1.3倍多くなっているが、Ca、Mgは逆に無施肥区が多くなっている。

(佐藤 俊, 岩川雄幸, 吉田桂子)

可給態養分と苗木の生長に関する研究

支場苗畑でおこなっている施肥実験は、3㎡の枠実験であって枠内の土壌の移動がなく苗畑開設以来施肥の履歴がはっきりしている。当年はスギ、ヒノキを同一枠内に植栽して実験をおこなった。これは培地を同じくしてスギとヒノキの養分吸収を比較研究するためである。採取した苗木の分析など整理は完了していない。

また、当年は支場苗畑における施肥実験のほか、これまでおこなって来た国有林苗畑の土壌養分濃度に関する調査と、四国地区における全国山林苗畑品評会苗畑の養分濃度について分析をおこない、支場苗畑での施肥量実験と対比して施肥の残存量について整理し、日林関西支部大会と、高知林友11月号に発表した。

つぎに前年度から始めたスギの霧耕栽培実験は、培地の養分濃度と植物の養分吸収、蓄積無機成分の比率の関係など、主要林木にかぎらず、林内植物種間の養分吸収特性の比較研究に興味ある実験方法であり、今後この実験は充実してゆく方針である。

当年度の実験はサンプスギを用いておこなった。処理方法は表-25のとおりで、チッ素、リン酸、カリ、石灰、苦土の5要因を直交法にしたがって組み合せた。実験区の配列と培養液の成分濃度の組合せは図-17に示したとおりである。なお、この実験の霧耕栽培とは、30分間に一度20秒間所定の培養液を霧状で与えるのであって、つねに新しい液を根に噴霧し、使用した培養液は流し放しである。したがって、栽培期間中に養分の濃度変化はない。

栽培期間は10か月で、前年11月に始め当年8月に収穫した。現在分析の終わった成分について示すと表-26

表-25 要因と処理 (ppm)

変動要因		第1水準	第2水準
A	チッ素	4	40
B	カリ	60	6
C	リン酸	20	4
D	苦土	60	6
E	石灰	60	20

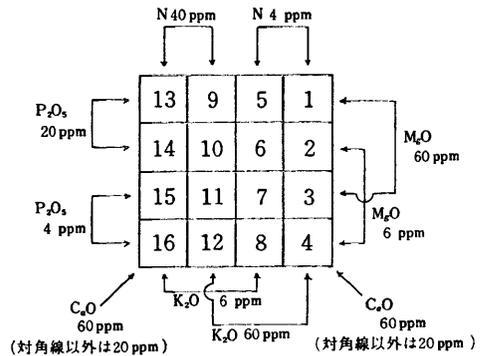


図-17 実験区の配列と培養液の成分濃度の組合せ

表-26 スギ霧耕栽培葉分析結果 (%)

No.	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	No.	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
1	1.34	3.10	1.98	0.665	9	0.58	1.43	1.17	0.840
2	1.34	3.42	2.02	0.419	10	0.65	1.36	1.83	0.248
3	0.49	2.48	1.45	0.653	11	0.22	1.26	1.57	0.681
4	0.59	2.99	2.64	0.325	12	0.22	1.42	1.47	0.422
5	1.35	1.71	2.72	0.698	13	0.69	0.73	2.12	0.980
6	1.31	1.59	3.01	0.340	14	0.68	0.82	1.50	0.373
7	0.58	1.40	2.97	0.920	15	0.31	0.93	1.27	0.986
8	0.48	1.18	2.46	0.484	16	0.30	0.85	2.13	0.318

のとおりである。また、この結果について、分散分析をおこなった結果は表-27の分散分析表のとおりである。

表-27 分散分析表

変 動 因 (培地成分)	自由度	葉の P ₂ O ₅ %		葉の K ₂ O %		葉の CaO %		葉の MgO %	
		平方和	F	平方和	F	平方和	F	平方和	F
全 体	15	2.523		11.038		5.865		11.905	
チ ッ 素 N	1	0.916	**482.5	5.141	**243.6	1.953	**19.4	0.007	0.7
カ リ K	1	0.004	2.3	4.253	**201.6	0.138	1.3	0.045	4.7
リ ン 酸 P	1	1.410	**742.2	0.170	*8.0	0.002	0.0	0.003	0.3
苦 土 Mg	1	0.000	0.0	0.009	0.4	0.363	3.6	0.766	**79.0
石 灰 Ca	1	0.003	1.7	0.001	0.0	1.434	*14.2	0.009	0.9
N × K	1	0.007	4.0	0.985	**46.6	1.351	*13.4	0.000	0.0
N × P	1	0.170	**89.0	0.223	*10.5	0.024	0.2	0.005	e
N × Mg	1	0.001	0.2	0.021	1.0	0.009	0.1	0.035	3.6
P × K	1	0.000	0.0	0.028	1.3	0.000	0.0	0.010	1.1
P × Mg	1	0.000	0.0	0.097	4.6	0.085	0.8	0.026	2.7
K × Mg	1	0.007	e	0.002	e	0.174	e	0.001	0.1
N × K × P	1	0.000	e	0.000	e	0.033	e	0.018	e
N × K × Mg	1	0.001	e	0.074	e	0.187	e	0.002	e
N × P × Mg	1	0.001	e	0.000	e	0.058	e	0.012	e
K × P × Mg	1	0.001	e	0.029	e	0.049	e	0.010	e

注) e は誤差にプールした。
* は 5% ** は 1%

これによると、スギ葉のリン酸吸収は培地のリン酸濃度に対して正の関係で影響を受け、チッ素濃度に対しては負の関係で影響を受ける。すなわち、チッ素濃度が低く、生育抑制を受けた場合には葉のリン酸濃度は高い。また、チッ素とリン酸の交互作用も大きく影響している。他の3成分はリン酸の蓄積には無関係であった。

スギ葉のカリ成分の濃度は、培地のカリ濃度に正の関係のあることはいうまでもないが、チッ素との関係では、リン酸同様に培地のチッ素濃度が低く生育抑制を受けている場合に葉のカリ濃度が高くなっている。また培地のリン酸濃度とも正の関係があり、交互作用では、チッ素とカリ、チッ素とリン酸の交互作用が葉のカリ濃度に関係がある。

スギ葉の石灰成分の濃度は、培地の石灰濃度、チッ素濃度、それにチッ素とカリの交互作用が関係している。

スギ葉の苦土成分の濃度は、培地の苦土成分の濃度と正の関係があり、他の成分はスギ葉の苦土濃度には無関係であった。

なお、この実験において、培地の養分濃度が、スギ葉の養分濃度に具体的にどれほどの影響をおよぼしたか、その平均効果を表-28に示す。

また表-28の養分濃度を、土耕実験ですでに発表したことのある支場梓実験(昭和44.12月(1969)年)の養分濃度と比較してみると、無リン酸区のスギ葉で P₂O₅ は0.209%、リン酸過剰施用区で1.217%であった。したがって、土耕の場合の葉のリン酸濃度範囲が広いから、この実験の培養液のリン酸濃度6~20ppmが狭いとも考えられよう。これは今後の実験に考慮しなければならない。なお、参考に土耕実験でのスギ葉

表一28 平均効果

葉の濃度		P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %
チッ素	40 ppm 4 "	0.456 0.934	1.06 2.32	1.70 1.40	
リン酸	20 4 "	0.992 0.398	1.77 1.56		
カリ	60 6 "		2.18 1.15		
石灰	60 20 "			2.35 1.75	
苦土	60 6 "				0.803 0.366
平均濃度		0.695	1.66	2.05	0.585

の成分濃度をあげると、無カリ区の K₂O 0.699%、カリ過剰施用区では 1.876%、苦土は苦土無施用区で MgO 0.099%、苦土過剰区で 0.510%、石灰は少ない区で CaO 0.844%、多い区で 2.26%であった。

すでに述べたように、この霧耕栽培実験も非常に興味ある実験方法であるが、各成分の適当な実験濃度は今後十分検討しなければならないと考えている。

(横田志朗, 岩川雄幸, 吉田桂子)

保護研究室の研究概要

保護研究室は苗畑および林野に発生する病虫害および鳥獣害に関する試験研究を担当する。

昭和48(1973)年度におけるもっとも重要な研究業務は「マツ類材線虫の防除に関する研究」であった。この研究は特別研究として昭和48(1973)年度から3か年計画ではじめられたものである(特別研究というのは農林水産業上重要な問題を早急に解決するため、農林水産技術会議の特別枠の予算によって推進される研究である)。いわゆる「まつくいむし」防除のため、昭和43(1968)年度から昭和46(1971)年度まで、「まつくいむしの防除に関する研究」という特別研究が行なわれた。この研究によって、まつくいむし被害はマツノザイセンチュウという1mmにもみたくない線虫がマツノマダラカミキリに媒介されてマツ類に侵入することによっておこるといふ事実が解明された。昭和48年度からはじまった特別研究は直接原因であるマツノザイセンチュウおよび媒介者であるマツノマダラカミキリの生理・生態に重点をおき、被害発生メカニズムおよび防除法の確立などを主な目的とするものである。昭和48(1973)年度の当研究室における研究結果は本報の後半、共同研究の部分に報告されている。

病害に関する研究テーマの主なものは「暖地における林木病原体の生理・生態」および「ヒノキ実生苗の立枯病および土じょう線虫病防除試験」である。

前者は昭和48年度からあらたにはじめられたものである。四国のような暖地では全国共通の林木病原体でもその生理・生態とくに生態は本州などとかなり異なるようである。このような特性を追求し、四国における病害防除の参考にするのが、この研究の目的である。当面、対象病原体をスギ赤枯病菌におきその生理・生態を追求している。

後者は近年開発された数種の子苗保護薬剤のヒノキ実生苗に対する効果をしらべたものである。

虫害に関する研究テーマの主なものは「おもな害虫の生態調査」および「マツカレハの個生態」である。

前者は昭和41（1966）年度からつづけられているものであるが、本年度は1）マツノマダラカミキリを対象とした実験個体群における密度の影響および2）マツ類のせん孔性害虫の天敵昆虫および天敵微生物の検索と役割の調査がおこなわれた。また昨年につづき、愛媛県の久万地方に発生したスギみがき丸太の表面の傷の原因調査および防除対策の考案などがおこなわれた。

後者の研究も昭和48（1973）年度から5か年計画で行なわれるものである。今まで「マツカレハの個体数変動と個生態」というテーマの研究が行なわれてきたが、これは高知のような暖地でのマツカレハの羽化発生は本州などとはかなり異なるという成果を収めて一応終了した。昭和48年度からはじめた研究はテーマのとおり、マツカレハの個生態に重点をおいて進めていく。

獣害に関する研究テーマの主なものは「野ねずみの生態」である。この研究も昭和48（1973）年度からはじめたものである。昭和47（1972）年度まで高知営林局と共同で「特定地点における野ねずみの発生消長調査」が行なわれてきたが、この研究は一応終了し、上記の「野ねずみの生態」に統合されることになった。

本州や九州において林木を食害する野ねずみのほとんどのものはハタネズミである。しかし、四国にはハタネズミは生息していない。四国の林木の野ねずみ被害はほとんどの場合、スミスネズミによる。このように四国の林木の野ねずみ被害はいちじるしい特徴をもっている。そのため、昭和48（1973）年度からはじまった「野ねずみの生態」研究は指定研究となった（指定研究というのは林業試験場全体における重要な研究として認められ、一定枠の予算によって推進される研究である）。

以上のほか、当研究室は国有林野特別会計の予算によって行なわれる「空中写真によるまつくいむし被害の防除に関する研究」の1部を担当することになった。この研究は赤外カラー空中写真によってまつくいむし被害を早期に発見し、防除に役立てる目的のものであるが、四国においては高松営林署鳥島国有林が試験地になっている。空中写真の撮影、解析等は本場経営部航測研究室が担当し、地上調査は本場保護部および四国支場保護研究室が担当している。また、防除は高知営林局および高松営林署がおこなう。研究期間は昭和48（1973）～49（1974）年度の2か年である。

暖地における林木病原体の生理・生態

1. 秋から早春までのスギ赤枯病菌の分生胞子の飛散

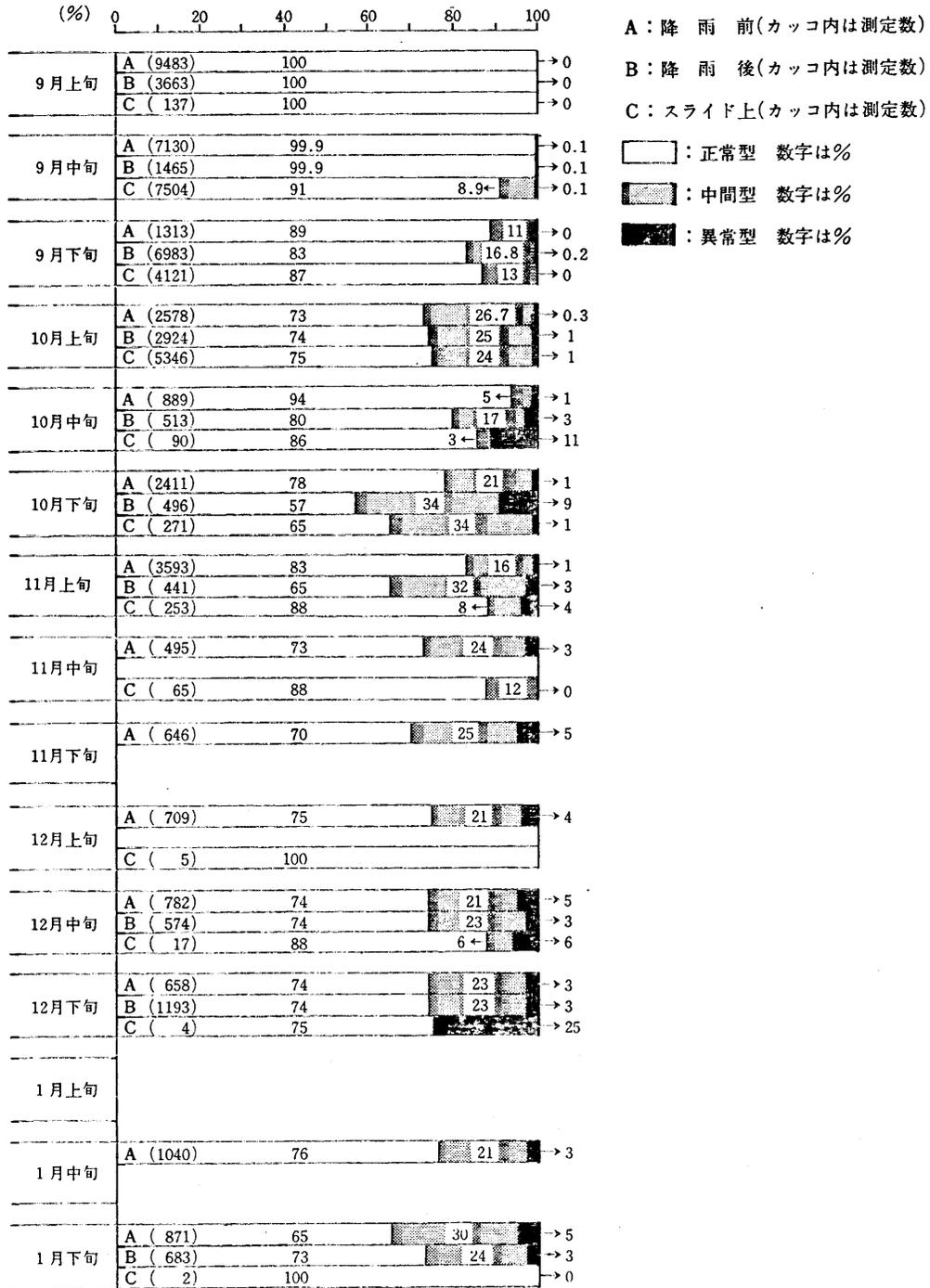
目的： 四国とくに南部の高知県下では、秋のいつ頃から異常型分生胞子が形成され飛散するか、また、冬～早春の間、雨が降れば分生胞子は新しく形成されるか否かなどを知る。

方法： 昭和48（1973）年9月上旬から昭和49（1974）年2月下旬まで、降雨または降雪のあるごとに、分生胞子採取用のスライドグラスを病気にかかった苗の下におき、一定時間後スライドグラス上に落ちた分生胞子の数および形をしらべる。分生胞子採取用のスライドグラスとは顕微鏡観察に使うスライドグラスに水100 ml、ゼラチン40 g、グリセリン80 mlを混ぜてとかし、塗りつけたものである。

結果： （表—29参照）

1. 9月上旬では異常型分生胞子は検出されなかったが、9月中～下旬から検出されるようになった。
2. 季節がすすむと異常型分生胞子の割合は多少多くなった。しかし、冬になっても、もっとも多いのは常に正常型であった。正常型でも、未熟な形のものが多かった。

表一29 秋～冬期間、スギ赤枯病菌の降雨前後における病葉上の分生孢子型および飛散分生孢子型 (1973～1974, 高知)



3. 病気にかかった苗の上につもった雪どけの水の中にも分生孢子が僅かに検出された。

なお、分生孢子の正常型とか異常型とかの区分は、昭和46(1971)年度の四国支場年報P.33~34に記載した。

(寺下隆喜代)

2. ヒノキ実生苗の土じょう線虫および立枯病防除試験 (高知県林業試験場との共同試験)

目的: NCS, ポマゾールF, サンヒュームBおよびタチガレンのヒノキ実生苗におよぼす保護効果をしらべる。

方法: 1973年2月上旬, モミガラとフスマを混ぜた培養基に繁殖させた立枯病菌の *Fusarium oxysporum* および *Rhizoctonia solani* を土にまぜた。3月上旬, 上記の薬剤を次のように施用した。

(薬剤名)	(有効成分)	(1×2mあたりの施用量)
NCS	n-メチルジチオカルバミン酸アンモニウム	5 ml
ポマゾールF	ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジサルファイド	12 g (水6l中)
サンヒュームB	メチルプロマイド	20 ml
タチガレン	3-ヒドロキシ-5メチルイソキサゾール	10 ml (水6l中)

ガス抜きは3月中旬, 播種は3月下旬に行なった。発芽直後, 6月末および10月末, 苗木の総数および大きさを測定した。一方, 7月および10月, 各区内の土じょう中の寄生性線虫および, 衰弱苗, 枯死苗の根に生息している病原菌の検出を行なった。

試験場所は高知県香美郡土佐山田町宮の口, 高知県林業試験場苗畑で, 土性は沖積土の上を30~50cmの厚さに火山灰がおおったものである。過去ほぼ35年間, 牧場として牧草が栽培されてきたが, 最近の2~3年間は放置されていた。

結果: (表-30~31参照)

1. 苗木の残存本数はNCS区がもっとも多かった。
2. 寄生性線虫のほとんどのものはらせん線虫で, 根ぐされ線虫は検出されなかった。
3. 土じょう中における寄生性線虫の数はいずれの区にも大して差はみとめられなかった。また, その数

表-30 ヒノキ実生苗の発芽および生育におよぼす薬剤の影響

薬 剤	発 芽 数	最 終 調 査	
		残 存 本 数	平均苗高 (mm)
N C S	25,726 (128)*	8,149 (294)	63.7 (100)
ポマゾールF	18,138 (90)	3,169 (114)	70.1 (110)
サンヒュームB	18,049 (90)	3,832 (138)	64.7 (101)
タチガレン	21,314 (106)	3,997 (144)	65.3 (102)
なし	20,126 (100)	2,775 (100)	63.9 (100)

* () 内は無散布区の発芽数, 残存本数および平均苗高をそれぞれ100とした場合の各処理区のものとの比率

表-31 薬剤散布区および無散布区の線虫および立枯病菌の検出

薬 剤	寄生性線虫の検出*				立枯病菌の検出**					
	7 月		10 月		7 月			10 月		
	土じょう 400g中	根 10g中	土じょう 400g中	根 10g中	F	R	M	F	R	M
N C S	0	0	2	0	33	1	0	17	6	0
ポマゾールF	11	0	7	2	27	1	1	9	1	1
サンヒューム B	0	0	3	2	36	1	1	13	3	1
タチガレン	2	0	9	1	35	1	2	27	2	0
な し	16	0	6	0	40	0	3	17	8	1

* ほとんどのものはらせん線虫であった。

** F…*Fusarium oxysporum*

R…*Rhizoctonia solani*

M…*Macrophomina phaseoli*

各数字は50個の根の小片からのびてきた各菌の菌そう数を示す。

は非常に少なかった。

4. 7月の調査では根に寄生性線虫は検出されなかった。しかし、10月の調査ではポマゾールF区、サンヒュームB区およびタチガレン区に少数検出された。

5. *F. oxysporum* は7月の調査では各区に多く検出された。10月の調査では多少減少した。薬剤の施用の有無あるいは薬剤のちがいによる検出数のちがいはみとめられなかった。

6. *R. solani* の検出数は7月および10月の調査時ともにすくなかった。7月にくらべて10月には多少検出数がふえた。*F. oxysporum* の場合同様、薬剤の施用の有無および、薬剤のちがいによる検出数のちがいはみとめられなかった。

7. 試験区域は過去数十年自然ないし半自然的条件に置かれていたところであるが、ヒノキ苗の根に散発的に微粒菌核病菌 (*Macrophomina phaseoli*) が検出された。

(寺下隆喜代)

おもな害虫の生態調査

1. 個体群の変動要因

入手できる材料について、個体群の変動要因の調査解析を行っている。昨年はマイマイガの幼虫放飼によって変動要因の調査を行った。今年は、マツノマダラカミキリを対象にして、実験個体群における密度の影響と野外個体群において天敵昆虫と微生物の検索を行った（現在調査中）。

2. スギみがき丸太の材表面にできた傷の原因と対策（愛媛県林試との共同調査）

原因については、昨年よりの検討の結果、セミ類の吸汁跡の可能性が大きくなってきたが、都合で飼育実験によって確かめることはできなかった。現地で幹に厚手の紙のようなものを巻いたところ、その部分には傷ができなかったが、木膚の光沢は悪くなった。

(越智鬼志夫)

マツカレハの個生態

固定試験地（西条営林署北山試験地）の調査を終了したので、今までの「マツカレハの個体数変動と個生態」の項目を中止し、新たに「マツカレハの個生態」として調査した。

1. 室内飼育による調査

1) 高知産（継代）の経過

a) F₁

昨年6月上旬ふ化した卵塊は年内に羽化した個体が10～20%で他は越冬した。越冬した個体の多くは7、8歳で、このうち体重1gを越すものは、越冬後脱皮することなく営繭し、羽化期の平均は5月中旬であった。

b) F₂

a) の内の昨年羽化した個体から9月上旬ふ化したものは4～6歳、多くは5歳で越冬した。これらは越冬後多くは終齢で死亡したが、7月中旬羽化するものようであった。また、5、6歳で1回脱皮後営繭した個体は5月下旬羽化した。

c) F₃

a) の内6月中旬ふ化したものは、本年は約80%が年内に羽化した。越冬は7～9歳で、8、9歳のものは大型であった。

d) F₄

c) の内9月上旬ふ化したものは4、5歳で越冬したが5歳が多かった。

e) 10月上旬ふ化したものは3、4歳、多くは3歳で越冬したが、これは越冬後4回脱皮し、羽化期は7月上、中旬であった。

f) 同一卵塊の年内羽化した個体の子供と、越冬個体との交配で8月中旬ふ化したものは5、6歳、多くは5歳で越冬したが、これらは3、4回の脱皮で営繭し、羽化期は7月中旬であった。

2) 高知産×名古屋産の経過

a) F₁

昨年7月下旬ふ化した卵塊で、6、7歳で越冬した個体の経過は、3回脱皮し7月中旬の羽化であったが、7歳越冬の中で体重1gを越した1頭は、脱皮することなく営繭し5月上旬羽化した。

b) 高知産×名古屋 F₁ の7月上旬ふ化したものは16%が年内に羽化した。越冬したものは6、7歳で高知産と大差がみられない。

c) F₂

b) の内9月中旬羽化したものは4、5歳で越冬した。高知産が5歳が多かったのに対し、4歳がほとんどであった。

3) 名古屋産（次世代）の経過

昨年8月上旬および中旬ふ化した卵塊で、すべて5歳越冬した。越冬後多くの個体は終齢で死亡したが、残った個体は4回脱皮で営繭し7月下旬、8月上旬羽化した。

4) 愛媛産（次世代）の経過

7月中旬ふ化したものは、6、7歳で越冬したが、6歳の多い卵塊と7歳の多い卵塊がみられた。

5) 徳島産の経過

越冬虫を採集(体重最大 340mg, 最小 90mg, 平均 150mg 25頭) 飼育した。途中死亡虫が多く、営繭した個体は3頭であったが、いずれも3回脱皮で7月上, 中旬羽化した。

2. 螢光誘が灯による野外の発生消長調査

4月28日点灯し, 5月1日までに初飛来がみられ, 最終飛来は10月6日であった。本年は5月中旬の飛来が例年より多くみられた。また, 8月下旬, 9月上旬には飛来がみられていない。

(五十嵐豊)

野ねずみの生態調査

本年度から新項目としておこなったもので, 今までの「特定地点における野ねずみの発生消長調査」はこの項目の中でおこなった。

1. 四国における野ねずみの生態調査

毎月1回野ねずみの捕獲をおこない, 特にその生殖状況を調査した。

調査場所

本山営林署瀬戸担当区管内, 標高約1,000mと約560mの2か所, 2~4年生のスギおよびヒノキ植栽地。捕獲の方法は1,000m地点では0.25haのプロットを3~4か所, 1か所にパチンコ75個設置し, 560m地点では0.64haにパチンコ192個を設置して毎月5日間捕獲した。

調査結果

1) 野ねずみの種類

捕獲された野ねずみはスミスネズミ, ヒメネズミ, アカネズミ, カヤネズミ, それに食虫目のトガリネズミ, ギネズミ, ヒミズであった。1,000m地点では各月ともスミスネズミが多く, 各月を合計すると80%を越した。ヒメネズミは各月とも捕獲されたが5, 6月に集中していた。560m地点でも全体で60%以上とスミスネズミが多かったが, 6, 7月(5月調査せず)アカネズミ, 7, 8月ヒメネズミのしめる割合が高く, 1,000mに比較して混棲している程度が高いようであった。

2) ♂♀別の割合

スミスネズミについて見ると, 1,000mでは各月とも♂の方が多く捕獲され全体で63%であった。成獣ではこれより若干高くなった。560mでも♂が多く捕獲されている。ヒメネズミ, アカネズミでは1,000mでちょうど50%ずつで, 560mでは♂が若干多かった。

3) 幼, 亜, 成体別構成

スミスネズミについてみると, 各月とも成体の占める割合が高く, 全体で70%以上をしめているが, 5, 6月では亜成体が比較的捕獲されている。ヒメネズミ, アカネズミもほとんどが成体であった。

4) 生殖時期

スミスネズミについて睪丸の発達状況と子宮の状況をみると, 5月から睪丸, 子宮の萎縮個体のみられ, 8月では100%萎縮個体であった。9月から再び♂では睪丸の発達がみられ, ♀では子宮の肥大, 妊娠個体が多くなり, 11月にはほとんどの個体が妊娠および経産個体であった。11月をのぞいては個体数が少なかったが, スミスネズミは6, 7, 8月は生殖停止期間のように思われる。

ヒメネズミでは3月に妊娠個体が1頭捕獲され、♂では睪丸の発達した個体が2月、3月に捕獲された。
アカネズミでも3月の♂が発達個体であった。♀は3月経産、肥大の個体があった。このことからヒメネズミ、アカネズミでは、5月以前に生殖期があるものと思われる。

5) 可視胎児数

妊娠および経産個体の可視胎児数は、スミスネズミは1～5頭、2、3頭の個体がほとんどで平均2.6頭であった。ヒメネズミでは妊娠個体2頭、経産個体では3～4頭、平均3.4頭であった。アカネズミは経産個体1頭でこれでは4頭であった。

2. 発消長調査

表—32 種類別捕獲数

署	調査地 No.	スミス			ヒメ			アカ			計			その他		
		6	11	2	6	11	2	6	11	2	6	11	2	6	11	2
本山	1	14	16	2	1	0	0	1	0	0	16	16	0	0	1	0
	2	9	34	7	3	0	0	3	0	0	15	34	0	1	4	0
	3	0	19	5	4	0	0	1	0	0	5	19	0	4	1	0
	4	1	18	1	0	1	0	3	1	0	4	20	0	0	0	0
	計	24(28)	87(110)	15	8	1	0	8	1	0	40	89	0	5	6	0
松山	1	11	21	4	1	1	0	0	0	0	12	22	4	1	1	0
	2	5	13	2	1	0	0	0	0	0	6	13	2	0	1	1
	3	20	—	10	3	—	1	0	—	0	23	—	11	0	—	0
	4	6	19	3	1	0	0	0	0	0	7	19	3	1	0	0
	5	—	12	1	—	1	0	—	0	0	0	13	1	—	1	1
計	42(61)	65(96)	20*	6	2	1	0	0	0	48	67	21	2	3	2	
徳島	1	0	0	0	2	6	0	0	0	0	2	6	0	3	1	
	2	4	5	7	4	5	1	0	0	0	8	10	8	7	5	
	3	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	4	1	5	4	
	4	0	0	0	9	4	1	0	0	0	9	4	1	4	3	
計	4	7	8	15	17	2	0	0	0	19	24	10	19	12		

() ha推定

* 2月と3月調査分合計

表—33 スミスネズミの齡構成および成体の生殖状況

調査地	月	頭数	♂						♀							
						成体の睪丸						成体の子宮				
			計	幼	亜	成	発	萎	計	幼	亜	成	妊	経	肥	萎
本山	6	24*	14	0	6	8	5	3	8	1	4	3	0	3	0	0
	11	87*	48	2	5	41	39	2	35	9	4	22	9	11	1	1
	2	15	10	0	0	10	10	0	5		1	4	3	1	0	0
松山	6	42	28	2	12	14	12	2	14	4	5	5	2	3	0	0
	11	65*	36	3	10	23	21	2	27	0	7	16	7	7	1	1
	2	20*	9	0	1	8	8	0	10	0	5	5	2	0	3	0
徳島	6	4	1	0	0	1	0	1	3	1	0	0	0	2	0	0
	11	7	3	0	0	3	3	0	4	0	0	4*	0	2	1	0
	2	8	4	1	0	3	3	0	4	0	0	4	2	1	1	0

* 食害のため♀♂不明の個体、本山 6月2頭、11月4頭、松山 11月2頭

” 子宮の状況不明の個体、徳島 11月1頭

” 睪丸の状況不明の個体、松山 2月1頭

昨年度と同じ方法で管内3か所（本山，松山，徳島営林署）に設置した生息密度調査地でおこなった。調査結果を表-32，33に示した。

表-32から捕獲された野ねずみはスミスネズミ，ヒメネズミが全調査地から，それにアカネズミ，カヤネズミが本山（瀬戸）で捕獲された。その他では食虫目のヒミズ，トガリネズミ，ヂネズミが捕獲されている。本山，松山ではスミスネズミが優占種であるが，徳島ではヒメネズミの方が多く捕獲されている。

スミスネズミの時期別経過をみると，本山では8月ha推定28頭とやや高かったのが，11月に110頭と急増加している。しかし，その調査地はこの後殺鼠剤を散布しており，このためか2月調査時では20頭以下に減少している。

松山では6月ha推定61頭，11月96頭とかなりの高密度であった。2月の調査は積雪のため1日しか捕獲出来なかったので，3月に再調査したが，この時も異常積雪のため3日間より捕獲出来なかった。そのため，はっきりしないが減少していると思われる。

徳島は低密度であるが，3月（2月は積雪のため調査出来なかった）に減少がみられていない。

表-33にスミスネズミの齢構成および生殖状況を示した。各時期とも成体のしめる割合が高かった。幼，亜成体は11月，2月に比較すると6月が多かった。また，♀♂別にみると♂の捕獲が多い。成体の生殖状況では，各時期とも大多数の個体が，♂では睪丸の発達が見られ，♀では妊娠，経産のものであった。

表-34に可視胎児数を示した。最少1頭から最高6頭（経産個体，胎盤跡から推定）2，3頭の個体が多く，平均2.7頭であった。時期別にみると，調査個体数は少なかったが6月の胎児数が多いようであった。

表-34 可 視 胎 児 数

	6 月			11 月			2 月		
	最 少	最 多	平 均	最 少	最 多	平 均	最 少	最 多	平 均
本 山	1	5	3	1	4	2.7	2	2	2
松 山	1	6	3.4	1	4	2.6	3	4	3.5
徳 島	3	4	3.5	3	2	2.5	2	3	2.7

（五十嵐 豊，寺下隆喜代）

空中写真によるまつくいむし被害防除技術の確立（高知営林局，高松営林署，林試本場経営部航測研究室および同保護部との共同）

目的： 高松営林署屋島国有林（1部具有林を含む）のマツに対し，マツノマダラカミキリの後食防止を目的とする薬剤散布を行ない，あわせて適時同地域の赤外カラー空中写真を撮影する。空中撮影の諸結果と地上調査の諸結果を比較し，マツノマダラカミキリによって媒介される「まつくいむし被害」の防除上，赤外カラー空中写真がどのように利用できるか，また薬剤散布がどのように防除に役立つかなどをしらべる。四国支場保護研究室は地上調査を担当する。

方法： 屋島のマツ林内3か所（国有林2か所，具有林1か所）に地上調査区を設定し，区域内の主なマツに個体番号をつけた。昭和48（1973）年7月以降，ほぼ1月に1回の割合でヤニの流出調査および外観調

査を行ない、その区域の赤外カラー空中写真と比較した。空中撮影時期はつぎのようであった。

- 第1回 1973年 4月
- 第2回 " 8月
- 第3回 " 9月

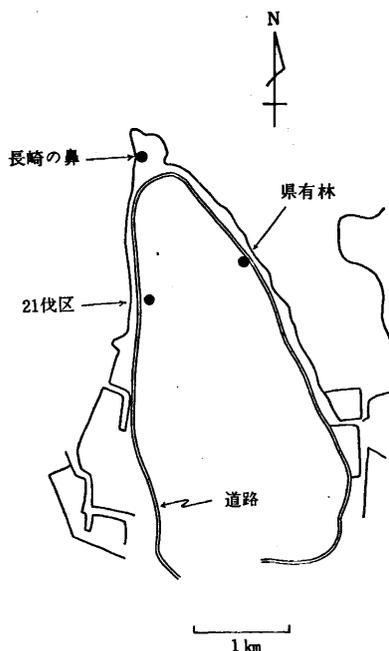
地上調査区域の位置および概要は図一18および表一35のとおりである。

なお、昭和48(1973)年度までの屋島国有林におけるまつくいむし被害の数量、および昭和48(1973)年5月の薬剤散布にかかわるデータを示すと表一36および表一37のとおりである。

結果： (表一35および表一38)

昭和48(1973)年の夏、高松市およびその近郊は異常渇水に見舞われた。屋島のマツもその影響を受けたためか、異常化および枯死化が多少早められたようであり、薬剤散布は期待した程度には防除効果を示さなかった。しかし、昭和48(1973)年度末における被害数量の調査(表一38)によれば、かなりの効果があったと考えられる。

なお、赤外カラー空中写真の解析については昭和48(1973)年度林試本場経営部担当官会議資料〔I〕P. 63~66に報告されている。



図一18 屋島の地上調査区域の位置

(寺下隆喜代・五十嵐 豊・越智鬼志夫)

表一35 屋島の地上調査区域の概況および調査結果

概 況				調 査 結 果				
呼 び 名	位 置	面 積 (ha)	薬 剤 散 布 の 有 無	本 数	異 常 木 の 発 生 率 (%)*			
					7 月 下 旬	8 月 中 旬	9 月 中 旬	11 月 中 旬
長崎の鼻	北端北向き	ほぼ 0.5	無 散 布	100	12.0	—	34.0	34.0
県 有 林	東側東向き	0.1	"	40	2.2	12.5	17.5	15.0
		0.3	散 布	250	1.2	14.8	16.0	14.4
21 伐 区	西側西向き	0.5	"	250	11.6	—	25.2	26.4

*...7~9月はヤニの流出調査により、11月は外観調査(赤変)によった。

表一36 高松営林署屋島国有林におけるまつくいむし被害の推移 (高松営林署しらべ)

年 度	(昭和) 37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
被害本数 (本)	237	268	240	356	459	1,066	856	1,391	2,817	4,027	14,349	12,706
同材積 (m ³)	206	250	346	321	610	1,240	835	1,310	1,826	2,922	9,458	7,318

表-37 高松営林署屋島国有林における薬剤散布のデータ

国 有 林 面 積	約 370 ha
散 布 面 積	約 285 ha
主 な 散 布 対 象 木 の 樹 齢	135~150年
散 布 期 間	昭和48年5月3日~5月28日
” 薬 剤	T-7.5 バイエタン (70倍乳剤)
” 薬 量	1993 ℓ/ha
” 薬 剤 価 格	約 18,630,000円 (単価11,500円×1,620缶)
” 労 賃	約 680万円
” 費 用	約 88,500円/ha

表-38 高松営林署屋島国有林における薬剤散布区と無散布区のマツ枯損比較
(1973; 高松営林署しらべ)

処 理 区 分	面 積 (ha)	47 (1972) 年 度		48 (1973) 年 度			
		本数(本)	材積(m ³)	本数(本)	材積(m ³)	本数の前 年比(%)	材積の前 年比(%)
散 布	284.3	13,586	8862.3	11,534	6511.0	84.9	73.5
無 散 布	28.8	763	595.5	1,172	807.0	153.6	135.5

共 同 試 験

農林漁業における環境保全技術に関する総合研究

今日世界的な規模で広汎に進行しつつある環境の変化と公害は、とくに狭い国土に多くの人口と高度の経済活動をおこなっているわが国にとっては深刻な問題であり、その対策の早期樹立と、環境の有限性に対する新しい価値観にもとづく諸施策の転換が迫られている。このような時、農林漁業は国民の食料の安定的供給とあわせて環境を維持し、保全する機能を見直し、これを増進する方法論を確立して国民生活に寄与するとともに、環境整備に重点をおいた農山漁村地域の再開発を推進することは、これからの環境時代に対応する農林漁業のあり方を示すものとしてもっとも緊急のことからである。

このような時代的要請にこたえるため、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、農林漁業をめぐる環境の実体と問題点を把握し、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、緑地環境の整備方式の新しいあり方を明らかにし、それらの研究の推進と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、大型プロジェクト研究を昭和48(1973)年度から5か年計画で実施することになった。

林業試験場でも本場の土じょう部、造林部、保護部、防災部および各支場の関係各研究室が研究に参画することになり、四国支場も支場長を主査として、土じょう、造林研究室が取り組むことになった。支場での研究の目的は、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解析し、施業技術の再評価と環境保全的森林施業のあり方についての基礎資料を得ることにして、具体的な調査研究項目をおこなった研究の流れ図を表-39に示した。

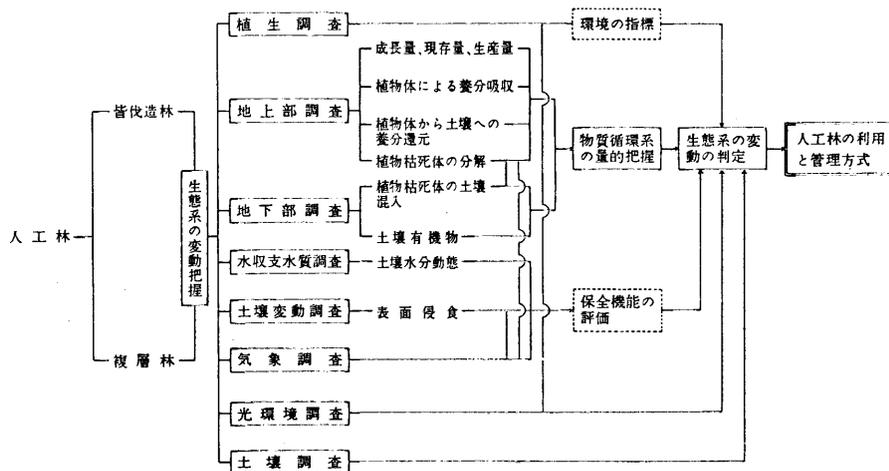


表-39 研究の流れ図

試験研究方法としては、松山営林署管内の小田深山国有林の74年生スギ林、47年生ヒノキ林に間伐度をかえた試験地を作って主な調査地とし、その他愛媛県下の民有林、町有林の二、三段林および窪川営林署管内の皆伐-斉林などについて調査を進めているが、昭和48(1973)年の調査結果をのべるとつぎのとおりである。

森林の施業による生態系の変動 (針葉樹人工林における実態解析)

1. 植生調査

5月と9月の2回林床植生の調査を上記国有林スギ試験地でおこなった。調査は各調査区に1m×1.8m

表-40 国有林スギ上木試験地の SDR と地上部現存量

時期	区分 Sp Plot	SDR				地上部現存量 (g/m ²)				
		S _N -C	S _N -1	S _N -2	S _N -3	S _N -C	S _N -1	S _N -2	S _N -3	
5月	ヒゴスミレ ヤマホトトギス イナモリソウ ウド オダラ	87 45 22 25 38		75 30 21 29	49	0.45 0.12 0.11 0.11 0.21		1.46 0.31 0.18 0.24	0.07	
	ミツバアケビ フジ ヒメジョオン タネツケバ ヒメガンクビソウ	28 57		27 26 25		0.53 0.17		0.87 0.19 2.84		
	ジュウニヒトエ ツリフネソウ ヒメムカシヨモギ オニタビラコ イタドリ		26 27 37 27 24		30		5.98 4.00 1.09 0.46 1.09	0.33		
	ヨモギ サワギク ススキ チヂミザサ クロモジ		31 31 28 83 45	42			1.03 1.98 0.46 13.93 3.47	0.23		
	ミノナオシ ホタルブクロ クマイチゴ タケニグサ カヤツリグサ		23	31 26 49 28			1.44	0.21 0.69 0.57 0.17		
	ヤブマメ ナツフジ ゼンマイ フタリシズカ アオテンナンショウ イワガラミ			40 20 37		85 25 43		0.31 0.31 0.54	0.30 0.07 0.48	
	種数	39	61	45	21					
	その他の現存量						0.48	24.94	4.66	0.11
	全現存量						2.18	63.77	10.21	1.03
	9月	ベニバナボロギク タケニグサ ヒゴスミレ イナモリソウ チヂミザサ	30 73 24 37 30	82	27 53	77	4.64 18.88 0.86 1.29 0.40	48.87	1.56 2.37	1.01
ヌルデ クマイチゴ シオジ フジ ヤマグワ		26 24 29 22 23				4.08 2.06 2.94 2.52 0.25				
ダンドボロギク ヒメムカシヨモギ マルバハギ コウゾ ヌスビトハギ		48 46 21 21	35	39		11.82 4.63 0.17 0.75	14.17	2.83		
オトコヘシ ホウチャクソウ ヤマホトトギス キツネササゲ オトギリソウ			25	31 26 49 20	74		18.80	1.49 1.62 1.66 0.66	0.83	

時期	Sp	区分 Plot	SDR				地上部現存量 (g/m ³)			
			S _N -C	S _N -1	S _N -2	S _N -3	S _N -C	S _N -1	S _N -2	S _N -3
	ス ス キ				61	33			3.87	0.02
	オ ダ ラ				21				0.75	
	ヘクソカズラ				50				4.43	
	アワブキ				22				2.26	
	アキノノゲシ				40				2.74	
	フタリシズカ					71				1.34
	イワガラミ					27				1.51
	種数		49	39	43	24				
	その他の現存量						7.66	76.07	12.79	0.65
	全現存量						62.95	190.38	41.56	5.36

のコドラートを5個ずつ設け、その中の種名、被度、密度、草丈を調べ地上部現存量を測定した。その結果は表-40のとおりである。ここには被度・密度・草丈による積算優占度（SDR）が20以上を示す種についてのみ、穂ごとのSDRと現存量を揚げた。S_N-Cの対照区は47年度に皆伐され、S_N-1～S_N-3の林内更新区は46年度に間伐されたため、S_N-1～S_N-3はS_N-Cの49年度調査の値と比較する必要があるが、処理の違いによる林床植生の違いが明らかに示されている。

（安藤 貴，谷本丈夫，宮本倫仁）

2. 成長量・現存量・生産量調査

1) 国有林試験地の下木の成長

国有林試験地でおこなった下木の成長調査結果は表-41のとおりである。

表-41 国有林試験地の下木の成長

Plot	樹種	苗丈 (cm)		1年間の苗丈の成長量 (cm)
		植栽当時 1973年4月	1973年末	
S _N -1	スギ	16.8	28.6	11.8
S _N -2	〃	17.7	27.1	9.5
S _N -3	〃	16.1	25.6	9.5
S _N -C	〃	20.8	33.7	12.9
H _N -1	{ スギ	17.4	33.7	16.3
	{ ヒノキ	30.0	40.6	10.6
H _N -2	{ スギ	18.9	32.4	13.5
	{ ヒノキ	35.0	45.2	10.2
H _N -3	{ スギ	18.5	34.9	16.4
	{ ヒノキ	35.4	45.2	9.8
H _N -C	{ スギ	24.6	42.5	17.9
	{ ヒノキ	31.7	41.7	10.0

2) 民有林の調査

Plot Ko-vの上木を間伐したので、間伐木と下木の一部を属別刈取り法に準じて調査し、地上部現存量・純生産量を求めた。その結果を表-42に示す。この試験地は昭和46年3月に設定したもので、調査時の樹令は上木のスギが94年、下木のスギが10～13年である。この二段林の下木上部の相対照度は45年6月の測定では散光条件が14%程度で、上木がスギでわれわれがこれまでに調べた二段林では最も光環境の悪い林であ

表一42 Plot KO-V の林分構成値・地上部現存量・地上部純生産量

	上木・下木	平 均			ha あたり		
		樹 高 (m)	枝下高 (m)	胸高直径 (cm)	本 数 (本)	断 面 積 (㎡)	幹 材 積 (㎡)
構 成 値	上 木	31.3	14.2	43.4	383	57.45	774.42
	下 木	2.3	0.7	2.2*	3,809	1.63*	1.90
	計				4,192		776.32
現 存 量 (t/ha)	上 木	幹		枝	葉	計	
	下 木	257.559	21.835	20.082	299.476		
	計	0.916	0.052	0.758	1.726		
純生産量 (t/ha・yr)	上 木	258.475	21.887	20.840	301.202		
	下 木	6.884	0.686	5.021	12.591		
	計	0.195	0.016	0.190	0.401		
		7.079	0.702	5.211	12.992		

* 地上高 0.2mの値

る。光環境が悪いため下木が枯損して何回も補植がおこなわれたため、下木の樹令はまちまちである。

この林の光環境が悪いのは上木の R_y が 0.73 を示しており、二段林としては上木の密度が高いと共に、南・東・北部分が小尾根で囲まれた小さな凹地に位置しているためである。この試験地の土壤型は **BE** 型であるため、表に示したとおり、上木の地上部純生産量は樹令の94ということ参考すると非常に大きい。下木の純生産量は光環境が悪いため極めて低い。参考のために述べれば、これまでの10年生程度のスギ林における地上部純生産性は 10 t/ha・yr 前後の値を示している。

(安藤 貴, 宮本倫仁, 谷本丈夫)

3. 植物体から土壌への養分還元調査

昭和48 (1973) 年11月にスギ強度間伐区, 弱度間伐区, ヒノキ強度間伐区, 弱度間伐区に 1 m × 1 m 程度のリタートラップを各区 5 個ずつ設置した。また, 上記の各区に 1 か所 5 m × 5 m 程度の落枝量調査区を設けた。今年度は11月以降降雪のため試料採取は不可能となった。

なお植物枯死体の分解および土壌への影響について調査するため, リター分解のサンプルとして, 底および周囲に穴のあいている深さ25cm, 直径20cmのポリエチレンポットにB層の生土を約 5 kg (深さ20cm位) つめ込み, その上に約 5 ~ 6 cmの厚さに, スギ, ヒノキの風乾した落葉をそれぞれ敷き, サランネットで包んでポットを地中に埋め込んだ。設定か所は, 皆伐区, スギ, ヒノキの弱度間伐区の3か所とした。その他, この方法とサランバックによる方法の違いを比較するためのサンプルもそれぞれのか所に設定した。

また枝の分解用サンプルは, 皮付きのまま直径1.0cm~2.5cmの枝を長さ約15cmに切断して, スギは絶乾重で約 200 g, ヒノキは約300 g それぞれサランネットでゆるく包んで, 地表面に接して置いた。設置か所はリターと同じく3か所とした。

昭和48 (1973) 年5月に設定し6か月後の結果を示すと, それぞれ表一43, 44のとおりである。リターの分解状態を表一43についてみると, 皆伐区より各弱度間伐区の重量減少の割合が大きく, 分解の進行傾向がみられる。さらにこれを形態的にみると, 皆伐区は大部分のリターがまだ新鮮な状態にあるが, 弱度間伐区はそれより分解がやや進んで, 腐朽菌のついた状態のものが大部分を示している。枝の分解状態についても

表-43 リターの分解状態

測定項目	区分 リター	皆 伐		スギ弱度間伐		ヒノキ弱度間伐	
		スギ	ヒノキ	スギ	ヒノキ	スギ	ヒノキ
設定時重量 g		122.0	165.0	120.8	164.9	124.1	165.0
6か月後の重量 g	L1	55.0	110.3	13.2	20.0	9.2	28.1
	L2	23.8	8.9	33.9	70.5	57.7	66.4
	F-H	0	0	22.8	0	0	0
	L3	2.0	2.4	5.7	5.7	5.3	2.4
	計	80.8	122.1	75.6	96.2	72.2	96.9
形態別割合%	L1	68.1	90.7	17.5	20.8	12.7	29.0
	L2	29.5	7.3	44.8	73.3	79.9	68.5
	F-H	0	0	30.1	0	0	0
	L3	2.5	2.0	7.6	5.9	7.4	2.5
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6か月後の重量減少割合%		33.8	26.0	37.4	41.7	41.8	41.3

註) L1 現形のままのもの L2 腐朽菌のついたもの
 F-H FH化したもの L3 地表面で土にまざったもの

表-44 枝の分解状態

測定項目	区分 リター	皆 伐		スギ弱度間伐		ヒノキ弱度間伐	
		スギ	ヒノキ	スギ	ヒノキ	スギ	ヒノキ
設定時重量 g		201.6	311.5	258.9	294.5	295.0	275.4
6か月後の重量 g		198.2	305.1	245.3	279.7	293.7	261.2
6か月後の減少割合%		1.7	2.0	5.2	5.0	4.2	5.1

表-44に示すようにリターと同じく皆伐区より弱度間伐区の分解がやや進んでいる。

ポット内の土壌は表層から、3段階に分けて採取し土壌への影響調査試料とした。目下分析中である。

4. 地表変動調査

皆伐区、スギ強度間伐区、弱度間伐区、ヒノキ強度間伐区、弱度間伐区の斜面上部、中部、下部にそれぞれ

表-45 地表変動調査結果 (5月~11月の6か月間)

位置	皆 伐		スギ				ヒノキ			
	cm	(%)	強度間伐		弱度間伐		強度間伐		弱度間伐	
			cm	(%)	cm	(%)	cm	(%)	cm	(%)
斜面上部	-1.5	(50.0)	-1.0	(68.4)	-0.7	(70.0)	-0.9	(66.7)	-2.3	(44.4)
	+1.8	(50.0)	+1.1	(31.6)	+0.6	(30.0)	+0.5	(33.3)	+0.6	(55.6)
" 中部	-1.1	(84.6)	-1.1	(33.3)	-1.1	(47.6)	-1.8	(50.0)	-1.1	(52.4)
	+0.4	(11.5)	+0.7	(50.0)	+0.9	(38.1)	+0.7	(45.0)	+1.1	(42.9)
	±	(3.9)	±	(16.7)	±	(14.3)	±	(5.0)	±	(4.8)
" 下部	-0.4	(31.8)	-0.6	(47.4)	-1.4	(65.0)	-0.5	(23.8)	-1.2	(47.4)
	+1.7	(68.2)	+0.6	(36.8)	+2.4	(35.0)	+1.2	(76.2)	+2.0	(47.4)
			±	(15.8)					±	(5.3)

註) - 地表が流れた場合 + 土砂がたまった場合 ± 変動のない場合
 () は各位置における全調査点に対する割合

れ斜面に対して水平的に一定間隔で25~30mの調査点を設け、直径10mmの塩ビパイプを打ち込んで固定した。そして各パイプの一定の高さからの距離の増減によって地表面の移動を調べる方法をとった。

表一45に昭和48(1973)年5月から11月までの6か月間の調査結果を示した。各試験区とも地表の移動がみられるが、とくに処理の違いや斜面の傾きの違いによる変動の違いは認められないようである。

5. 土 壤 調 査

試験地の設定と同時に、各試験区に標準地を選んで土壌断面調査をおこない、試料を採取した。おもな調査結果を示すと表46, 47, のとおりである。スギ林分のなかでは、弱度間伐区はやや偏乾性で酸性傾向にあ

表一46 理 学 的 性 質

区 分 土 壤 型	深 さ	三 相 組 成			孔 隙 組 成			容 積 量 g/100cc	透 水 cc/min
		固 体	水 分	空 気	全 孔 隙	細 孔 隙	粗 孔 隙		
スギ強度間伐 BD	1~5	28.5	50.8	20.7	71.6	47.3	24.3	56.5	727
	12~16	34.1	51.7	14.2	65.9	44.3	21.6	72.2	740
	40~44	29.2	43.6	27.2	70.8	48.2	22.6	64.7	226
スギ中強度間伐 BD	1~5	29.4	31.4	39.2	70.6	53.0	17.6	46.2	1087
	10~14	33.3	29.1	37.6	66.7	50.2	16.5	55.8	204
	35~39	35.9	27.6	36.5	64.2	43.0	21.2	59.9	350
スギ弱度間伐 BD	1~5	25.3	40.9	33.8	74.8	60.8	14.0	46.6	66
	15~19	28.0	46.5	25.5	72.1	48.3	23.8	62.6	19
	35~39	28.6	48.1	23.3	71.5	50.4	21.1	68.6	193
スギ皆伐 BD	1~5	30.6	48.9	20.5	69.4	50.2	19.2	52.5	56
	20~24	33.2	50.4	16.4	66.8	49.6	17.2	74.9	88
	35~39	33.6	47.2	19.2	66.4	44.9	21.5	80.1	56
ヒノキ強度間伐 BD(d)	1~5	15.4	44.4	40.2	84.7	60.1	24.6	28.3	133
	20~24	17.4	62.3	20.3	82.6	50.3	32.3	36.0	761
	35~39	10.9	54.9	34.2	89.1	52.3	36.8	23.7	640
ヒノキ中強度間伐 BD(d)	1~5	30.3	25.4	44.3	69.8	47.7	22.1	25.1	—
	15~19	29.9	43.5	26.6	70.2	48.9	21.3	58.7	660
ヒノキ弱度間伐 BD(d)	1~5	32.0	43.1	24.9	68.1	56.6	11.5	44.7	360
	15~19	35.3	49.6	15.1	64.8	49.0	15.8	61.2	162
ヒノキ皆伐 BD	1~5	27.4	48.4	24.2	72.7	50.1	22.6	32.8	226
	17~21	28.3	46.0	25.7	71.9	49.9	22.0	49.8	774
	35~39	27.9	47.2	24.9	72.2	50.0	22.2	61.3	453

表一47 化 学 的 性 質

区 分	層 位	Y ₁	pH		N	C	区 分	層 位	Y ₁	pH		N	C
			KCl	H ² O						KCl	H ² O		
スギ 強度間伐	A ₁	0.76	5.01	6.01	0.51	9.34	ヒノキ 強度間伐	A _上	16.67	3.95	4.80	0.59	14.70
	A ₂	1.52	4.45	5.53	0.52	5.62		A _下	10.61	4.11	4.88	0.58	13.45
	A-B	8.59	4.10	5.23	0.28	3.97		B ₁	2.02	4.49	5.31	0.44	
	B ₂	9.55	4.15	5.52	0.19	2.06		B ₂	1.01	4.79	5.50	0.32	

区分	層位	Y ₁	pH		N	C	区分	層位	Y ₁	pH		N	C
			KCl	H ₂ O						KCl	H ₂ O		
スギ 中度間伐	A ₁ 上	0.76	4.88	5.82	0.52	10.19	ヒノキ 中度間伐	A	15.66	3.83	4.79	0.40	9.56
	A ₁ 下	1.01	4.54	5.79	0.49	8.20		A-B	22.78	3.90	4.85	0.31	7.08
	A-(B)	7.58	4.10	5.35	0.25	4.07		B ₁	13.18	4.01	5.00	0.21	4.28
	B	13.38	4.00	5.60	0.18	2.10		B ₂	5.45	4.28	5.23	0.19	3.76
スギ 弱度間伐	A上	15.66	3.82	5.01	0.60	11.03	ヒノキ 弱度間伐	A	16.06	3.70	4.60	0.55	11.18
	A下	32.78	3.70	4.78	0.44	7.77		A-B	25.30	3.72	4.71	0.43	8.58
	B ₁	27.32	3.88	5.00	0.24	3.57		B上	10.66	4.10	5.09	0.20	3.93
	B ₂	25.76	3.95	5.32	0.13	1.62		B下	5.76	4.28	5.30	0.09	1.63
スギ 皆伐	A上	1.01	5.40	6.09	0.56	11.20	ヒノキ 皆伐	A ₁ 上	1.11	5.27	5.70	0.81	14.04
	A下	1.01	5.41	6.04	0.42	7.62		A ₁ 下	0.91	5.32	5.90	0.68	12.16
	A-B	17.07	3.99	5.20	0.28	4.34		A ₂	2.02	4.78	5.92	0.38	6.40
	B	15.25	4.03	5.47	0.19	1.83		A-B	12.68	4.16	5.52	0.27	4.04

るが、全般的には、ほぼ同一の BD 型土壤の地帯である。ヒノキ林分では、皆伐区が他に比べてやや土壤条件が良好であるが、全般的には、Bd(d) 型土壤の範ちゅうに入る。標準土壤断面調査以外に各区の小面積から表層 0 ~ 5 cm の深さの土壤を数点採取し、表層土壤の成分変動調査用試料とした。

(3, 4, 5 佐藤 俊, 横田志朗, 井上輝一郎, 岩川雄幸, 吉田桂子)

6. 光環境調査

国有林の林内更新試験地で 5 月 14 ~ 19 日に下木上部の光環境を調査した。光環境調査は全光条件下でおこなった。特に Plot S_N-1 においては日変を調べた。この結果は図 20 のとおりで正午を中心に高い値を示し、正午を離れるにしたがい低くなる。このような日変化をするため、他の Plot の相対照度は原則として 11 時から 13 時の間におこなった。その結果を表 48 に示す。上木の立木密度が高いほど光環境は悪くなる。

二段林下木の全光条件下における光環境は日変化、季節変化をすることがすでにこれまでの研究で明らかにされているが、同一林分構成の林が方位を異にした斜面上にある場合には相対照度の異なることが考えられる。特に南面斜面と北面斜面では同じ時間(太陽高度)でも樹体の水平投影長が

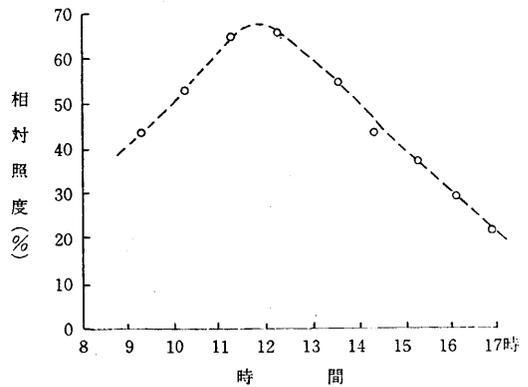


図-20 Plot S_N-1 の全光相対照度の日変化

表-48 各調査区の相対照度

	全光相対照度	散光相対照度
S _N -1	65.0	—
S _N -2	48.9	—
S _N -3	40.0	—
H _N -1	53.7	48.8
H _N -2	45.2	47.0
H _N -3	31.1	23.2

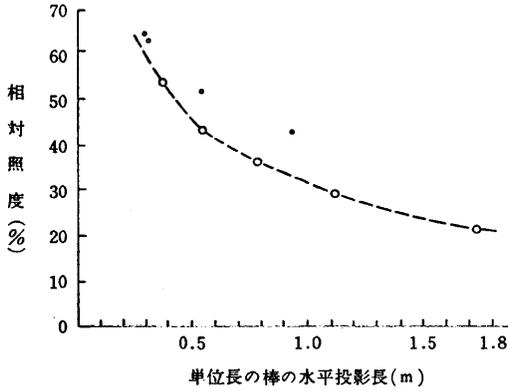


図-21 単位長の棒の水平投影長と相対照度の関係

違うので相対照度の違いがどの程度になるかを明らかにしておくことが必要である。このことを測定値として明らかにすることは、方位の違う同じ傾斜角の林地に同一林分構成の林を見つけることは殆んど不可能に近いのでできない。そこで次のような方法によってその違いを見た。まず、Plot S_N-1の日変化のデータによって、それぞれの時間帯における単位長の棒の平均的な水平投影長と、その時の相対照度の関係を求めた(図21)。単位

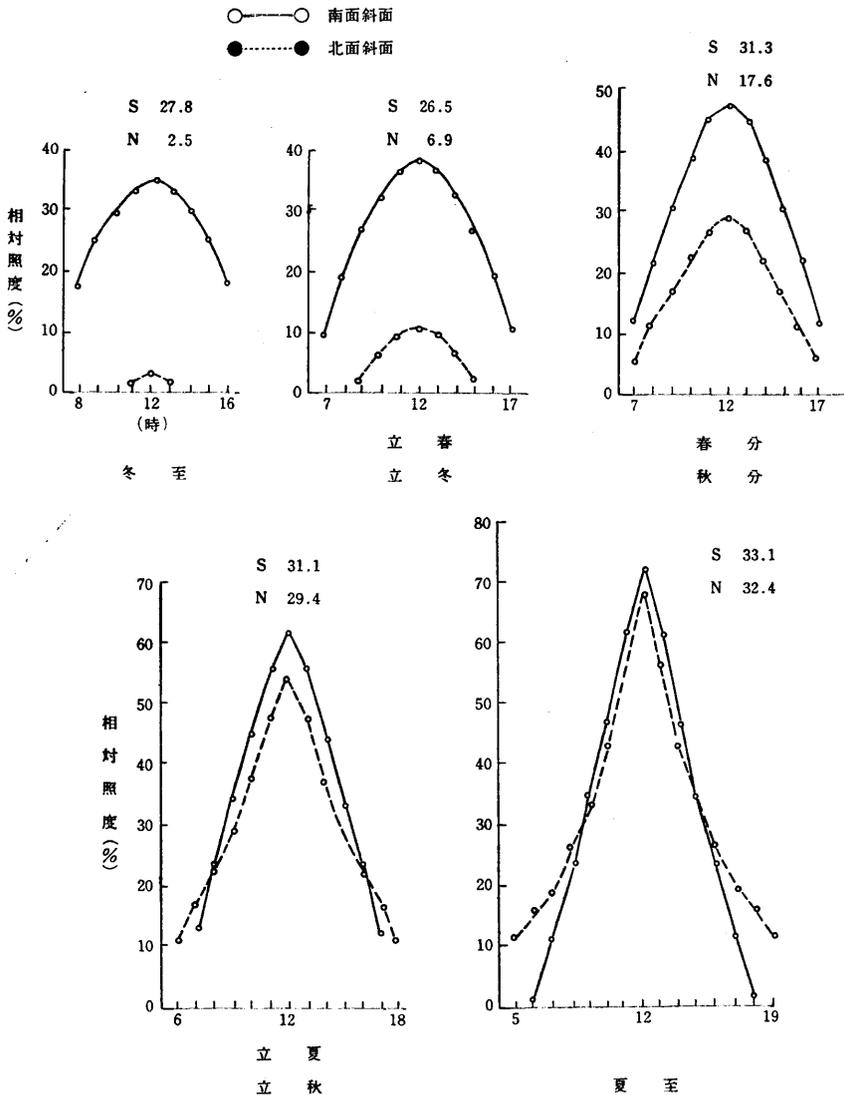


図-22 南面斜面と北面斜面の相対照度の日変化
S, Nとして示した数値はそれぞれの斜面の日平均相対照度

長の棒の水平投影長 m_0 は、傾斜方向 α 、水平角 θ 、太陽高度 h 、太陽方位角 A とすると、

$$m_0 = \frac{1}{\tan h - \tan \theta \cos (A + \pi - \alpha)}$$

$$= \frac{1}{\tan h - \tan \theta \cos (A - \alpha)}$$

で与えられる。図21で小丸で示した点は午前中の値で、大丸で示したものは午後の値である。このプロットの東南部が小尾根になっているため、午前中は太陽光の入射量が午後より多くなることが考えられ、このために午前と午後の値に分離が見られたものと判断して、午後の値によって m_0 と相対照度 RLI の関係を求め、

$$\frac{1}{RLI} = 0.0225 m_0 + 0.0102$$

を得た。この関係を用いて傾斜角別に方位別の単位長の棒の水平投影長を季節別に求めて、相対照度の日変化を計算したが、その南北斜面で傾斜 30° の場合を図22に示す。図22には樹冠の拡張や落葉にともなう照度の変化は含まれていないことを注意しておこう。秋分から冬至を経て春分に至る樹木の成長休止期は、斜面の方位による違いは非常に大きい、最も樹木の成長の旺盛な立夏から夏至を経て立秋までの間の方位による違いは比較的小さい。また注目すべきことは、春分→夏至→秋分の間は、朝夕は太陽が東西よりも北にきたため、樹木の水平投影長はこの時間帯では北面よりも南面で大となり、したがって朝夕の相対照度は北面で大きな値を示す。図中にそれぞれの1日の平均の相対照度を示してあるが、これを見ると立夏・立秋と夏至の間では斜面の方位による差は殆んどない。この図は傾斜 30° の場合であるが、これより緩斜面ではさらに差は縮まる。以上の事から、成育期に限って考えれば、傾斜の方位による相対照度の変動は考慮しなくてもよいものと判断される。

(安藤 貴, 宮本倫仁, 谷本丈夫)

マツ類材線虫の防除に関する研究

保護研究室の研究概要に記されたように、特別研究「まつくいむしによるマツ類の枯損防止に関する研究」によって、いわゆる「まつくいむし」の被害はマツノザイセンチュウがマツノマダラカミキリによって媒介され、マツ類に侵入することからはじまることが解明された。

いろいろの型のまつくいむし被害があるから、すべての型の被害が上述の方式によるとは考えられないが、少なくとも流行病的なまつくいむし被害はマツノザイセンチュウおよびマツノマダラカミキリの関連によって説明できる。このようにまつくいむし被害のもっとも重要な部分を解決する方向づけが明らかにされたが、詳しい事はまだ分っていない。

昭和48(1974)年度からはじまった新らしいこの特別研究は、重点をマツノザイセンチュウおよびマツノマダラカミキリの生理・生態研究におき、被害発生メカニズムを明らかにし、効果的な防除方法を確立することを目的としたものである。計画全体の主要研究項目は 1) マツノザイセンチュウの生態および寄生性 2) 媒介昆虫マツノマダラカミキリの生理・生態 3) 枯損防止に分けられている。

四国支場保護研究室ではこのうちマツノザイセンチュウの地理的分布、マツノザイセンチュウの寄生性発現に關与する環境条件、およびマツノマダラカミキリの地域別経過習性などの研究が要求された。昭和48(1973)年度における研究結果は諸種の事情が関係し、必ずしも上記の要求に答えるものではないが、マ

ツノザイセンチュウおよびマツノマダラカミキリの生理・生態あるいは被害防止上いくつかの知見を明らかにした。今まで同様、マツノザイセンチュウに関する研究は病害研究担当者が、マツノマダラカミキリに関する研究は虫害研究担当者が行なった。本年度の研究結果はつぎのようである。

四国の低地以外におけるマツノザイセンチュウの分布 (1973)

目的: 四国の海岸線より入ったところ、あるいは標高の高いところにおけるマツノザイセンチュウの分布を知るためにおこなった。

方法: 枯死木ドリル屑からベルマン氏法によって線虫を抽出した。

結果: 海岸から 20 km 入り、標高約 350 m の場所からもマツノザイセンチュウが検出された (表-49)

(寺下隆喜代)

表-49 四国の低地以外におけるマツノザイセンチュウの分布 (1973)

場 所	標 高 (m)	海岸からの最短直線 距離 (Km)	マツノザイ センチュウ
高知県吾川郡越知町横倉山 (標高744m) 東側	約 350	20	+
高知県須崎市虚空蔵山 (標高 675m) 西側	約 300	9	+
香川県綾歌郡飯山町飯の山 (通称・さぬき富士, 標高 422m) 北側	300~350	5	+

被害材の青変部と非青変部におけるマツノザイセンチュウ数

目的: 青変菌の繁殖した部分とまだひろがっていない部分とでは生息線虫数に差があるか否かを知る。

方法: 切り口からみて、青変がくさび状に繁殖した被害材を選び、青変部および非青変部から 1×1×1 cm 程度のブロックをつくり、一定重量をベルマン氏法にかけた。

結果: 検出される線虫数に著しい差はみとめられなかった (表-50)。

(寺下隆喜代)

表-50 被害木 (クロマツ) の幹の青変部および非青変部からのマツノザイセンチュウ検出 (1973. 11月)

供 試 材* (cm)		供 試 材 採 取 場 所	供 試 部 分	供 試 材 生 産 量 10 g あたりの線虫数
長 さ	直 径			
21	32	高 松 市 屋 園 有 林 西 島 斜 面	青 変 部	1,700~2,350 (2,280)
			非 青 変 部	1,000~1,350 (1,180)
30	13	北 斜 面	青 変 部	3,250~3,800 (3,480)
			非 青 変 部	2,600~2,450 (2,170)
40	12	東 斜 面	青 変 部	0
			非 青 変 部	300~500 (400)

* ……1973. 9月以降伐倒し、林内に放置してあった被害木から切断したもの。ベルマン氏法の材料はこれから作成した。

被害材の含水率，材中のマツノザイセンチュウ数，および材から羽化するマツノマダラカミキリに付着するマツノザイセンチュウ間の関係

A. 被害材の含水率と材中のマツノザイセンチュウ数の関係

目的：被害材の含水率と材中のマツノザイセンチュウ数との間に何らかの関係があるかを知る。

方法：被害木の幹および枝を剥皮し，マツノマダラカミキリの幼虫が含まれるように玉切りした（長さ10～20cm）。これらをプラスチック容器に入れ，マツノザイセンチュウを検出するとともに，各玉切材の含水率を計り，両者の関係をしらべた。被害木の採取時期は1973年3月下旬，採取地は高知県須崎市浦の内大星海岸から500m程度入った標高20～50mの林地であった。

結果：含水率60～100%の被害材にマツノザイセンチュウが多く検出された（図-23）。

（寺下隆喜代）

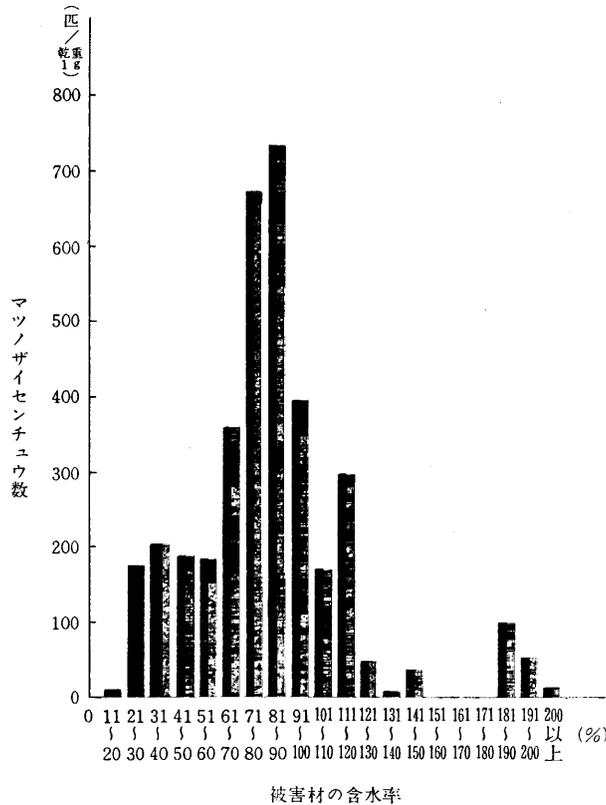


図-23 被害材の含水率とその材から検出されたマツノザイセンチュウ数

B. 被害材の含水率とその材から羽化したマツノマダラカミキリに付着するマツノザイセンチュウ数の関係

目的：被害材の含水率とそれらの材から羽化するマツノマダラカミキリに付着するマツノザイセンチュウの間に何らかの関係があるかを知る。

方法：Aにおいてのべた方法によって羽化するマツノマダラカミキリに付着するマツノザイセンチュウの数をしらべ、それらと被害材の含水率を比較した。

結果：含水率40～100%程度の材から羽化したマツノマダラカミキリには、付着する線虫が多かった。(図-24)。

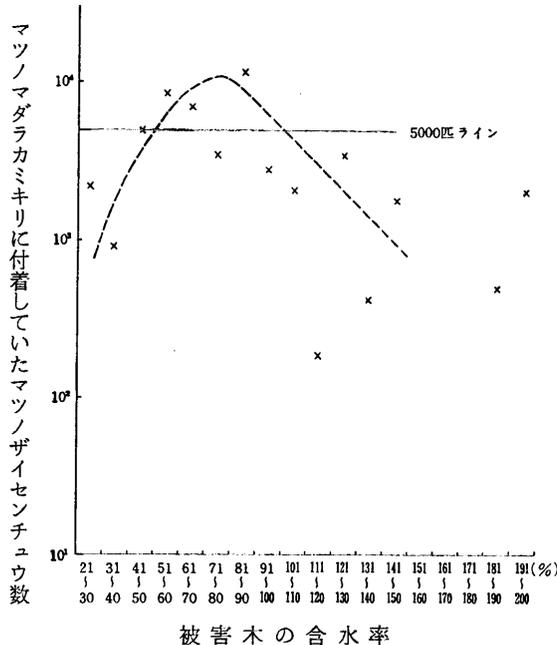


図-24 被害材の含水率とその材から羽化したマツノマダラカミキリに付着していたマツノザイセンチュウ数

なお、供試被害材は室内北側の窓際に置いた。羽化は5月中旬からはじまり、7月の上旬までつづいた。羽化総数は約200で、羽化のピークは6月上～中旬であった。

(寺下隆喜代)

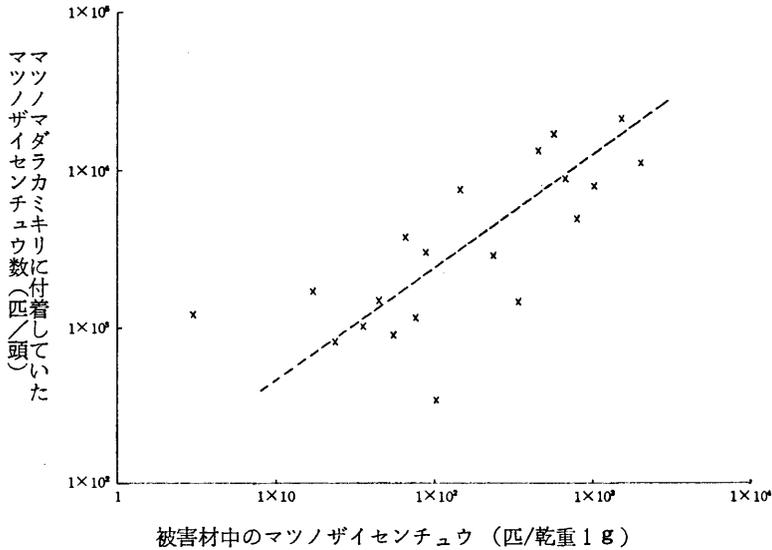
C. 被害材中のマツノザイセンチュウ数とその材から羽化するマツノマダラカミキリに付着するマツノザイセンチュウ数の関係

目的：マツノザイセンチュウの多く生息する被害材から羽化するマツノマダラカミキリにはマツノザイセンチュウが多く付着するか否かを知る。

方法：AおよびBによってえられた実験データから(含水率に関係なく)、被害材中のマツノザイセンチュウの多少とその材から羽化するマツノマダラカミキリに付着するマツノザイセンチュウ数との関係をしらべた。

結果：変動は大であったが、平均値として両方の関係をしらべた場合、マツノザイセンチュウが多く生息する被害材から羽化するマツノマダラカミキリにはマツノザイセンチュウが多く付着する傾向がみとめられた(図-25)。

(寺下隆喜代)



図一25 被害材中のマツノザイセンチュウ数とその材から羽化したマツノマダラカミキリに付着していたマツノザイセンチュウ数

培地上におけるマツのザイセンチュウ卵のふ化率

目的：寒天培地上に産卵された卵はどの程度ふ化するかを知る。

方法：ペトリ皿中の透明度の高い寒天培地に *Botrytis cinerea* とともにマツノザイセンチュウを移植した。25°Cで培養し、ほぼ一週間後菌そうの外側に産みつけられた卵をさがし、マークした。24~48時間後、マークした卵がふ化したか否かを調べた。

結果：卵のふ化率は非常に高かった（表一51）。 （寺下隆喜代）

表一51 寒天培地上におけるマツノザイセンチュウの卵のふ化率（25°C）

実験 No.*	供試線虫	寒天培地	ふ化率 (%)	
			24時間後	48時間後
1	1973. 11月 高松市屋島国有林から分離, 5回移植	イーストエキス 1% 麦芽エキス 1% 粉末寒天 1.5%	87	95
2	〃	Czapek 氏液を6倍にうすめたもの 粉末寒天 1%	89	95
3	1972. 9月 須崎市浦の内の被害木から分離, しばしば移植	〃	76	97

*…各実験の供試卵数は100個。いずれも卵内で形態未分化のものを用いた。

マツノザイセンチュウの卵のふ化経過

目的：寒天培地上に産みつけられたマツノザイセンチュウの卵はどのような経過でふ化するかを知る。

方法：ペトリ皿のやわらか気味の透明な寒天培地（例えば Czapek 氏液を5倍程度にうすめ粉末寒天を

1%加える)に *Botrytis cinerea* と共にマツノザイセンチュウを移植した。5日～1週間後菌そうの内外に多数の卵がみつめられたが、これらをペトリ皿のうら側から観察し、まだ、形態分化をはじめていない卵をいくつか選びマークした。それらを一定時間ごとに観察し、ふ化までの形態変化、所要時間等をしらべた。

結果：25°C においた、10個体の卵の24時間連続観察（はじめの数時間は2時間おき以後1時間おき）によれば、卵が形態分化をはじめてから12～20時間、(多くのものは10数時間)程度でふ化した。

なお、ふ化の大まかな段階は

- 1. 初期 4～5時間
- 2. 中期 10時間内外
- 3. 終期 1～3時間、場合によっては10時間程度

に分けられるようであった。ここに言う初期とは胚が少しくびれ、くびれた部分から長くなり大体、線虫らしい形をととのえるまでの段階を指す。この段階では線虫のうごきは少なく、その外膜は弱々しかった。中期とは線虫の外膜もはっきりし、うごきもかなり活潑化する段階を指す。しかし、この段階では卵内の線虫のうごきは卵膜内に限定されていた。終期とは線虫のうごきが更に活潑化し、卵膜も線虫のうごきによって弾性的に変形するような段階を言う。終期に入るとまもなくふ化した。ただし、終期に入っても10時間以上ふ化しない場合もあった。

産卵時期を知ることができなかったので、産卵直後から分化開始(図-26のB)までの時間は不明であったが、観察例では図-26のAのような状態からBの状態まで2～10時間であった。卵によっては胚が卵膜一ぱいにまでひろがっているものがあったが、このような卵はふ化せず、図-26のAのように胚が原形質分離をおこした細胞質のような形になっているものがよくふ化した。(寺下隆喜代)

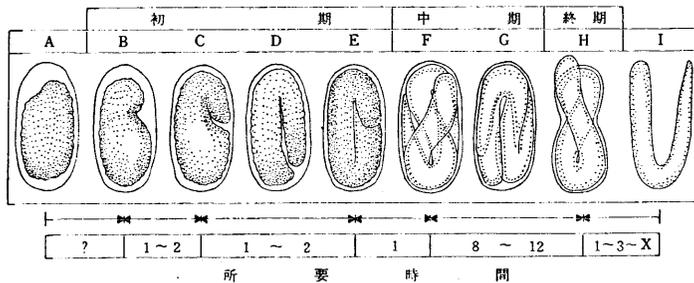


図-26 寒天培地上におけるマツノザイセンチュウ卵のふ化経過模式図

マツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウの交配

目的：マツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウは互に交配するかまた互に種として独立しているか等を知るためにおこなった。

方法：試験管内に培養したマツノザイセンチュウおよびニセマツノザイセンチュウの幼虫を単個体培養し成熟させた。それらをつぎの組合せによって *Botrytis cinerea* をある程度発育させた寒天培地上におき、1週間後および2週間後、数のふえ方および線虫の形態をしらべた。

- ① マツノザイセンチュウ♀5匹 + ニセマツノザイセンチュウ♂5匹
 - ② マツノザイセンチュウ♂5匹 + ニセマツノザイセンチュウ♀5匹
- なお、対照区として次の組合せ

表-53 マツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウの交配 (2) (1973年12月上旬交配)

交配証明 性	No.	1 週 間 後						
		検出総数	幼虫小計	♂ 小計	♀ 小計	♀の尾端による区分		
						BI 型	中間型	ニセ型
卍	① - 1	37	8	5	24	5	0	19
卍	① - 2	54	31	4	19	6	0	13
	② - 1	2	0	1	1	0	0	1
	② - 2	8	0	4	4	0	0	4
⊕	② - 3	8	1	1	6	0	0	6
BI ♀ BI ♂ ×		380~840 (570)						
ニセ♀ ニセ♂ ×		180~410 (270)						

交配証明 性	No.	2 週 間 後						
		検出総数	幼虫小計	♂ 小計	♀ 小計	♀の尾端による区分		
						BI 型	中間型	ニセ型
卍	① - 11	37	1	3	33	0	4	29
卍	① - 12	12	0	1	11	5	0	6
卍	② - 11	20	3	5	12	0	2	10
⊕	② - 12	7	1	6	0	0	0	0
卍	② - 13	13	1	4	8	5	0	3
BI ♀ BI ♂ ×		15,640~17,640 (16,700)						
ニセ♀ ニセ♂ ×		44,960~47,640 (46,000)						

註) 用語, 記号等の使い方は(1)に同じ

表-54 マツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウの交配 (3) (1973年12月下旬交配)

交配証明 性	No.	1 週 間 後						
		検出総数	幼虫小計	♂ 小計	♀ 小計	♀の尾端による区分		
						BI 型	中間型	ニセ型
卍	① - 1	40	6	5	29	6	2	21
卍	① - 2	32	6	4	22	5	4	13
卍	② - 1	13	0	5	8	0	1	7
⊕	② - 2	8	2	3	3	0	1	2
	② - 3	8	0	4	4	0	0	4
BI ♀ BI ♂ ×		2,120~2,720 (2,460)						
ニセ♀ ニセ♂ ×		2,920~4,040 (3,430)						

交配証明 性	No.	2 週 間 後						
		検出総数	幼虫小計	♂ 小計	♀ 小計	♀の尾端による区分		
						Bl 型	中間型	ニセ型
卅	① - 11	13	0	1	12	3	0	9
卅	① - 12	83	2	8	73	4	4	65
	② - 11	7	0	2	5	0	0	5
	② - 12	8	0	3	5	0	0	5
卅	② - 13	6	0	0	6	3	0	3
Bl ♀ Bl ♂	×	22,060~28,580 (25,100)						
ニセ♀ ニセ♂	×	34,180~38,580 (36,300)						

註) 用語, 記号等の使い方は(1)と同じ

- ①および②の場合ともある程度の数の子供が生まれた。しかし①の場合の子供の数が②の場合の子供の数より多かった。
 - いずれの組合せにおいても生れる子供のほとんどのものは♀であった。
 - いずれの組合せにおいても生れる♀の尾端の形はニセマツノザイセンチュウ型であることが多かった。
 - 生れた子供の幼虫期(ほとんどは♀になると考えられたが), 450 μ 程度までのものは尾端に長い突起がみとめられなかった。しかし, 500 μ 以上に成長したものにはそれがみとめられた。
 - ①の子供の♀とマツノザイセンチュウの♂あるいはニセマツノザイセンチュウの♂との間に交配がおこる証拠はえられなかった。
 - 時々奇形があらわれた(例: ♂の spicule の不全または欠如: ♀の後半部の外形異常等)
- 以上の諸結果はマツノザイセンチュウとニセマツノザイセンチュウがそれぞれ種として独立していることを証明するといえよう。(寺下隆喜代)

低温(0~5°C)におけるマツノザイセンチュウの 耐久型幼虫の1年後の生存

目的: マダラカミキリの体に付着した耐久型幼虫を水に游出させ, 低温に保存した場合, 1年以上でも生きていくか否かを知る。

方法: 1972年5月3日実験室内の被害材から羽化したマツノマダラカミキリの体の内外からほぼ8,500匹の耐久型幼虫がえられた。これを100mlの水道水にませ, 三角フラスコに入れ, 市販の冷ぞう庫中(0~5°C)に静置した。1973年6月8日(13か月後)この液をベルマン氏法で処理し, 滴下液20ml中の生線虫をしらべた。

結果: 総数20匹(約0.23%)の生きた線虫が検出された。これらはすべて耐久型の形態を保っていた。ただし, 新しい耐久型幼虫にみられるような体内の油滴状の物質は大部分消滅し, 動き方も不活潑であった。

(寺下隆喜代)

低温に6か月保存したマツノザイセンチュウ 耐久型幼虫の病原性

目的：6か月程度冷どう庫に保存したマツノザイセンチュウの耐久型幼虫は病原性をもっているか否かを知る。

方法：1973年5月下旬～6月上旬羽化したマツノマダラカミキリから検出したマツノザイセンチュウを水とともに三角フラスコに入れ、0～5°Cの冷どう庫に保存した。6か月後クロマツの2年生苗木に接種した。

結果：耐久型幼虫は6か月後においても病原性を保っていた（表—55）。 （寺下隆喜代）

表—55 低温に6か月保存したマツノザイセンチュウ耐久型幼虫の病原性

No.	接種木*		接種耐久型幼虫**		接種木の变化			
	高さ (cm)	地際 直径 (mm)	マツノマダラ カミキリから の採取時期	接種数 (匹)	1週間後	10日後	20日後	1月後 ***
1	26	7	VI-7 (1973)	6,600 以下	変化なし	変化なし ヤニ 0	完全に異常葉 は褐色をおび た白青色にか わる	左に同じ
2	24	4	VI-5 (〃)	7,500 以下	葉につやが なくなり少 し白っぽく なる	葉が白青色 に変わる ヤニ 0	上に同じ	上に同じ
3	27	6	V-30 (〃)	6,000 以下	変化なし	変化なし ヤニ +	葉につやがな くなり、少 し白っぽや なる ヤニ 0	上に同じ
4	22	4	VI-4 (〃)	9,600 以下	葉につやが なくなり、 少し白っぽ くなる	葉が黄色を おびた白青 色に変わる ヤニ 0	完全に異常葉 は褐色をおび た白青色にか わる	上に同じ
5	28	7	—	0	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

* : 接種木は接種前ほぼ1か月から接種後ほぼ1か月まで28°Cで育てた。

** : 幹にガラス管をさしこみ、全容量を0.5～1.0 mlのサスペンションとして注入した。少量はこぼれた。

*** : 1か月程度では赤変しなかった。ただし乾いて葉はポキポキ折れた。

マツノマダラカミキリ成虫の線虫保持数

1). マツノマダラカミキリ成虫の保持していた線虫の調査

愛媛県西条市，香川県高松市，高知県須崎市の枯損木から羽化脱出した成虫の線虫保持数を調査したところ，0～106,000頭で，採取した枯損木の採取したところ及び個体によって保持していた線虫数にちがいがあつた。

2). 成虫の大きさと保持していた線虫数

高知県須崎市の枯損木から6月16日に脱出した成虫について、生体重と保持線虫数の関係を調査したところ、生体重の大きな個体ほど多くの線虫を保持する傾向がみられた。

(五十嵐 豊, 越智鬼志夫)

マツノマダラカミキリの個体群密度の変動要因の調査解析

1). 産卵から成虫羽化脱出までの変動要因

昨年、須崎市浦の内より採取してきていた枯損木について、成虫脱出後の生存虫と死亡虫の数と死亡虫についてはその要因を調査した。また、新たに須崎市浦の内と神田、構内、室戸市と安芸郡芸西村西分より昨年と同様の方法で枯損木を採取してきた。これらの試料については、一部幼虫が材にせん入直後と越冬後に生存虫の数と死亡虫の数、死亡虫についてはその要因の調査を行った。これらの資料は、あと2、3年継続して調査を行い、今までの調査資料とあわせて解析を行う予定である。

2). 野外個体群における成虫の大きさ

須崎市灰方と浦の内、和歌山県潮岬、高松市屋島の枯損木から1964年、1973年に羽化脱出した成虫について、体の大きさの測定を行い、野外個体群の成虫についての実態調査を行った。これらの資料については取りまとめ中である。

(越智鬼志夫)

バイジット系乳剤による後食予防散布のマツノザイセン
チュウ病防除効果

目的：バイジット系殺虫剤の1種(T-7.5バイエタン)の0.5%および0.25%乳剤の初夏における地上からの樹冠散布がマツノザイセンチュウ病の予防に効果があるか否かを知る。

方法：1973年5月中旬、18年生内外のクロマツ人工林に上記の薬剤を散布し、以後、散布木の生育経過を

表-56 バイジット系乳剤による樹冠散布のマツノザイセンチュウ病防除効果
(1973年5月中旬散布・高知県内)

試験区分	対象林木			調査区分*	散布後の健全木および異常木の占める割合(%)				
	本数	樹高(平均)(m)	胸高直径(平均)(cm)		2か月	3か月	4か月	5か月	
0.5% 散布試験区	散布	79	6.45~12.00 (8.70)	4.8~21.0 (11.3)	健全	98.7	98.7	97.5	98.7
	異常				異常	1.3	1.3	2.5	1.3
0.25% 散布試験区	無散布	46	6.80~10.95 (8.60)	5.8~19.6 (12.2)	健全	97.8	89.1	82.6	89.1
	異常				異常	2.2	10.9	17.4	1.09
0.25% 散布試験区	散布	41	5.80~10.70 (8.60)	6.8~20.0 (13.2)	健全	95.1	78.0	78.0	78.0
	異常				異常	4.9	22.0	22.0	22.0
0.25% 散布試験区	無散布	40	5.25~11.30 (8.58)	6.4~23.0 (13.2)	健全	97.5	60.0	47.5	50.5
	異常				異常	2.5	40.0	52.5	50.5

* 2~4か月後の調査はヤニの出方により、5か月後の調査は外観観察によった。

観察した。試験地の所在地は高知県須崎市浦の内大星，対象林は海岸からほぼ500m入りこみ，標高50m内外であった。各濃度散布区はそれぞれほぼ500mはなれて位置していた。おのおのに隣接して無散布区を設けた。

結果：0.5%散布試験区は軽害，0.25%散布試験区は激害発生地であったが，いずれの散布もマツノザイセンチュウ病の発生をかなり軽減させた（表一56）。
（寺下隆喜代，五十嵐 豊）

バイジット系乳剤のマツノマダラカミキリ成虫に対する残効性

目的：初夏，マツの樹冠に散布したバイジット系乳剤の1種（T-7.5バイエタン）がマツノマダラカミキリの成虫に対し，どのくらいの期間，どのような効果を示すかを知る。

方法：上記薬剤の0.5%および0.25%水和剤を散布後1～3か月，両散布区の樹冠からおのおの3本の枝を切りとり，それらを各1頭のマツノマダラカミキリにエサとして与えた。以後，ほぼ5日間，供試マツノマダラカミキリの活動状態，後食量等をしらべた。エサ枝を採取した薬剤散布林は上に報告した高知県須崎市浦の内大星の18年生内外のクロマツ人工林である。無散布区のエサとしては林試四国支場内のクロマツの枝を用いた。実験は20°C内外の室内でおこなった。

結果：

- 1) 散布1か月後（表一57には記載せず）では，両濃度散布の場合とも，供試マツノマダラカミキリは，痕跡程度の後食跡をのこして翌朝までにすべて死んだ。
- 2) 散布40日後でも，供試マツノマダラカミキリは翌朝までにすべて死んだ。しかし，少量の後食跡をの

表一57 バイジット系乳剤のマツノマダラカミキリ成虫

バイジット濃度 (%)	散 歩 後 40 日 (6月下旬)							散 布 後					
	供試マツノマダラカミキリ		枝をエサとして与えた日からのマツノマダラカミキリの活動状態					供試マツノマダラカミキリ		枝をエサとミキリの活			
	性	羽化後の経過日数	経過日数					後食量* (mm ²)	性	羽化後の経過日数	経過日		
			1	2	3	4	5				1	2	3
0.5	♀	4	●					痕跡程度	♀	13	●		
	♀	7	●					上に同じ	♂	19	●		
	♀	20	●					1か所 80	♀	33	●		
0.25	♀	5	●					1か所 60	♂	15	○	●	
	♂	7	●					" 10	♂	20	○	●	●
	♀	12	●					" 20	♂	28	○	●	●
0	♀	2	●	○	○	○	○	1日平均 150	♂	16	○	○	○
	♂	7	○	○	○	○	○	" 210	♀	23	○	○	○
	♀	11	○	○	○	○	○	" 200	♂	36	○	○	○

とした。後食量は0.5%散布区にくらべ、0.25%散布区の方が多かった。

3) 散布2か月後では、0.5%散布区の3頭は翌朝までにすべて死んだ。0.25%散布区では1~2日死ぬのがおくれ、後食量もふえた。

4) 散布3か月後では、0.5%散布区でも死ぬのが2~3日後になり、後食量もふえた。0.25%散布区では2頭が4~5日後に死んだが1頭は10日以上も生きていた。

5) 無散布区では1日平均100~200mm²後食し、観察期間中死んだものはなかった。

(寺下隆喜代, 五十嵐 豊)

海岸林における広葉樹導入林分改良

四国でも瀬戸内海に面した海岸林は、例えば屋島国有林のようにマツノザイセンチュウの被害をうけ、海岸林としての機能が低下しつつある林分が増加する傾向にある。屋島は国立公園特別地域の中にあるために、この種の公益的機能の回復、風致林としての景観維持等社会的な要請が強い。荒廃途上にある海岸林の健全化をはかり、さらに公益的機能ならびに風致林としての景観維持の面でも、よりすぐれた安定した植生へと導くための効果的な手法を明らかにしていくことを目的としてこの研究を48年度よりはじめた。

1. 屋島国有林の植生図の作製 屋島地域の植生の現況を明らかにするために植生図を作製する目的で航空写真による地域区分をおこなうとともに予備的な調査をおこなった。

2. マツ類の天然更新状況の調査 マツノザイセンチュウの被害跡地に再びマツ類(アカカマツ・クロマ

に対する残効性 (1973・高知)

2 か月 (7月中旬)			散布後3か月 (8月中旬)										
して与えた日からのマツノマダラカ 動状態			供試マツノ マダラカミ キリ	羽化後 の経過 日数	枝をエサとして与えた日からのマツノマダラカ ミキリの活動状態					後食量* (mm ²)			
数	後食量*				性	経過日数							
	4	5				1	2	3	4		5		
		1か所	10	♀	44	○	●				1か所	40	
		"	25	♂	53	○	◎	●			3か所	130	
		"	100	♀	56	○	●				1か所	50	
		3か所	120	♂	49	○	○	○	○	○	**	5日目まで	300
		4か所	200	♀	53	○	○	○	●			8か所	430
		2か所	130	♂	66	○	○	○	●	●		6か所	470
○	○	1~2日後 3日後以降1日	40~50 100~150	♀	57	○	○	○	○	○		1日後 2日後以降1日	50 150~200
○	○	1~2日後 3日後以降1日	0~80 180程度	♂	60	○	○	○	○	○		1日後 2日後以降1日	50 120~150
○	○	平均1日	120~200	♂	65	○	○	○	○	○		1~2日後1日 3日後以降1日	60~70 100~150

註 * : 薬剤散布区の後食量は死亡までの総面積であらわす

** : 経過日数 10~17日の間に死んだ

*** : ●死亡 ●: ひん死 ◎: 半死半生 ○: 少し弱る ○: 普通

ツ)を生立させる事については特に論議があるが、風致林として従来から存在するマツ類に対する地元民の要請も無視することはできない。一部の地域にマツ類の人工植栽もおこなわれているが、天然更新によって更新可能ならば、天然更新によって更新をはかるべきであろう。このために、被害跡地の天然更新状況を予備的に調査した。
(安藤 貴, 谷本丈夫)

3. 土壌中の養分濃度と林内植物の養分蓄積吸収についての調査

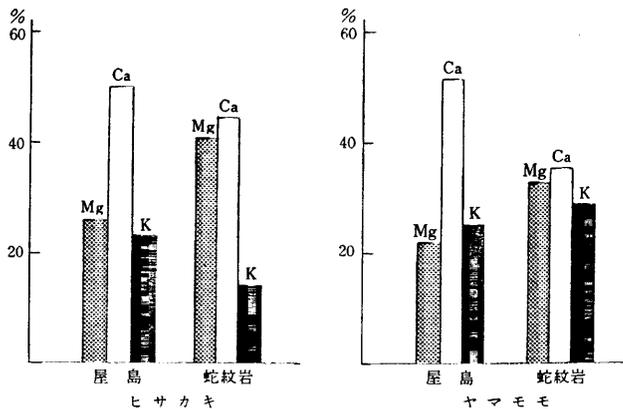
広葉樹の導入保育によって安定したすぐれた緑化効果をあげていくには、それぞれ現地の立地条件に適応した樹種の採用と保育方法ということがとくに重視されねばならないが、このためには、これまであまりよく把握されていない個々の樹種の養分吸収特性を明らかにしておく必要がある。

初年度に当る当年度は、養分吸収の面から検討するため、土壌母材別に冬期間における常緑の広葉樹と針葉樹の採取および土壌試料の採取を13地点でおこなった。採取した植物は21種類で、分布の広い植物はクロマツ、アカマツ、ネズミサシ、ヒサカキ、ネズミモチなどで、ヤマモモについては5地点で採集した。

このうち、ヒサカキとヤマモモについては4成分の分析が終った。なお、ヒサカキとヤマモモの養分吸収について検討するに当っては、かねて高知市付近の蛇紋岩地帯にヤマモモの自生木が多数あり、これを比較に

表一58 ヒサカキの葉分析 (屋島と高知市附近) 昭49. 3 採取

No.	採取地	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %
1875	No. 2 南 嶺	0.155	0.873	1.316	0.517
1881	No. 3 " "	0.192	1.085	1.201	0.329
1891	No. 5 北 嶺	0.115	1.172	1.089	0.392
1901	No. 6 大 串	0.196	1.177	1.252	0.485
1903	No. 7 " "	0.165	1.025	1.155	0.558
1913	No. 8 " "	0.116	1.106	0.869	0.387
1919	No. 9 宮ノ窪	0.124	0.971	1.315	0.517
1927	No. 10 長 崎	0.164	0.974	1.470	0.618
1932	No. 11 長崎(西)	0.185	0.873	1.232	0.432
1939	No. 12 浦 生	0.150	0.755	1.452	0.449
1944	No. 13 西 町	0.125	0.675	1.293	0.450
	平 均	0.153	0.971	1.240	0.466
1953	高知, 円行寺	0.119	0.572	1.044	0.702



図一27 屋島と蛇紋岩地帯に自生するヒサカキとヤマモモの3成分の当量百分率

採取するとともに、ヒサカキについては蛇紋岩地帯に自生木は少なく、蛇紋岩周辺部で採取して比較検討のための資料とした。

まず、葉分析結果を表一58、59にあげ、3成分当量と配分率、当量比については表一60、61に示す。さて、ヒサカキとヤマモモの当量百分率を、屋島と蛇紋岩地帯のものとを並べて図示してみると図一27のようで、ヒサカキとヤマモモの吸収特性が端的に表現されている。

すなわち、ヒサカキは蛇紋岩地帯のものが非常に多くの苦土成分を吸収し、これがためにカリ成分の吸収が抑制され、体内の苦土、カリのバランスを崩している。ヒサカキは苦土、カリにこうしたアンバラが生じる状態でも石灰の吸収はそれほど影響を受けていない。よほど石灰の蒸散吸収が強い植物とみるべきであろうか。

他方ヤマモモは、培地に苦土成分が多くても苦土を多く吸収せず、したがって、カリ成分の吸収は抑制を

表一59 ヤマモモの葉分析 (屋島と高知市附近) 昭49.3 採取

No.	採取地	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %
1892	No. 5 北嶺	0.129	0.549	0.930	0.262
1898	No. 6 大串	0.153	0.821	0.997	0.281
1915	No. 8 大串	0.106	0.764	0.973	0.276
1920	No. 9 宮ノ窪	0.128	0.797	0.652	0.240
1924	No.10 長崎	0.138	0.689	0.885	0.284
	平均	0.130	0.724	0.887	0.268
1951	高知, 円行寺	0.120	0.826	0.527	0.382
1956	" 一宮	0.098	0.645	0.445	0.380
1957	" 一宮	0.110	0.780	0.685	0.322
	平均	0.109	0.750	0.552	0.361

注. No.1920, マツクイムシ被害木搬出のため、引倒された木であった。

表一60 ヒサカキの葉3成分当量とその配分率, 当量比

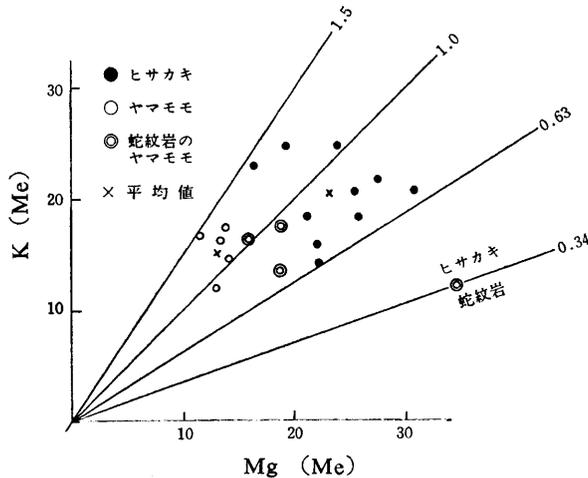
No.	採取地	成分当量 Me/100g				配分率 %			Ca/Mg	K/Mg	Ca/K
		K	Ca	Mg	合計	K	Ca	Mg			
1875	No. 2. 南嶺	18.5	46.9	25.6	91.1	20.3	51.4	28.1	1.83	0.72	2.53
1881	3. "	23.0	42.8	16.3	82.1	28.0	52.1	19.8	2.62	1.41	1.86
1891	5. 北嶺	24.8	38.8	19.4	83.1	29.8	46.6	23.3	2.00	1.27	1.56
1901	6. 大串	24.9	44.6	24.0	93.6	26.6	47.6	25.6	1.85	1.03	1.79
1903	7. "	21.7	41.1	27.6	90.6	23.9	45.3	30.4	1.48	0.78	1.89
1913	8. "	23.4	30.9	19.1	73.6	31.7	41.9	25.9	1.61	1.22	1.32
1919	9. 宮ノ窪	20.6	46.8	25.6	93.1	22.1	50.2	27.4	1.82	0.80	2.27
1927	10. 長崎	20.6	52.4	30.6	103.7	19.8	50.5	29.5	1.71	0.67	2.54
1932	11. 長崎(西)	18.5	43.9	21.4	83.8	22.0	52.3	25.5	2.05	0.86	2.37
1939	12. 浦生	16.0	51.7	22.2	90.0	17.7	57.4	24.6	2.32	0.72	3.23
1944	13. 西町	14.3	46.1	22.3	82.7	17.2	55.7	26.9	2.06	0.64	3.22
	平均	20.5	44.1	23.1	87.9	23.5	50.0	26.0	1.94	0.92	2.23
1953	高知, 円行寺	12.1	37.2	34.8	84.1	14.3	44.2	41.3	1.06	0.34	3.07

表一61 ヤマモモの葉 3成分当量とその配分率, 当量比

No.	採取地	成分当量 Me/100g				配分率 %			Ca/Mg	K/Mg	Ca/K
		K	Ca	Mg	合計	K	Ca	Mg			
1892	No. 5 北嶺	11.6	33.1	12.9	57.8	20.0	57.2	22.3	2.56	0.89	2.85
1898	6 大串	17.4	35.5	13.9	66.9	26.0	53.0	20.7	2.55	1.25	2.04
1915	8 大串	16.2	34.6	13.6	64.6	25.0	53.5	21.0	2.54	1.19	2.13
1920	9 官ノ窪	16.9	23.2	11.9	52.0	32.5	44.6	22.8	1.94	1.42	1.37
1924	10 長崎	14.6	31.5	14.0	60.2	24.2	52.3	23.2	2.25	1.04	2.15
	平均	15.3	31.5	13.2	60.3	25.5	52.1	22.0	2.36	1.15	2.10
1951	高知, 円行寺	17.5	18.7	18.9	55.2	31.7	33.8	34.2	0.98	0.92	1.06
1956	" 一宮	13.6	15.8	18.8	48.4	28.0	32.6	38.8	0.84	0.72	1.16
1957	" 一宮	16.5	24.4	15.9	56.9	28.9	42.8	27.9	1.53	1.03	1.47
	平均	15.8	19.6	17.8	53.5	29.5	36.4	33.6	1.11	0.89	1.23

註. No. 1920はマツクイムシ被害木搬出のため引倒された木であった。

受けていない。すなわち、苦土、カリの体内養分バランスは保たれている。そのかわり、体内でそれほど活性でない石灰の吸収はカットされているが、これは生理的にあまり影響はないようで、こうした養分吸収の特性がヤマモモをして蛇紋岩地帯にも自生せしめる理由であろう。



図一28 ヒサカキとヤマモモの葉の苦土, カリ当量の関係

図一28で、ヒサカキとヤマモモの苦土、カリの成分当量について比較してみると、屋島のヒサカキはK/Mg比が0.63~1.5の範囲に分散している。他方ヤマモモは蛇紋岩地帯のものを含めて、ヒサカキと同じ範囲には入っている。蛇紋岩地帯のヒサカキはK/Mg比が0.34と前述の範囲から飛びはなれている。ヒサカキにとってはK/Mg比0.34付近が生理的極限でありそうにも考えられる。なお、苦土、カリの当量合計がヤマモモで少なく、ヒサカキに多いことも図によく表現されている。これは一定の養分量でヤマモモはより多くの有機物を生産するともいえる。

(横田志朗, 岩川幸雄, 佐藤 俊)

氣 象 月 報

自 1973. 1
至 1973. 12

1月

月 日	自記温度計℃(週卷)			自記湿度計%(週卷)		自記雨量計mm(週卷)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	4.3	7.5	1.0	故障	故障	23
2	7.0	12.0	1.9	"	"	—
3	2.5	6.8	-1.8	"	"	—
4	4.4	10.8	-2.1	"	"	—
5	4.8	9.0	0.5	"	"	—
6	8.6	15.0	2.2	"	"	—
7	9.9	13.8	5.9	"	"	24
8	8.1	13.2	3.0	"	"	—
9	6.0	12.0	0	"	"	—
10	6.3	12.0	0.5	"	"	—
計 平 均		112.1 11.2	11.1 1.1			47
11	5.4	8.5	2.3	"	"	—
12	3.8	9.0	-1.5	"	"	—
13	4.6	11.0	-1.8	"	"	—
14	5.0	11.0	-1.0	"	"	1
15	6.8	9.0	4.5	"	"	8
16	7.5	13.1	1.0	"	"	—
17	8.1	10.0	6.2	"	"	23
18	13.4	18.0	8.8	"	"	7
19	9.2	15.5	2.8	47	21	—
20	6.6	13.2	0	66	29	—
計 平 均		118.3 11.8	22.2 2.2	113 (57)	50 (25)	39
21	6.9	13.0	0.8	75	53	—
22	8.3	12.0	4.5	80	67	—
23	11.3	17.0	5.5	78	64	—
24	12.8	15.6	9.9	94	91	62
25	9.3	14.0	4.5	63	42	—
26	7.0	12.0	2.0	74	42	—
27	5.4	11.0	-0.2	67	40	—
28	4.0	9.0	-1	59	30	—
29	5.0	12.2	-2.3	62	31	—
30	6.1	13.0	-0.8	64	36	—
31	7.6	14.3	0.8	67	49	—
計 平 均		143.1 13.0	23.7 2.2	783 71	545 50	62
月	6.9	12.0	1.8	(69)	(46)	148

2月

月 日	自記温度計℃(週卷)			自記湿度計%(週卷)		自記雨量計mm(週卷)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	9.9	17.0	2.8	64	24	—
2	7.8	15.0	0.5	69	35	—
3	8.7	14.4	3.0	85	75	5
4	10.4	12.5	8.2	93	89	8
5	11.4	12.8	9.9	86	68	—
6	11.5	17.0	6.0	63	31	1
7	5.1	9.5	0.6	43	23	—
8	4.1	8.4	-0.2	58	42	—
9	4.6	9.5	-0.4	60	27	—
10	3.3	9.0	-2.5	70	40	—
計 平均	7.7	12.5	2.8	69	45	14
11	7.0	11.5	2.5	79	55	1
12	6.6	13.3	-0.2	58	35	—
13	6.0	13.0	-0.1	71	43	—
14	8.5	14.0	3.0	65	39	—
15	8.8	15.5	2.0	73	57	—
16	11.2	18.5	3.8	71	32	—
17	8.0	10.0	6.0	94	90	12
18	13.6	17.2	10.0	89	88	2
19	12.0	13.0	11.0	92	91	12
20	8.7	14.3	3.0	68	42	4
計 平均	9.0	14.0	4.0	76	57	31
21	6.4	13.3	-0.5	68	38	—
22	9.9	14.0	5.8	94	92	36
23	9.9	15.8	4.0	62	25	—
24	3.2	8.3	-2.0	60	42	—
25	0.8	7.0	-5.5	63	34	—
26	6.8	11.0	2.5	61	30	—
27	4.7	7.5	1.8	88	73	7
28	11.7	16.8	6.5	92	88	4
計 平均	6.7	11.7	1.6	74	53	47
月	7.9	12.8	2.9	73	52	92

3月

月 日	自記温度計℃(週巻)			自記湿度計%(週巻)		自記雨量計mm(週巻)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	9.5	14.5	4.5	51	27	—
2	5.0	10.0	0	63	36	—
3	5.8	13.0	-1.5	68	36	—
4	6.8	12.5	1.0	74	68	—
5	5.8	10.5	1.0	55	32	—
6	5.0	11.0	-1.0	62	31	—
7	5.4	12.0	-1.3	73	54	—
8	7.3	13.0	1.5	51	27	—
9	6.5	13.2	-0.2	54	31	—
10	7.9	10.8	5.0	83	75	6
計		120.5	9.0	634	417	6
平均	6.5	12.1	0.9	63	42	
11	7.5	13.0	2.0	75	50	1
12	9.5	13.0	6.0	83	73	—
13	10.3	15.5	5.0	29	27	—
14	9.0	15.0	3.0	48	27	—
15	9.3	15.5	3.0	43	25	—
16	8.0	15.5	0.5	53	31	—
17	6.9	12.5	1.2	76	55	—
18	6.0	12.0	0	42	35	—
19	8.4	16.0	0.8	77	36	—
20	9.9	17.0	2.8	73	45	—
計		145.0	24.3	609	404	1
平均	8.5	14.5	2.4	61	40	
21	10.9	15.8	6.0	71	42	11
22	8.3	16.5	0	58	27	—
23	10.2	17.3	3.0	78	52	—
24	11.8	19.0	4.5	47	8	—
25	8.0	14.0	2.0	63	32	—
26	8.3	12.5	4.0	61	38	—
27	7.9	15.2	0.5	66	40	—
28	14.3	19.8	8.8	86	69	—
29	17.1	22.2	12.0	90	80	1
30	16.4	20.8	15.4	93	93	—
31	17.5	20.0	15.0	93	83	2
計		193.1	71.2	806	564	14
平均	11.9	17.6	6.5	73	51	
月	9.1	14.8	3.4	66	45	21

4月

月 日	自記温度計℃(週卷)			自記湿度計%(週卷)		自記雨量計mm(週卷)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	17.9	23.0	12.8	85	68	1
2	16.8	20.5	13.0	87	68	4
3	13.8	19.5	8.0	65	45	—
4	11.1	13.3	8.8	83	57	9
5	9.0	16.0	2.0	43	30	—
6	9.9	17.5	2.2	67	48	—
7	11.0	15.0	7.0	89	80	—
8	15.5	22.0	9.0	82	58	—
9	19.0	23.0	15.0	84	74	8
10	13.3	21.0	5.6	93	92	22
計		190.8	83.4	778	620	44
平均	13.7	19.1	8.3	78	62	
11	18.2	19.5	16.8	92	91	6
12	16.8	22.5	11.0	78	54	—
13	13.0	20.0	6.0	67	47	—
14	11.8	16.0	7.5	81	65	—
15	12.8	14.0	11.5	94	93	62
16	14.8	17.0	12.5	93	93	62
17	17.6	23.0	12.2	78	62	14
18	14.5	19.0	10.0	58	36	—
19	14.4	21.8	7.0	77	60	—
20	15.3	17.5	13.0	94	91	10
計		190.3	107.5	812	692	154
平均	14.9	19.0	10.8	81	69	
21	14.0	16.0	12.0	91	85	51
22	19.4	26.0	12.8	70	35	3
23	18.0	24.5	11.5	70	45	—
24	18.2	21.5	14.8	94	93	71
25	20.5	26.5	14.5	88	77	—
26	17.5	21.0	14.0	90	81	18
27	16.8	23.5	10.0	64	24	—
28	15.4	22.8	8.0	63	26	—
29	16.6	23.2	10.0	79	63	—
30	18.1	26.0	10.2	61	20	—
計		231.0	117.8	770	549	143
平均	17.5	23.1	11.8	77	55	
月	15.4	20.4	10.3	79	62	341

5月

月 日	自記温度計℃(週巻)			自記湿度計%(週巻)		自記雨量計mm(週巻)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	17.9	24.0	11.8	76	63	—
2	20.3	25.0	15.5	84	63	103
3	18.8	24.5	13.0	79	55	—
4	13.3	16.5	10.0	85	74	7
5	13.9	20.0	7.8	74	52	—
6	16.4	22.2	10.5	79	58	—
7	17.0	21.0	13.0	81	67	12
8	18.8	19.5	17.0	93	93	101
9	17.8	19.0	16.5	93	92	1
10	17.8	23.5	12.0	54	25	1
計 平 均	17.1	21.5	12.7	80	64	225
11	17.5	24.0	11.0	69	23	—
12	14.3	20.5	8.0	72	50	—
13	17.0	20.5	13.5	91	80	7
14	18.3	25.0	11.5	74	45	1
15	18.3	24.5	12.0	73	32	—
16	16.5	17.0	16.0	93	88	52
17	21.0	26.0	16.0	83	72	—
18	17.5	21.0	14.0	93	93	18
19	18.0	24.5	11.5	66	23	—
20	18.8	24.5	13.0	39	20	—
計 平 均	17.7	22.8	12.7	75	53	78
21	17.5	23.5	11.5	66	42	—
22	18.3	24.5	12.0	64	43	—
23	16.8	22.5	11.0	48	31	—
24	14.8	21.5	8.0	72	47	—
25	17.0	24.0	10.0	70	43	—
26	18.9	24.0	13.8	81	63	—
27	18.9	22.0	15.8	86	76	10
28	19.0	21.0	17.0	93	92	73
29	21.3	25.0	17.5	84	62	—
30	20.8	26.0	15.5	63	31	—
31	19.5	23.5	15.5	75	63	—
計 平 均	18.4	23.4	13.4	73	54	83
月	17.8	22.6	12.9	76	57	386

6月

月 日	自記温度計℃(週卷)			自記湿度計%(週卷)		自記雨量計mm(週卷)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	19.5	24.0	15.0	80	48	—
2	19.3	24.5	14.0	82	70	—
3	20.0	25.0	15.0	75	57	—
4	18.3	22.5	14.0	82	71	3
5	18.5	21.0	16.0	92	91	29
6	16.8	18.0	15.5	93	92	13
7	21.7	25.5	17.8	75	60	—
8	21.3	28.0	14.5	62	35	—
9	25.7	27.5	13.8	76	60	—
10	18.9	23.5	14.3	78	62	—
計 平 均	19.5	239.5 24.0	149.3 15.0	795 80	646 65	45
11	21.8	27.0	16.5	74	58	—
12	21.2	25.3	17.0	75	53	—
13	22.4	27.0	17.8	81	65	—
14	22.3	26.3	18.0	75	75	—
15	23.2	28.5	17.8	80	60	—
16	21.9	26.8	17.0	87	86	—
17	18.5	19.2	17.8	93	92	24
18	19.9	21.8	18.0	93	91	13
19	21.6	25.0	18.2	90	82	2
20	22.0	25.0	19.0	90	84	—
計 平 均	21.5	251.9 25.2	177.1 17.7	848 85	746 75	39
21	22.3	26.5	18.0	85	70	—
22	22.5	27.0	18.0	91	81	5
23	22.8	28.0	17.5	88	73	—
24	23.0	30.5	15.5	74	55	—
25	21.5	26.5	16.5	80	62	—
26	19.6	20.3	18.8	92	92	31
27	25.6	31.0	20.2	91	85	8
28	25.0	29.5	20.4	88	77	—
29	25.0	27.0	23.0	92	88	12
30	26.9	29.8	22.0	87	80	—
計 平 均	23.3	276.1 27.6	189.9 19.0	868 89	763 76	56
月	21.4	25.6	17.2	84	72	140

7月

月 日	自記温度計℃(週卷)			自記湿度計%(週卷)		自記雨量計mm(週卷)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	26.3	30.0	22.5	86	76	—
2	25.6	29.2	22.0	85	71	—
3	25.2	28.5	21.8	90	88	2
4	24.4	28.3	20.5	84	70	—
5	25.3	30.0	20.5	83	66	—
6	26.0	31.0	21.0	81	65	—
7	26.8	32.0	21.5	77	59	—
8	26.3	31.0	21.5	79	63	—
9	27.0	31.0	23.0	84	75	—
10	24.8	27.0	22.5	82	61	—
計 平 均		298.0 29.8	216.8 21.7	831 83	694 69	2
11	28.4	31.0	25.8	82	68	—
12	27.5	32.0	23.0	82	66	—
13	27.0	31.0	23.0	82	66	—
14	26.5	31.0	22.0	81	69	—
15	27.8	31.5	24.0	84	72	—
16	27.5	31.5	23.2	82	59	—
17	27.8	33.0	22.5	80	65	1
18	27.8	32.0	23.5	82	59	—
19	27.3	30.5	24.0	86	67	10
20	28.0	32.0	24.0	85	67	3
計 平 均		315.5 31.6	235.0 23.5	826 83	658 66	14
21	30.0	36.0	24.0	74	51	—
22	30.0	35.8	25.0	84	70	15
23	27.5	30.0	25.0	87	73	—
24	25.8	28.0	23.5	91	85	—
25	24.4	25.8	23.0	92	90	4
26	24.4	25.2	23.5	93	93	77
27	25.5	28.0	23.0	89	76	—
28	23.8	24.8	22.8	93	92	7
29	26.0	30.0	22.0	90	84	1
30	27.0	30.5	23.5	72	49	1
31	27.8	30.0	25.5	81	85	13
計 平 均		324.1 29.5	260.8 23.7	946 86	848 77	118
月	26.6	30.2	23.0	84	71	134

8月

月 日	自記温度計℃(週卷)			自記湿度計%(週卷)		自記雨量計mm(週卷)
	平均	最高	最低	平均	最低	降水量
1	27.5	31.0	24.0	90	79	15
2	27.8	30.0	25.5	91	90	—
3	28.0	31.0	25.0	90	83	3
4	27.8	31.3	24.2	87	73	—
5	27.4	32.0	22.8	83	67	—
6	28.0	32.9	23.0	85	75	—
7	27.5	32.0	23.0	87	78	—
8	27.3	32.6	22.0	84	66	—
9	27.8	32.5	23.0	87	80	—
10	28.0	33.0	23.0	85	71	—
計 平均	27.7	31.8	23.6	87	76	18
11	27.5	33.0	22.0	84	75	—
12	27.3	32.0	22.6	83	65	—
13	27.4	32.8	22.0	85	76	—
14	27.9	32.9	22.8	83	65	—
15	26.4	28.7	24.0	93	92	58
16	26.9	29.3	24.5	92	91	72
17	25.8	27.0	24.5	92	92	69
18	25.6	27.2	24.0	91	87	25
19	27.6	31.0	24.1	88	77	—
20	28.8	33.3	24.3	86	76	—
計 平均	27.1	30.7	23.5	88	80	224
21	27.8	32.0	23.5	84	67	—
22	27.2	31.8	22.6	82	58	—
23	26.4	30.8	22.0	85	64	—
24	23.6	25.1	22.0	93	92	94
25	26.5	30.6	22.3	89	78	—
26	24.6	26.1	23.0	92	91	21
27	26.6	30.9	22.2	87	75	—
28	27.9	32.3	23.4	90	84	—
29	27.2	32.0	22.3	88	80	—
30	27.5	32.1	22.9	84	74	—
31	27.9	31.4	24.3	89	77	6
計 平均	26.6	30.5	22.8	88	76	121
月	27.2	31.0	23.3	88	77	363

9月

月 日	自記温度計℃(週卷)			自記湿度計%(週卷)		自記雨量計mm(週卷)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	26.8	31.0	22.6	88	73	14
2	25.6	29.2	22.0	80	82	5
3	25.5	29.0	22.0	86	65	—
4	25.0	29.0	21.0	90	85	84
5	24.4	27.0	21.8	93	91	4
6	25.0	28.1	21.9	91	84	13
7	25.1	31.2	19.0	71	35	—
8	22.9	28.5	17.3	80	55	—
9	24.8	28.6	20.9	76	60	25
10	25.2	30.4	20.0	78	41	41
計		292.0	208.5	833	671	186
平 均	25.0	29.2	20.9	83	67	
11	24.7	30.3	19.0	78	50	—
12	23.2	28.2	18.2	83	65	—
13	19.5	20.9	18.0	94	92	12
14	23.8	29.5	18.0	77	44	—
15	21.8	25.8	17.8	83	66	—
16	22.6	25.6	19.6	88	74	—
17	21.9	25.7	18.0	84	71	—
18	20.3	21.9	18.7	93	92	8
19	23.9	28.7	19.0	88	75	—
20	22.9	25.2	20.5	87	70	2
計		261.8	186.8	855	699	22
平 均	22.5	26.2	18.7	86	70	
21	20.0	21.0	19.0	93	92	25
22	21.5	24.0	18.9	90	82	63
23	24.0	28.7	19.2	83	69	—
24	22.8	29.0	16.5	75	52	—
25	21.4	27.0	15.7	81	62	—
26	22.4	27.2	17.5	88	80	—
27	19.5	24.1	14.8	63	40	—
28	19.8	26.8	12.8	76	47	—
29	21.6	27.2	16.0	79	52	—
30	17.4	19.0	15.8	94	92	30
計		254.0	166.2	822	668	118
平 均	21.0	25.4	16.6	82	67	
月	22.8	26.9	18.7	84	68	326

10月

月 日	自記温度計℃(週卷)			自記湿度計%(週卷)		自記雨量計mm(週卷)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	隆 水 量
1	21.1	28.0	14.2	72	31	—
2	20.7	27.2	14.2	75	42	—
3	20.8	28.0	13.5	78	59	—
4	22.7	26.4	19.0	81	62	—
5	23.4	27.8	18.9	87	77	—
6	18.6	19.2	18.0	94	93	9
7	20.3	23.7	16.8	91	85	5
8	18.7	22.5	14.9	67	51	—
9	19.5	25.5	13.5	57	30	—
10	19.5	25.0	13.9	77	49	—
計		253.3	157.0	779	529	14
平均	20.5	25.3	15.7	78	53	
11	19.2	20.3	18.0	95	92	25
12	22.2	25.5	19.0	88	72	3
13	20.2	22.0	18.3	92	90	41
14	15.3	19.0	11.5	58	49	—
15	14.2	20.5	7.8	52	35	—
16	15.6	23.0	8.2	74	39	6
17	17.9	23.1	12.7	84	60	28
18	17.6	24.0	11.2	70	36	—
19	17.1	24.2	10.0	67	22	—
20	15.8	21.5	10.0	83	70	—
計		223.1	126.7	763	565	103
平均	17.5	22.3	12.7	76	57	
21	16.9	18.1	15.7	95	93	22
22	16.6	23.3	9.9	66	21	—
23	14.8	21.0	8.5	72	37	—
24	15.7	22.0	9.4	73	49	—
25	14.7	20.0	7.7	58	36	—
26	13.6	20.5	6.7	76	51	—
27	14.7	17.5	11.9	86	76	27
28	15.7	21.1	10.4	80	45	2
29	15.7	22.7	8.2	72	40	—
30	16.6	24.8	8.3	74	45	—
31	19.0	25.1	12.9	85	74	1
計		236.1	109.6	837	567	52
平均	15.8	21.5	10.0	76	52	
月	17.9	23.0	12.7	77	54	169

11月

月 日	自記温度計℃(週巻)			自記湿度計%(週巻)		自記雨量計mm(週巻)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	15.7	18.5	12.8	87	73	4
2	17.2	23.5	11.0	78	37	—
3	16.1	21.6	10.6	64	42	—
4	15.6	22.2	9.0	76	41	—
5	16.1	21.2	11.0	76	55	—
6	16.0	21.2	10.7	63	38	—
7	13.3	19.0	7.6	61	36	—
8	11.9	17.2	6.5	85	65	1
9	14.5	16.2	12.5	94	92	94
10	16.5	21.0	12.0	67	30	3
計		201.6	103.7	751	509	102
平均	15.3	20.2	10.4	75	51	
11	10.8	14.9	6.5	66	55	—
12	10.8	15.5	6.0	76	42	—
13	10.6	17.1	4.0	70	33	—
14	11.5	18.2	4.8	69	31	—
15	11.7	17.8	5.5	78	51	—
16	13.4	20.5	6.3	76	33	—
17	9.6	15.0	4.2	61	28	—
18	8.1	12.3	3.8	56	27	—
19	7.1	11.2	3.0	80	48	4
20	6.6	13.0	0.3	56	38	—
計		155.5	44.4	688	386	4
平均	10.0	15.6	4.4	69	39	
21	8.2	15.0	1.3	69	45	—
22	7.9	13.1	2.7	59	30	—
23	8.5	16.1	0.8	71	32	—
24	10.5	18.4	2.5	80	52	—
25	8.9	15.5	2.2	72	32	—
26	7.4	14.5	0.3	76	54	—
27	12.5	19.5	5.4	72	44	—
28	9.5	14.2	4.8	51	37	—
29	10.4	16.5	4.2	78	55	—
30	8.7	15.3	2.0	65	46	—
計		158.1	26.2	693	427	0
平均	9.2	15.8	2.6	69	43	
月	11.5	17.2	5.8	71	44	106

12月

月 日	自記温度計℃(週巻)			自記湿度計%(週巻)		自記雨量計mm(週巻)
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 低	降 水 量
1	8.0	13.5	2.5	66	30	—
2	9.1	16.1	2.0	70	50	—
3	8.8	15.0	2.6	73	34	—
4	2.9	8.5	-2.8	75	62	—
5	3.1	10.1	-4.0	69	36	—
6	7.0	12.0	1.9	68	38	—
7	2.5	7.0	-2.0	58	30	1
8	2.5	8.2	-3.2	79	49	—
9	4.7	11.6	-2.3	72	26	—
10	2.9	12.0	-6.2	75	31	—
計		114.0	-11.5	705	386	1
平均	5.2	11.4	-1.2	71	39	
11	6.8	13.0	0.6	71	45	—
12	8.5	15.0	2.0	67	31	—
13	6.7	13.5	-0.2	72	29	—
14	6.8	13.7	-0.2	74	41	—
15	5.9	11.2	0.6	81	52	—
16	6.7	11.5	1.8	68	32	—
17	5.9	10.0	1.7	72	35	—
18	4.2	11.0	-2.7	76	42	—
19	5.9	12.0	-0.2	74	31	—
20	7.3	14.2	0.3	67	35	—
計		125.1	3.7	722	373	
平均	6.5	12.5	0.4	72	37	
21	8.8	14.3	3.2	74	50	—
22	1.0	5.2	-3.2	48	30	—
23	2.9	9.0	-3.2	78	54	—
24	-3.0	3.3	-3.8	66	32	1
25	2.2	8.2	-3.8	72	33	—
26	4.5	11.6	-2.7	73	35	—
27	6.3	13.3	-0.8	84	60	—
28	6.6	12.0	1.2	76	36	—
29	5.2	13.0	-2.7	62	36	—
30	5.7	14.6	-3.2	76	38	—
31	4.3	10.0	-1.5	69	41	1
計		114.5	-20.5	778	409	2
平均	4.5	10.4	-1.9	71	37	
月	5.3	11.4	-0.9	71	37	3
年	15.8	20.7	10.9	77	57	2229

昭和48 (1973) 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・経済	那賀川流域における製材業者の動向	都築 和夫 佐竹 和夫 合田 浩 近藤 拓美	日林関西支講	24	1973. 9
"	木頭林業地域の林業振興に関する地域診断	都築 和夫 佐竹 和夫 合田 浩 岩崎 孝一 外6名	徳島県		1973. 8
造林	二段林作業に関する研究 一林内の光環境を中心にして一	安藤 貴	資源	188	1974. 3
"	スギ幼令造林地のスギと雑草木の現存量 — 山腹斜面の位置を異にした場合—	谷本 丈夫 宮本 倫仁 木口 恒夫	日林関西支講	24	1973. 9
"	スギ択伐林内の稚樹発生と消長	吉田 実	日林講	84	1973. 8
土じょう肥料	土壤の可給態養分量と苗木の養分吸収(III) 施肥量と土壤中の P, K, Ca, Mg の残量	横田 志朗 岩川 雄幸 吉田 桂子	日林関西支講	24	1973. 9
"	四国地方の林地土壤の生産力に関する研究	井上輝一郎 岩川 雄幸 吉田 桂子	林試研報	258	1973. 11
"	林地施肥の土壤および養分循環に及ぼす影響	佐藤 俊	林地肥培研究会 シンポジウム		1974. 3
樹病	暖地におけるスギ赤枯病菌の生態(IV) 分生孢子の順次形成および再形成	寺下隆喜代	日林誌	56	1974. 2
"	土性の異なる土じょうに生育するアカマツ苗の根から検出される糸状菌	"	日林関西支講	24	1973. 9
昆虫	マツ林における無せきつい動物の群集構造(II) 真正クモ類の群集構造	越智鬼志夫 片桐 一正	日林誌	56	1974. 3

病虫害鑑定と防除指導

	病 害	虫 害	獸 害
国 有 林 関 係	5	3	1
公 民 有 林 関 係	28	11	0
計	33	14	1
針 葉 樹	22	11	1
広 葉 樹	11	2	0
そ の 他	0	1	0
計	33	14	1

職 員 の 異 動

転 出

48. 4. 1	大 西 孝	支 場 長	→	九州支場長
48. 8. 16	谷 口 嘉 明	庶務課長補佐	→	関西支場庶務課庶務係長
49. 4. 1	山 田 卓 衛	庶 務 課 長	→	本場総務部用度課用度係長

転 入

48. 4. 1	森 下 義 郎	支 場 長	←	関西支場育林部長
48. 8. 16	磯 村 雅 通	庶務課会計係	←	本場総務部用度課契約係
49. 4. 1	椎 橋 勝	庶 務 課 長	←	“ 会計課予算係長

退 職

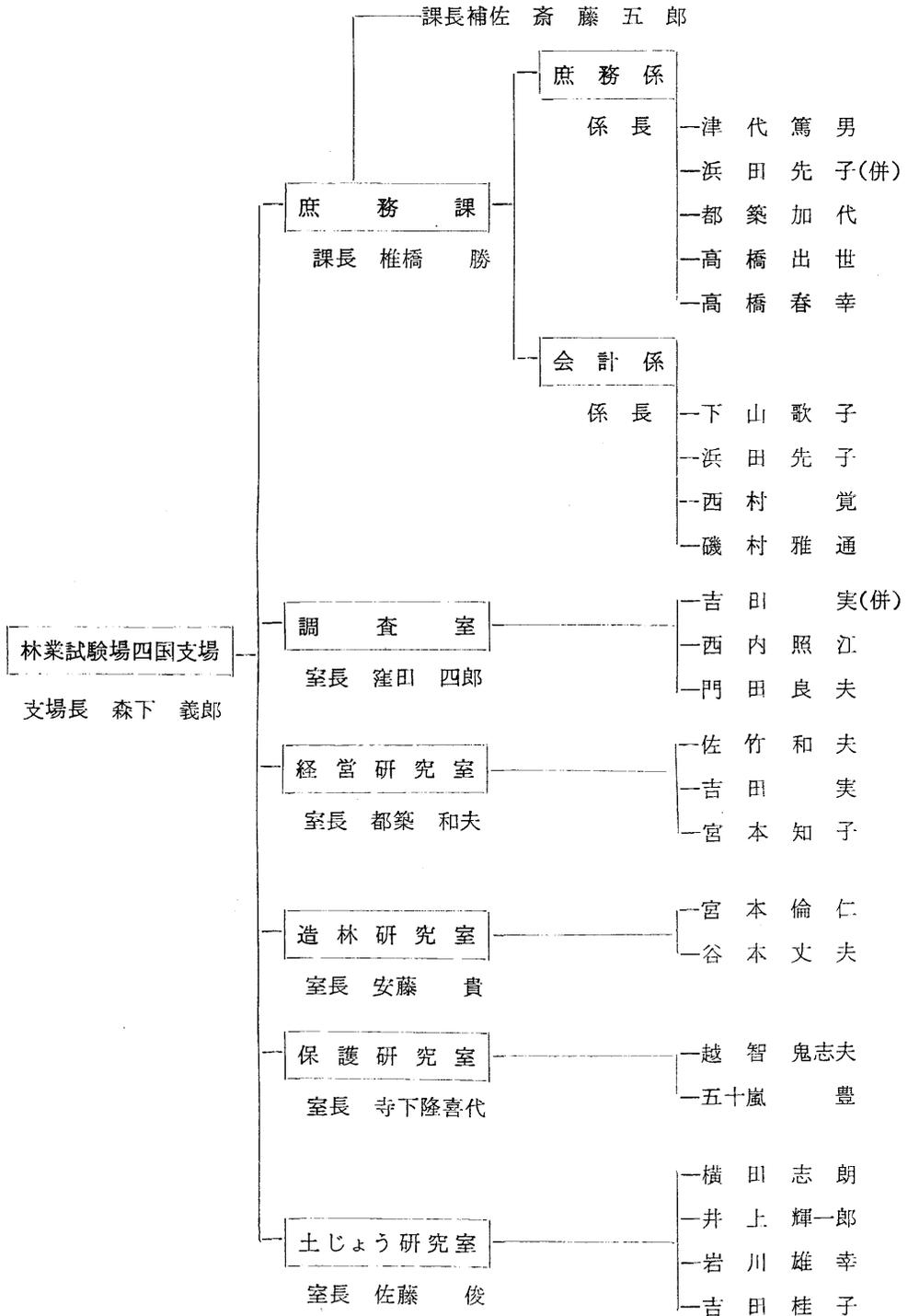
48. 8. 1	前 田 悦 三	庶務課会計係
----------	---------	--------

支 場 内 の う ご き

48. 4. 1	井 上 輝 一 郎	土じょう研究室主任研究官	←	土じょう研究室員
48. 8. 16	齋 藤 五 郎	庶務課長補佐	←	庶務課会計係長
“	下 山 歌 子	“ 会計係長	←	“ 用度主任
“	吉 田 実	調査室併任	←	経営研究室員
48. 11. 1	浜 田 先 子	庶務課会計係用度主任	←	庶務課庶務係員
“	“	“ 庶務係併任		

林業試験場四国支場機構

(49年7月31日現在)



昭和49年11月1日 印刷

昭和49年11月10日 発行

昭和48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915

電話 高知④1121

印刷所 高知印刷株式会社

高知市稲荷町3番1号