

昭和 45 年度

林業試験場四国支場年報



農 林 省

林業試験場四国支場

1 9 7 1

ま え が き

昭和45年度に当支場が行なった研究業務の概要と研究成果の一部をまとめました。何かのご参考になれば幸いです。

四国地域に顕在あるいは潜在する数多くの問題に答えるために、各方面のご助力をえて、不十分ながら研究を続けていますが、このごろ次第に大きく浮びあがってきました森林の多目的利用、とくに厚生的な利用面については、当支場の研究上の対応ははなはだ不十分です。もっとも、基本的には、このような新しい問題に対しても、これまでの研究成果の多くは直接であれ間接であれ、適用できると思います。が、問題のとらえかた、研究の重点のおきかたなどは当然変わってくるでしょうし、開拓すべき未知の分野も数多いことはいうまでもありません。これらの問題にどう対処していくべきか、これは今後の当支場の課題の一つでありましょう。一層のご批判、ご指導をお願いするゆえんです。

末尾になりましたが、試験研究を進めるにあたって、終始ご協力、ご援助をいただいています営林局署、林木育種場、県、大学の関係各機関のかたがた、ならびに民間のかたがたに深くお礼申し上げます。

昭和46年8月

支 場 長 岩 川 盈 夫

目 次

試験研究の概要

経 営 研 究 室	1
造 林 研 究 室	18
土 じ ょ う 研 究 室	25
保 護 研 究 室	35
共 同 研 究	41

研 究 資 料

土壌中の可給態苦土，加里，磷酸濃度とスギ苗の養分吸収 横田 志朗・下野園 正・岩川 雄幸	55
マツ類を加害するカミキリムシ類の生態（Ⅲ） 枯損木の根を加害していたクロカミキリの幼虫の大きさ 越智鬼志夫・市川 俊英・小島 圭三	65
四国地方におけるマツカレハの生態（Ⅲ） 9月下旬～10月中旬にふ化した個体の発育経過	五十嵐 豊 69
気 象 月 報	81
昭和45（1970）年度における研究業績	93
病虫獣害鑑定と防除指導	94
職 員 の 異 動	94
沿 革	95
林業試験場四国支場機構	96

試験研究の概要

経営研究室における研究概要

経営研究室における研究項目は、これまで「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」であったが、45年度はPL研究として、「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、さらに造林、土じょう研究室共同研究で「混交林の経営に関する研究」が加わった。

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、これらは、樹種別に固定標準地を設け、これから得られた単位面積当りの林分各要素の分析と、これら林分に種々な取扱いを加えた場合、取扱いの相違によって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）年度に作成された収穫試験地整備計画にもとずき収集されるもので、本計画では、四国は既設試験地のうち、スギ天然生林3か所、アカマツ天然生林1か所スギ人工林1か所、ヒノキ人工林1か所の継続調査と新規にスギ人工林8か所、ヒノキ人工林4か所の新設を決定した。

新設にあたっては、四国の太平洋沿岸を東部、中部、西部、瀬戸内海沿岸を東部、西部と四国を5地域に分け、スギについては、太平洋沿岸東部、中部、西部各2か所、瀬戸内海沿岸東部、西部に各1か所の計8か所を、また、ヒノキについては、太平洋岸中部、西部、瀬戸内海沿岸東部、西部に各1か所を計画し、これまでスギについては、太平洋沿岸東部の魚梁瀬営林署管内に2か所、中部の本山営林署管内に1か所、瀬戸内海沿岸東部の高松営林署管内に1か所計4か所、またヒノキについては、太平洋沿岸中部の須崎営林署管内と、太平洋沿岸西部の宿毛営林署管内、および瀬戸内海沿岸東部の高松営林署管内に1か所計3か所を新設し、合計7か所の人工林の試験地を設定した。

天然林については、昭和34（1959）年度の整備計画では、天然生林の既設試験地は4か所あったが、現在は2か所しか残っていない、この2か所は、魚梁瀬の千本山と小屋敷山に故寺崎博士が1962年に設定したスギ天然生林の択伐試験地である。

2. 外国産マツ類の導入試験

この研究は、造林研究室および高知営林局との共同研究で、四国において比較的有望と思われる外国マツ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研究する目的で、昭和36（1961）年度から西条営林署の円山にスラッシュマツ、須崎営林署の松の川道の川谷山と、奈半利営林署の須川山にスラッシュマツとテーダマツをそれぞれ1,000本、2,000本、3,000本、4,000本、と植栽密度をかえた試験区を設定した。

これまでの試験経過は、主として樹高調査をおこないつつ、被害のあった場合は被害調査もおこなってきた。さらに、昭和43（1968）年度には、スラッシュマツの材積表を、また、昭和44（1969）年にはテーダマ

表—1 試 験 地

新設試験地一覧表

地 域	試 験 地 名	場 所		林 種	樹 種
		営 林 署	林 小 班		
太 平 洋 岸 東 部	西又東又山	魚 梁 瀬	128ほ ₁ ほ ₂	人 工 林	ヤナセスギ ヨシノスギ
太 平 洋 岸 東 部	一の谷山	魚 梁 瀬	100ろ	人 工 林	ヤナセスギ
太 平 洋 岸 中 部	中 の 川	本 山	95ろ	人 工 林	ヤナセスギ
			98い		
瀬 戸 内 海 東 部	浅 木 原	高 松	55い	人 工 林	ヤナセスギ
太 平 洋 岸 中 部	下る川山	須 崎	15ろ	人 工 林	ヒ ノ キ
瀬 戸 内 海 東 部	浅 木 原	高 松	55い	人 工 林	ヒ ノ キ
太 平 洋 岸 西 部	奥足川山	宿 毛	27い	人 工 林	ヒ ノ キ

継続試験地一覧表

太 平 洋 岸 東 部	千 本 山	魚 梁 瀬	65い	天 然 生 林	スギ, ヒノキ モミ, ツガ広
太 平 洋 岸 東 部	小屋敷山	魚 梁 瀬	54い	天 然 生 林	スギ, ヒノキ モミ, ツガ広
太 平 洋 岸 西 部	滑 床 山	宇 和 島	61へ	人 工 林	ス ギ
太 平 洋 岸 西 部	滑 床 山	宇 和 島	72に	人 工 林	ヒ ノ キ

一 覧 表

植 栽 年	林 令	面 積		施 業 種	本 数		設定年月
		区 域	標 準 地		標 準 地	ha 当 り	
1951. 4	20	1.32	0.203	署 間 伐	660	3,251	1960. 12
1950. 4	21		0.105	無 施 業	283	2,695	
1923~1924	47	1.40	0.103	B 種 間 伐	90	874	1959. 12
			0.103	B 種 間 伐	90	932	
1963	8	2.12	0.170	無 施 業	361	2,118	1967. 3
		2.80	0.215	署 間 伐	843	3,921	
			0.154	無 施 業	550	3,576	
1964	7	2.44	0.155	署 間 伐	917	5,916	1967. 3
			0.146	B 種 間 伐	914	6,260	
			0.115	無 施 業	617	5,365	
1959. 2	12	5.30	0.227	署 間 伐	315	1,390	1965. 3
			0.200	無 施 業	290	1,450	
			0.121	署 間 伐	332	2,740	
			0.156	署 間 伐	815	5,224	
			0.124	無 施 業	608	4,903	
1958. 3	13	3.86	0.200	署 間 伐	618	3,090	1961. 12
			0.200	B 種 間 伐	498	2,490	
			0.200	無 施 業	554	2,770	
1958. 2	13	5.32	0.154	署 間 伐	380	2,467	1966. 3
			0.196	無 施 業	536	2,734	
			0.118	署 間 伐	522	4,423	
1958. 3	13	12.19	0.1235	B 種 間 伐	174	1,409	1969. 7
			0.1422	無 施 業	217	1,526	
			0.0847	署 間 伐	295	3,483	
			0.1588	B 種 間 伐	483	3,042	
			0.0944	無 施 業	300	3,178	
			0.0732	B 種 間 伐	422	5,765	
			0.0559	無 施 業	259	4,633	
			0.0967	無 施 業	497	5,140	
	$\frac{130}{1-280}$	2.12	1.20	択 伐	624	520	1925. 4
	$\frac{160}{1-250}$	4.97	3.93	択 伐	400	102	1925. 4
1907	64	1.00	1.00	署 間 伐	467	467	1931. 6
1903	69	1.00	1.00	署 間 伐	977	977	1931. 6

表一2 調査計画表

地 域	継続, 新設 新設予定別	設定年月	実 行 年 度																	
			46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
千 本 山 天然生スギ	継 続	1925. 4	○						○					○					○	
小屋敷山 天然生スギ	〃	1925. 4	○						○					○					○	
滑 床 山 ス ギ	〃	1931. 6								○										
〃 ヒ ノ キ	〃	1931. 6								○										
一の谷山 ス ギ	新 設	1959. 12				○				○						○				
西又東又山 ス ギ	〃	1960. 12					○				○						○			
下る川山 ヒ ノ キ	〃	1961. 12	○					○					○					○		
浅 木 原 ス ギ	〃	1965. 3				○					○					○				
〃 ヒ ノ キ	〃	1966. 3					○					○					○			
中 の 川 ス ギ	〃	1967. 3	○					○					○					○		
奥足川山 ヒ ノ キ	〃	1969. 7				○					○					○				
瀬戸内海西部 ス ギ	新 設 予 定	1975					○					○					○			
〃 ヒ ノ キ	〃	1971	○					○					○					○		
太平洋岸中部 ス ギ	〃	1972		○					○					○					○	
〃 西部 ス ギ	〃	1973			○					○						○			○	
〃 ス ギ	〃	1974			○						○					○			○	

ツの材積表を調製した。

3. 林分の生長予測に関する研究

本研究は昭和44（1969）年度よりの新規テーマであつて、暫定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、目下営林局で収集された各種試験地の暫定資料により予測法の研究を進めている。

4. 民有林の実態分析に関する研究

最近の山村の過疎化による労働力の減少と労賃の高騰、および材価の低迷と小丸太の先行不安等、民有林の経営にあたっては多くの問題が山積しており、これが打開のため、国や県の強力な施策の推進とあわせて、経営技術の革新が要望されている。

したがって、そのためにもまずもって民有林の実態を解明する必要がある。

これまで、四国における民有林の実態については、2, 3の主要地域において過去の施業や成立過程が明らかにされているが、これらの主要地域以外においては明らかでない。それで、これらの技術的なものの発掘と、もうひとつには、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、個別林業の実態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、44（1969）年度には、本場高木技官と共同で「高知県幡多地域林業の分析(1)―林業地域育成機能に関する調査研究―」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（P L研究）

昭和45（1970）年度より2か年間P L研究として、本支場を通じて実施されるもので、本研究の目的は、林地面積に適当な育林施業（樹種更改、枝打、除間伐、施肥、天然更新の補助作業）を加えることにより、木材生産の増加を期待しうる林分が広く残されている。

一方、山村の過疎化にともなう労働力の減少は、造林労働力の確保をますますむづかしくし、また造林資金にも制約があって、このようなかぎられた予算や労働力を無数に存在する投資機会に対してどのように配分するかがきわめて重要な課題であり、本研究はかかる投資計画と技術選択のための方法論を確立しようとするものである。

スギ人工林の構造と生長に関する研究

魚梁瀬営林署管内に、昭和35（1960）年度に設定された西又東又山スギ人工林収穫試験地は、昭和45（1970）年度の調査で、設定以来、間伐時の調査も含めて、4回目の定期生長調査を実施した。また、本試験地の定期生長調査と同時に、立木の品質区分の1つである曲りの調査も実施した。

1. 定期生長調査

本試験地には、施業区と対象区とがあって、それぞれ全林毎木調査を実施した。結果は表一3のとおりである。

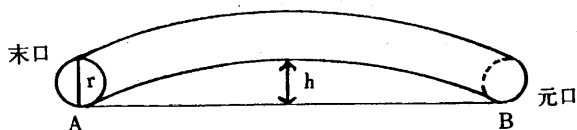
表一3 西又東又山スギ人工林試験地調査表

区	調 査 時	平均 直径	平均 樹高	本 数	材 積	各調査期間の 連年生長量 (1 ha当り)	各調査時までの 平均生長量 (1 ha当り)
施 業 区 標準地面積 0.203ha	1960年 12月 (林令 10年)	9.6	7.4	667 (3286)	23.93 (117.86)	31.69	11.79
	1966年 2月 (林令 15年)	12.5	11.0	667 (3286)	56.09 (276.33)		18.42
	1968年11月 (林令18年)	間伐前	13.6	667 (3286)	68.51 (337.50)	20.39	18.75
		伐採木	11.5	275 (1355)	20.43 (100.65)		
		伐採率%		41.2	29.8		
		間伐後	15.1	392 (1931)	48.08 (236.86)	28.59	
	1971年 3月 (林令 20年)	15.7	14.0	392 (1931)	59.69 (294.03)		19.73
対 照 区 標準地面積 0.078ha	1960年 12月 (林令 11年)	11.5	8.5	217 (2782)	12.55 (160.87)	31.18	14.62
	1966年 2月 (林令 16年)	14.5	11.5	217 (2782)	24.71 (316.78)		19.80
	1968年 11月 (林令 19年)	16.1	13.6	214 (2744)	34.84 (446.67)	23.65	23.56
	1971年 3月 (林令 21年)	16.6	14.6	214 (2744)	38.53 (493.96)		23.55

注：（ ）は1ha当り

2. 素材欠点曲り調査

曲りの定義は「素材の日本農林規格解説」による（図—1参照）。



図—1 曲りの説明

r = 丸太の径

h = ABを結んだ内曲面の最大矢高

$$\text{曲り}\% = \frac{h}{r} \times 100$$

以上のような曲りの定義のもと、施業区の全本数 392 本から15%の59本を抽出し、また、対照区から全本数 217 本から20%の43本を抽出し、曲り調査の供試資料とした。なお、この場合末口径は、地上から4 mの位置の直径である。両標準地の曲りの調査結果は表—4のとおりである。また、標準地別、末口直径階別の曲りの値は、表—5、および、図—2、図—3、図—4のとおりである。

これによると、両標準地とも末口径の大きくなるにつれて、曲りは小さくなるようだが、各直径階別の曲りの平均を切線で結ぶと、この傾向は施業区では、比較的是っきりしているが、対照区でははっきりしていない。また、表—2からわかるように、曲りの平均値は、比較的大きく、施業区では、21%~159%、対照区では、11%~350%となっている。したがって、今後、この曲りが時系列的にどのように変化するかを調査するため、一応、地上4 m位置の直径を継続調査するとともに、曲りの変化を調べていくことにした。

（佐竹和夫・都築和夫・吉田 実）

表—4 素材欠点曲り調査結果

施 業 区					対 照 区				
No.	D	r	h	h/r	No.	D	r	h	h/r
6	21.9	17.7	18.0	1.01	4	24.3	21.5	2.5	0.11
22	10.1	8.1	3.0	0.37	9	16.6	14.6	2.0	0.13
27	22.0	18.9	2.5	0.13	14	13.7	11.2	8.0	0.71
41	18.2	15.7	4.2	0.26	19	23.7	19.6	2.5	0.12
59	13.0	11.2	1.4	0.12	28	6.8	4.3	4.5	1.04
63	14.9	13.2	1.5	0.11	33	14.3	12.6	8.0	0.63
76	14.2	12.2	5.5	0.45	38	16.5	13.9	3.5	0.25
94	18.5	16.2	1.2	0.07	43	22.3	19.5	5.0	0.25
101	15.1	13.9	2.5	0.17	48	17.4	13.9	9.5	0.68
113	14.6	11.2	5.0	0.44	53	9.7	7.6	5.5	0.72
133	20.8	17.8	14.2	0.79	58	15.3	12.8	1.5	0.11
139	22.7	19.6	4.5	0.22	63	22.2	20.2	8.5	0.42
150	20.2	16.7	2.0	0.11	68	11.9	9.8	1.0	0.10
162	18.0	15.9	5.0	0.31	74	20.7	18.7	15.5	0.82
166	16.8	14.4	4.5	0.31	79	17.4	15.4	2.5	0.16
179	14.1	11.5	3.5	0.30	84	18.6	16.7	3.5	0.20
198	18.7	16.4	3.4	0.20	89	13.5	11.8	0.5	0.04
202	16.9	13.9	5.5	0.39	94	13.7	11.3	3.0	0.26
217	15.7	12.9	5.0	0.38	98	21.3	16.0	7.0	0.43
240	21.0	17.1	7.2	0.42	104	13.8	11.8	3.0	0.25
244	20.5	18.2	4.5	0.24	108	21.6	17.9	7.0	0.39
254	16.2	13.6	7.5	0.55	113	11.3	8.6	9.5	1.10
271	17.7	12.1	5.5	0.45	118	24.3	20.3	1.5	0.07
275	9.0	6.6	10.5	1.59	123	11.8	7.3	1.0	0.13
286	16.7	14.6	6.5	0.44	128	17.9	15.0	7.0	0.46

302	20.2	17.9	6.0	0.33	133	12.0	8.7	3.0	0.34
307	18.0	14.9	9.5	0.63	138	18.7	16.3	2.0	0.12
319	13.9	10.7	6.0	0.56	143	13.9	12.5	6.0	0.48
335	15.7	13.0	5.0	0.38	148	19.5	16.7	11.5	0.68
340	15.0	12.2	5.0	0.40	153	13.3	10.9	6.0	0.55
351	19.9	17.5	2.5	0.14	160	10.2	8.4	7.5	0.89
367	17.9	14.7	10.0	0.68	167	10.7	7.9	5.5	0.69
372	15.3	12.8	10.0	0.78	172	17.3	15.0	4.5	0.30
383	14.5	12.6	3.0	0.23	177	15.2	13.1	3.5	0.26
401	12.6	11.2	9.5	0.84	182	21.0	17.7	1.0	0.05
408	14.9	12.9	3.5	0.27	187	8.5	6.7	23.5	3.50
422	19.9	17.1	5.0	0.29	192	16.8	14.0	2.5	0.17
437	12.8	11.8	5.0	0.42	197	11.9	9.5	2.0	0.21
442	23.5	21.0	7.5	0.35	230	18.8	15.1	17.0	1.12
449	12.7	10.1	13.0	1.28	240	13.8	11.4	4.0	0.35
471	17.9	15.7	4.5	0.28	254	20.0	16.0	9.0	0.56
475	15.2	13.6	2.5	0.18	259	15.3	13.0	0.5	0.03
485	15.4	12.6	10.0	0.79	264	18.8	16.5	7.5	0.45
499	19.5	17.2	7.5	0.43					
502	15.5	12.7	8.5	0.66					
514	17.1	14.0	9.5	0.67					
529	25.4	20.4	4.0	0.19					
533	26.2	15.8	30.5	1.93					
543	21.5	18.2	2.0	0.10					
560	13.8	11.4	5.0	0.43					
564	14.4	12.2	11.0	0.90					
576	17.3	14.8	11.5	0.77					
595	17.1	13.1	9.5	0.72					
598	15.6	12.6	2.0	0.15					
611	12.4	10.0	9.0	0.90					
630	13.2	11.0	1.5	0.13					
635	12.7	10.7	1.5	0.14					
645	14.5	10.7	7.0	0.65					
665	13.8	11.4	4.0	0.35					

注 D : 胸高直径 (cm)

r : 末口直径 (cm)

h : 内曲面の最大矢高 (cm)

h/r : 曲り

表一5 標準地別末口直径階別の曲り

末口 直径階	標準地別 区分	施 業 区			対 照 区		
		曲り (%)	頻 度		曲り (%)	頻 度	
			個 数	割合 (%)		個 数	割合 (%)
4		—	—	—	104	1	2
6		159	1	2	350	1	2
8		37	1	2	64	6	14
10		70	5	8	28	3	7
12		44	19	32	35	8	20
14		46	13	22	25	6	14
16		45	7	12	45	10	23
18		39	10	17	42	3	7
20		21	2	3	21	4	9
22		35	1	2	11	1	2
計			59	100		43	100

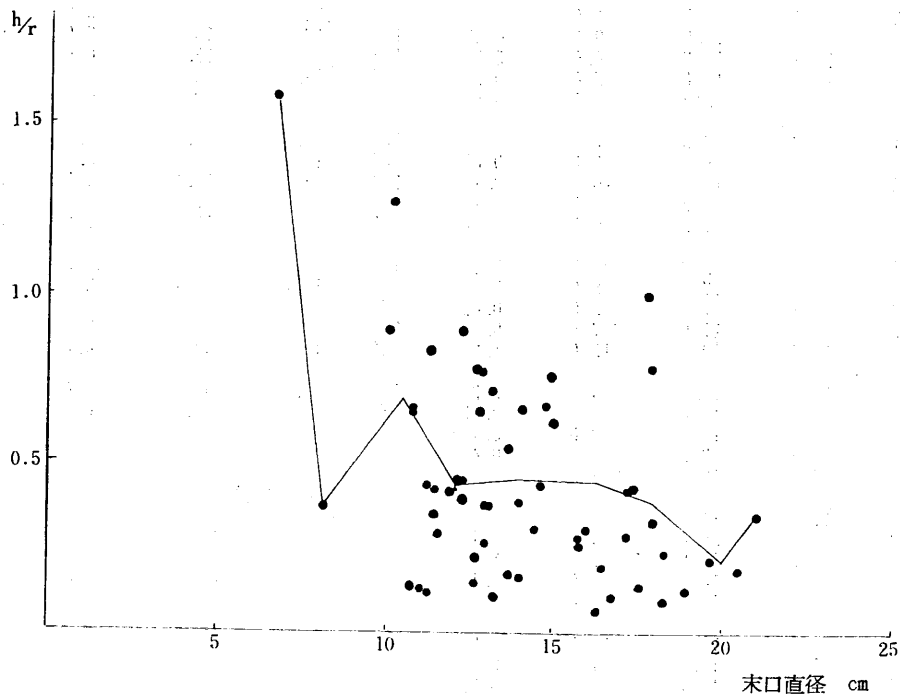


図-2 素材欠点曲り調査 (施業区)

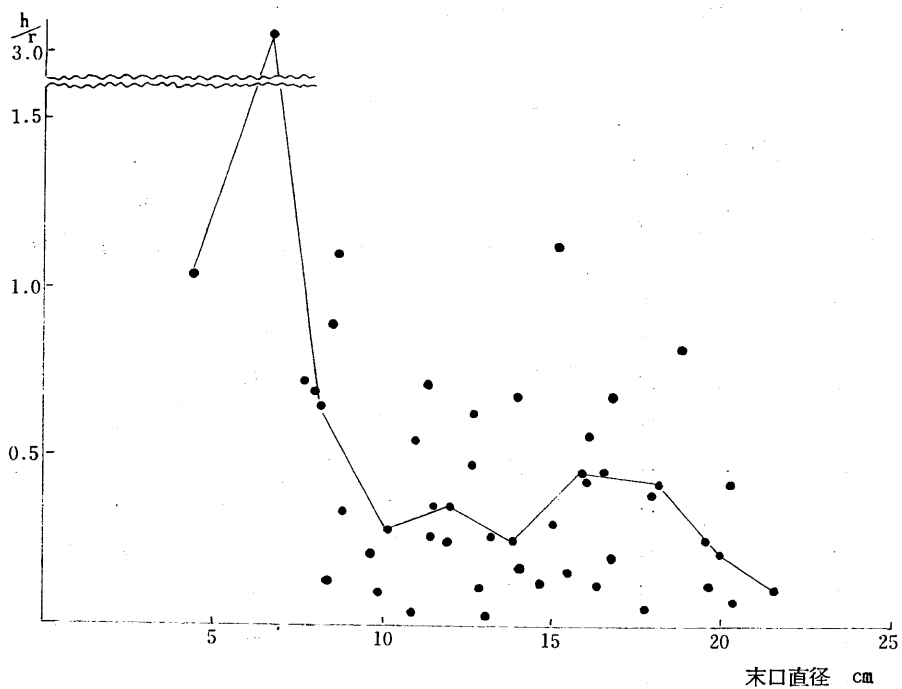


図-3 素材欠点曲り調査 (対照区)

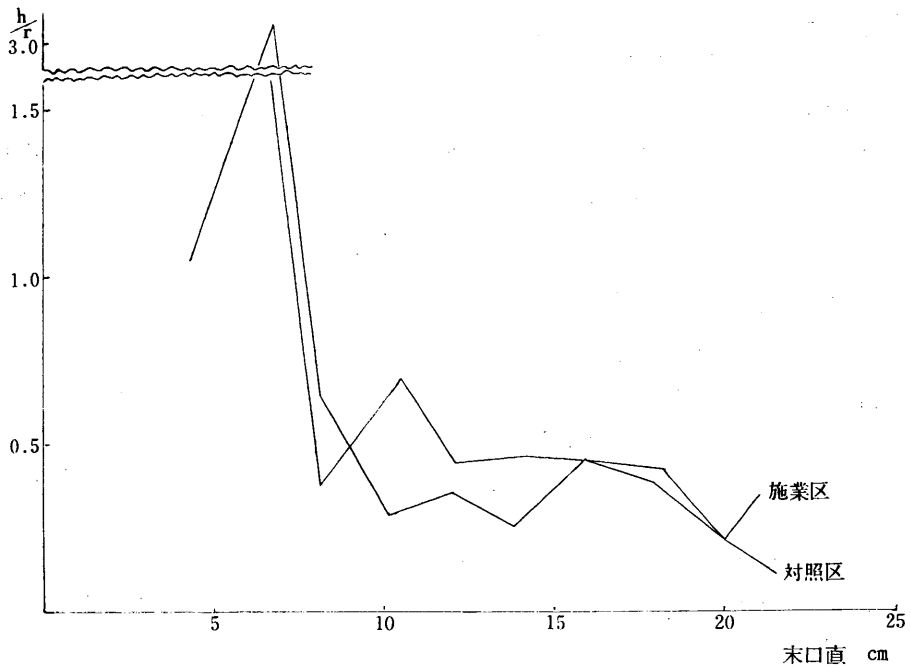


図-4 素材欠点曲り調査（施業区，対照区の比較）

ヒノキ人工林の構造と生長に関する研究

高松営林署管内の浅木原ヒノキ人工林試験地は昭和40(1965)年度に設定され、試験区は署方式間伐の3,000本区(Ⅰ)，同じく無間伐の3,000本区(Ⅱ)，および無間伐の5,000本区(Ⅲ)があって、設定以来第2回目の調査を実施した。

結果は、表-6のとおりである。

表-6 浅木原ヒノキ人工林試験地調査表

区	標準地 面積	1966年3月調査 (林令8年)		1970年12月 (林令13年)				
		平均樹高	本数	平均直径	平均樹高	平均枝下高	本数	材積
Ⅰ	0.154 ^{ha}	1.9 ^m	377 (2448)	3.1 ^{cm}	3.4 ^m	0.5 ^m	369 (2396)	1.25 ^{m³} (8.08)
Ⅱ	0.196	1.9	539 (2750)	3.6	3.5	0.6	535 (2730)	2.11 (10.77)
Ⅲ	0.118	2.1	519 (4398)	4.2	4.0	0.8	505 (4280)	2.62 (22.21)

注：() は1ha当り

(佐竹和夫・都築和夫・吉田 実)

スギ天然生林の構造と生長に関する研究

1. スギ種子落下量の調査

魚梁瀬営林署管内千本山試験地に5か所、小屋敷山試験地に30か所の種子収集網を設置し、第1回の調査を1967年10月～1968年4月に、第2回の調査を1968年10月～1969年4月に、第3回の調査を1969年10月～1970年4月に、第4回の調査を1970年10月～1971年4月に、それぞれ実施し、調査期間中の各月の種子落下量と種子発芽率について分析中である。

2. 稚樹発生調査

千本山、小屋敷山両試験地とも、昭和41(1966)年～42(1967)年度にわたって択伐を実施した。択伐後林分内の稚樹の発消長の経過をみるため、千本山には谷から尾根にかけて10m幅で10標準区を設定し、交互に地床かきおこし、刈払の2処理区を設定した。

一方、小屋敷山には、中央の谷から両側の尾根にかけて20m幅で27標準区を設定し、地床かきおこし、地床刈払、無処理の各処理区を9標準地づつ設定した。

そして、昭和43(1968)年度に1㎡の稚樹調査区を千本山に5か所、小屋敷山に30か所設け、7月以降、稚樹発消長の経過を調べてきたが、さらに試験区をふやし、千本山に31か所、小屋敷山に77か所を設け両試験地で合計108か所の調査区について、1969年1月以降、各月の稚樹の発消長の経過を調査した。

1969年1月以降12月までの試験地別、処理別、月別、プロット当たり平均本数の推移は表-7のとおりである。

表-7 試験地別年度別稚樹平均本数の推移

試験地	処理別	年 度		1969 年											
		月													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
千本山	かきおこし区	19	19	19	18	16	19	19	18	18	17	17	17		
	刈 払 区	17	16	15	15	14	15	15	15	14	14	14	14		
小 屋 敷 山 面	かきおこし区	15	14	14	14	13	14	14	13	12	12	12	12		
	刈 払 区	10	10	10	10	9	10	10	9	9	9	9	9		
	無 処 理 区	10	10	10	10	9	11	10	10	9	9	9	9		
小 北 屋 敷 山 面	かきおこし区	16	16	16	15	14	15	15	14	14	14	14	14		
	刈 払 区	10	10	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8		
	無 処 理 区	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6		

さらに、これら平均本数の月別の推移が、

- ① 千本山のかきおこし区と刈払区ではどのような関係をもって推移しているのか
- ② 小屋敷山では、同じ地床処理で南面と北面では平均本数の推移に差があるものかどうか
- ③ あるいは小屋敷山の同一面である地床処理間で平均本数の推移に差があるものかどうか

について検討してみた。

まず、千本山のかきおこし区と、刈払区で月別の同分散の検定をおこなった。結果はいずれも有意差は認められず、また、月別の平均値の差の検定をおこなった結果も有意差は認められなかった。

一方、小屋敷山には、中央の谷をはさんで南面と北面に、かきおこし区、刈払区、無処理区があるが、こ

れら同じ処理別の平均本数が月別に南面と北面では異なるものかどうかをみてみた。

それには、まず同分散の検定をして、分散で有意差のあるものについて、平均値の差の検定をおこなった。その結果は、かきおとし区と刈払区のすべての月において、また、無処理区の10月と11月においては、同分散の検定で有意差は認められず、平均値間の差の検定においても有意差は認められなかった。

一方、同分散の検定で有意差の認められた無処理区の10月と11月を除く各月の平均の差の検定は、Aspin, Welch の方法で行なった。すなわち、

二組の標本平均を $\bar{x}_1, \bar{x}_2$

個数 m, n , 不偏分散を Sx_1^2, Sx_2^2 のとき

$$W_1 = \frac{Sx_1^2}{m}, \quad W_2 = \frac{Sx_2^2}{n}, \quad t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{W_1 + W_2}}$$

とおけば、 t は自由度 ν の t 分布をなす

$$\frac{1}{\nu} = \frac{p^2}{m-1} + \frac{q^2}{n-1}, \quad P = \frac{W_1}{W_1 + W_2}, \quad q = 1 - P$$

によって $t_0 = |t|$ としても検定ができる。その結果標本平均の差の検定ではいずれも有意差は認められなかった。

つぎに、南面、または北面で各月ごとの平均本数が地床処理間で差異があるかどうかをみてみた。結果は南面でも北面でも、いずれも処理による差は認められなかった。

(佐竹和夫・都築和夫・吉田 実)

林分の生長予測に関する研究

昭和44(1969)年度に、高知営林局造林課が、野根、魚梁瀬、馬路、奈半利、安芸の各営林署から収集したスギ幼令林分の資料と、窪川、大正、須崎の各営林署から収集したヒノキ幼令林分の資料を使用させて頂き、検討分析し、林令別に、表一8のように幼令林の成績調査結果をまとめた。

表一8 幼令人工林の成績調査結果

樹 種	林 令	原植本数	成立本数	直 径	樹 高	断 面 積	幹 材 積	$S = \sqrt{\frac{10000}{N}}$	成立歩合
ス ギ	2	3372	3874		0.9			1.63	1.15
	3	3474	3546		1.2			1.74	1.02
	4	3648	3508		1.8			1.73	0.96
	5	3969	3511		1.9			1.74	0.88
	6	3540	3275		2.0			1.81	0.93
	7	3212	2680		2.4			2.03	0.83
	8	3312	2725		2.6			2.00	0.82
	9	3050	2695		3.7			2.00	0.88
	10	2870	2341	6.8	5.1	10.6	45.2	2.19	0.82
	11	2778	2171	5.8	4.3	17.6	44.1	2.28	0.78
	12	2871	2420	6.2	4.4	9.9	40.6	2.17	0.84
	13	2721	2059	6.9	5.2	9.8	42.9	2.31	0.76
	14	2951	1793	10.0	6.7	19.4	98.5	2.53	0.61
	15	2840	1983	8.6	6.1	14.5	71.4	2.30	0.70
	16	2857	2006	9.9	6.7	18.8	93.2	2.28	0.70
	17	2384	1692	11.4	7.6	19.9	109.0	2.55	0.71
	18	2263	1967	12.5	8.8	27.5	162.2	2.29	0.87
	19	2143	1630	12.2	8.3	20.0	111.3	2.95	0.76
	20	2087	1430	12.9	8.6	20.6	118.9	2.78	0.69

樹 種	林 令	原植本数	成立本数	直 径	樹 高	断 面 積	幹 材 積	$S = \sqrt{\frac{10000}{N}}$	成立歩合
ヒノキ	2	3687	2773		0.8			1.93	0.75
	3	3563	2811		1.1			1.95	0.79
	4	4144	3500		1.4			1.73	0.84
	5	3721	3442		1.7			1.72	0.93
	6	3500	3282		1.8			1.76	0.94
	7	3432	2581		2.5			2.06	0.75
	8	3075	2740		2.8			1.94	0.89
	9	3132	2547	3.8	3.3	3.4	11.8	2.05	0.81
	10	2842	2069		3.1	2.9	10.2	2.24	0.73
	11	3037	2744	6.2	4.7	10.0	42.4	2.01	0.90
	12	2648	2532	6.1	4.7	8.5	32.8	2.06	0.96
	13	2980	2293	7.2	5.3	10.3	38.3	2.17	0.77
	14	2855	2556	7.5	5.5	13.0	53.3	2.02	0.90
	15	3007	2269	8.1	5.6	12.5	50.8	2.15	0.75
	16	2699	2167	9.8	6.6	17.2	72.8	2.22	0.80
	17	2548	1806	9.0	6.1	12.6	52.6	2.42	0.71
	18	2463	1864	9.6	7.4	16.8	77.9	2.38	0.76
	19	1710	1156	13.5	8.1	16.1	78.6	3.07	0.68
	20	1996	1630	12.2	7.8	18.0	84.6	2.54	0.82

注：Sは相対幹距

(都築和夫・佐竹和夫・吉田 実)

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

この研究に関する詳細は、昭和45（1970）年度の中間報告として別途公表されているので、その要点のみを記すことにする。

I. 調査のねらいと経過

本年度は高知営林署において、昭和46（1971）年度から、昭和50（1975）年度において植栽が予定されている林分のタイプ分けと、それら個別林分に期待される産出高の予測をおこなった。また、これと併行し、代替技術の探索、技術係数の算出、制約量の調査をすすめてきたが、現在のところ、暫定的な結果しか得られていない。最終的には、つぎのような性格のモデルを作成する予定である。

- ① 営林署全体の立場から、担当区別、年次別の造林事業計画を調整できるモデルであること。
- ② 本年度は採択可能な技術を現在実行されているものだけに限定した。しかし、除草剤利用の規制が予想されることや、営林署においても、幼木施肥や、ポット造林の導入を考慮しており、来年度は、それらの施業を含むモデルを作成し、新技術をどのように導入すべきかを検討する予定である。

II. 対象林分のタイプ分け

昭和46（1971）年度から昭和50（1975）年度までの植栽予定地を確保するため、1970年から1974年にいたる伐採予定林分のうち、部分林予定地、天下施行林分、林道敷の収穫予定地は除外し、残った941haの伐採予定面積を研究目的にあうよう細分した。林分区分は、まず担当区別、伐採年次別におこない、つぎに、環境因子による区分をおこない、941haの対象面積を389の同質林分に細分した。そのさい指標とした因子は、土壌型、方位、傾斜、標高の4つである。

III. 収穫の予測

1. 地位指数の算出と地位指数曲線の作成

細分された各林分について、樹種別の収穫量を予測するため、スギ、ヒノキ別の地位指数を、高知営林局

調整の四国中部地方地位指数判定基準表作成説明書の基準化されたスコア表から算出した。しかし、これら地位指数は、いずれも40年を基準としているため、営林署施行の樹種別伐期（スギ45年、ヒノキ50年）における地位指数を予測するため、収穫表の資料をもとに、樹種別に地位指数曲線を作成し、各林分区分ごとに樹種別伐期の地位指数を求めた。

2. 伐期林分構成要素の予測

投資効果の判定に必要な収穫量の予測にあたっては、伐期収穫量のみ注目し、不安定要因を含む伐期途中間伐の収益は期待せず、伐期収益のみに限定し、投資効果の計算を進めた。

伐期収穫量は、一応主副林木合計が伐採されるものとみなし、収穫表の資料を用いて、スギ、ヒノキの伐期林分構成要素（伐期林分の主副林木合計の平均樹高、平均直径、ha当り本数、ha当り断面積、ha当り幹材積）を決定した。さらに、これら林分の平均直径階ごとの本数分配表もあわせて決定した。

IV. 立木価格の評定

1. 製品材積の算定

さきに決定した伐期立木材積に利用率を乗じて製品材積を算定した。

2. 市場価の算出

平均直径階別に算出された製品材積と直径階別本数分配から、平均直径階別に針葉樹市場価算出書によりスギ、ヒノキ別に市場単価を算出した。

3. 事業費の算出

伐採搬出にともなう事業費は、施設費Cと施設費以外の事業費Bよりなるが、これら事業費の算出にあたっては、事業区の中から区地別に9か所を選んで、林分の平均直径階別に事業費を算出した。そして、それぞれの箇所で算出された値を所属林分に適用して、各林分別に事業費を算出した。

4. 割引粗収入

さきに算出した市場価から、事業費（C経費＋B経費）を差引き、これに割引係数を乗じて割引粗収入を算出した。

5. 林分一覧表

これまでに算出された割引粗収入を1970年から1974年度までに伐採される林分に適用した結果を林分一覧表にまとめた。

V. 代替技術の探索

1. 造林技術の現状

高知営林署では、薬剤の使用による地ごしらえ、下刈の省力化をすすめる一方、幼木施肥、成木施肥の導入により、材積生長の増加とあわせて下刈の省力化を期待している。また、雇用の季節的なピークを平準化するために、ポット造林の導入が検討されはじめた。

2. 造林作業方式

造林作業方式を考える場合、従来的人力に加えて、薬剤、施肥、ポット造林等、新しい代替作業の組合せによる造林方式が考えられるが、これまでのべてきたように、代替技術のうち、施肥、ポット造林については、まだ成果に関する十分な資料がないので不問にして、専ら従来的人力を中心とした方式と薬剤の組合せによる方式のみを採用し、表－9のように決定した。

表—9 造林作業方式

年度 方式	- 3	- 1	0	1	2
第1	伐採前地 ごしらえ	準備地ごしらえ 仮植	植付 第1回下刈	補植 第2回下刈	第3回下刈
第2		準備地ごしらえ 仮植	植付	補植 第1回下刈	第2回下刈
第3		準備地ごしらえ(薬剤) 仮植	植付	補植 第1回下刈(薬剤)	
第4		準備地ごしらえ 仮植	植付 第1回下刈(薬剤)	補植	第3回下刈(薬剤)

	3	4	7	11
第1	第4回下刈	第5回下刈	除る伐切	除伐
第2	第3回下刈	第4回下刈	除る伐切	除伐
第3	第2回下刈		除る伐切	除伐
第4	第3回下刈		除る伐切	除伐

VI. 投入量の推定

1. 作業種別労働投下量

個別作業の労働投下量は担当区によって若干異なる。いま、ha当りの必要平均人力はつぎのとおり。

伐採前地ごしらえ	8.9人
準備地ごしらえ	11.5人
準備地ごしらえ(薬剤)	9.7人
仮植	2.2人
植付	22.4人 ~ 27.3人
補植	4.6人
下刈 1回目	2.2人 ~ 2.3人
2回目	2.3人 ~ 3.1人
3回目	2.7人 ~ 3.1人
4回目	2.9人 ~ 3.3人
5回目	3.2人 ~ 3.5人
下刈 (薬剤)	4.0人
除伐	5.1人 ~ 5.5人

2. 造林方式別割引賃金

造林作業方式と前項の標準工程を組合わせることにより、各担当区ごとに造林方式別の労働投下量の系列が求められる。これに賃金単価を乗じ、さらに割引係数を乗ずると割引賃金額が算出される。

3. 割引資材費

資材費は担当区ごとの違いはなく、苗木および薬剤のha当りの使用額はつぎのとおり。

苗木（新植）	スギ	31,500円
	ヒノキ	33,600円
苗木（補植）	スギ	4,450円
	ヒノキ	4,800円
薬剤 伐採前地ごしらえ		19,400円
準備地ごしらえ		10,220円
下刈		12,000円

上記の額に投入される年次に応じた割引係数を乗ずれば、割引資材費が求められる。

4. 割引造林費

前2項の賃金と資材費を合計したものが割引造林費である。担当区別、造林方式別にまとめると表-10のようになる。

表-10 担当区造林方式別割引造林費

単位 千円

担 当 区	方 式	樹 種	割 引 賃 金	割 引 資 材 費	計
戸 中	第 1	{ スギ	163.1	56.9	220.0
		{ ヒノキ	163.1	59.7	222.8
	第 2	{ スギ	136.1	35.4	171.5
		{ ヒノキ	136.1	38.2	174.3
	第 3	{ スギ	103.9	57.6	161.5
		{ ヒノキ	103.9	60.4	164.3
	第 4	{ スギ	137.7	58.6	196.4
		{ ヒノキ	137.7	61.4	199.2
池 川	第 1	{ スギ	162.5	56.9	219.4
		{ ヒノキ	162.5	59.7	222.2
	第 2	{ スギ	135.2	35.4	170.6
		{ ヒノキ	135.2	38.2	173.4
	第 3	{ スギ	102.7	57.6	160.3
		{ ヒノキ	102.7	60.4	163.1
	第 4	{ スギ	136.3	58.6	195.0
		{ ヒノキ	136.3	61.4	197.7
越 裏 門	第 1	{ スギ	159.9	56.9	216.9
		{ ヒノキ	159.9	59.7	219.7
	第 2	{ スギ	136.0	35.4	171.4
		{ ヒノキ	136.0	38.2	174.2
	第 3	{ スギ	103.4	57.6	161.0
		{ ヒノキ	103.4	60.4	163.8
	第 4	{ スギ	136.7	58.6	195.4
		{ ヒノキ	136.7	61.4	198.2
寺 川	第 1	{ スギ	167.1	56.9	224.1
		{ ヒノキ	167.1	59.7	226.8
	第 2	{ スギ	140.3	35.4	175.7
		{ ヒノキ	140.3	38.2	178.5
	第 3	{ スギ	107.2	57.6	164.8
		{ ヒノキ	107.2	60.4	167.6
	第 4	{ スギ	139.8	58.6	198.5
		{ ヒノキ	139.8	61.4	201.2

担 当 区	方 式	樹 種	割 引 賃 金	割 引 資 材 費	計
土 居	第 1	{ ス ヒ ノ ギ キ	162.7	56.9	219.7
			162.7	59.7	222.4
	第 2	{ ス ヒ ノ ギ キ	136.0	35.4	171.4
			136.0	38.2	174.2
	第 3	{ ス ヒ ノ ギ キ	103.3	57.6	160.9
			103.3	60.4	163.7
	第 4	{ ス ヒ ノ ギ キ	138.0	58.6	196.6
			138.0	61.4	199.4
長 沢	第 1	{ ス ヒ ノ ギ キ	103.1	56.9	160.1
			103.1	59.7	162.9
	第 2	{ ス ヒ ノ ギ キ	135.9	35.4	171.4
			135.9	38.2	174.2
	第 3	{ ス ヒ ノ ギ キ	161.2	57.6	218.8
			161.2	60.4	221.6
	第 4	{ ス ヒ ノ ギ キ	134.0	58.6	192.6
			134.0	61.4	195.4
脇 の 山	第 1	{ ス ヒ ノ ギ キ	161.1	56.9	218.0
			161.1	59.7	220.8
	第 2	{ ス ヒ ノ ギ キ	135.1	35.4	170.5
			135.1	38.2	173.3
	第 3	{ ス ヒ ノ ギ キ	102.9	57.6	160.5
			102.9	60.4	163.3
	第 4	{ ス ヒ ノ ギ キ	136.7	58.6	195.4
			136.7	61.4	198.2
宮 ケ 平	第 1	{ ス ヒ ノ ギ キ	167.6	56.9	224.6
			167.6	59.7	227.4
	第 2	{ ス ヒ ノ ギ キ	129.8	35.4	165.3
			129.8	38.2	168.1
	第 3	{ ス ヒ ノ ギ キ	97.1	57.6	154.7
			97.1	60.4	157.5
	第 4	{ ス ヒ ノ ギ キ	130.5	58.6	189.1
			130.5	61.4	191.9

VII. 技術選択モデルのための評価係数と資源の制約量

1. 評価係数

面積加重平均によって算出したha当りの割引粗収入は表一11にまとめられている。細分された個別林分については、スギ、ヒノキ別に収穫を予測したが、資源投入量の時間的パターン、およびその絶対量には両樹種の間ではほとんど差がみられない。したがって、担当区別伐採年次別のha当り割引粗収入を算出する際には、収入の大きい方の樹種を選んで加重平均をおこなった。これから、表一10の割引造林費を控除した値が各プロセスの評価係数となる。

2. 制約要素と制約量

制約要素としては、担当区別、材積年次別の林分面積、署1本の年度別造林資金量、および植栽と下刈時の利用可能労働量である。

制約量は表一12～14に示されている。

表-11 林 分 別 割 引 粗 収 入

単位 千円

年 度			45	46	47	48	49
担当区							
脇	の	山	885	1024	1003	955	808
戸		中	688	822	1203	860	897
寺		川	970	935	1031	1155	1047
長		沢			1947	1156	987
越	裏	門			1033	1085	1194
土		居	1356	1177	1231	1095	833
宮	ヶ	平	1149	1291	987	828	1108

表-12 担当区別伐採年次別林分面積

単位 ha

年 度			45	46	47	48	49	計
担当区								
脇	の	山	26.41	25.39	25.33	25.36	40.12	142.61
戸		中	6.08	7.31	9.04	9.03	25.14	56.60
寺		川	41.68	38.79	40.11	36.52	35.36	192.46
長		沢			34.71	32.34	28.89	95.94
越	裏	門			17.91	16.67	16.66	51.24
土		居	40.27	48.11	41.41	59.03	40.94	229.76
宮	ヶ	平	43.68	34.29	35.51	29.74	29.42	172.64
計			158.12	153.89	204.02	208.69	216.53	941.25

表-13 造 林 資 金 量

単位 千円

年 度		46	47	48	49	50
区 分						
総 資 金 量		36338	36801	38733	38544	38544
前計画期実行分の 必要資金		17062	12073	13652	9422	7824
利用可能資金量		19276	24728	25081	29122	30720

表-14 担当区年度別利用可能労働量

人・日

担 当 区	年 度		46	47	48	49	50	51	52
	区分								
脇 の 山	{	植下	695	790	783	784	1172		
		刈	61	124	200	276	392	333	277
戸 中	{	植下	164	225	278	286	721		
		刈	14	32	57	84	149	110	131
寺 川	{	植下	1138	1251	1273	1182	1133		
		刈	57	205	342	458	570	525	351
長 沢	{	植下			913	1011	909		
		刈			76	161	242	263	287
越 裏 門	{	植下			471	520	515		
		刈			41	86	137	154	166
土 居	{	植下	979	1354	1227	1625	1267		
		刈	89	199	327	503	637	564	449
宮 ヶ 平	{	植下	978	969	953	829	796		
		刈	75	190	294	398	512	438	307
営林署計	{	植下	3954	4589	5898	6237	6513		
		刈	296	750	1337	1966	2639	2417	1968

VIII. 残された問題点と今後の課題

今年は各林分ごとの樹種別技術係数、評価係数、および制約量を把握して、線形モデルを組むことであった。しかし、本年度は投入にかんして細部の検討ができず完全なモデルはできなかった。来年度はこれの完成を期することにした。

今後の課題としては、

- (1) 限定された対象地域での精度の高い収穫表など、各種関連諸表の調製が急がれる。
- (2) 除草剤、幼木施肥、ポット造林などの新しい技術は、林地に導入されて日が浅く、投入された作業が伐期収穫にどのように反映されるか、これを実証するための基礎的情報の収集が急がれる。

(都築和夫・佐竹和夫)

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、保育の二つに分けられる。

更新に関する研究としては、四国地方におけるアカマツ更新技術改善の基礎資料を作る目的で、事業的な規模でおこなわれてきた「アカマツ更新試験」は天然更新の更新状況の最終調査を昨年に引き続きおこなった。また、昭和44(1969)年度より本支場共同で実施している「林地除草剤の森林生態系におよぼす影響ならびにその調査方法」は、西日本に多いウラジロ、コシダ混合群落を対象として除草剤散布後2年目の植生の変化等を調査した。また、拡大造林の進展にともない、高海拔地の造林地において寒害がかなり広範囲にわたり認められることから、全国的な規模で「上木被覆等による寒害防止試験」を実施している。さらに、近年労働力の逼迫にともない、列状植栽によって地ごしらえ植栽、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「列状植栽試験」をはじめた。

保育に関する研究としては「森林の保育に関する研究」という課題の下で、枝打実施林分の純生産量の測定をおこなうとともに、二段林造成の基礎としてヒノキの庇陰試験を実施し、四国地方スギ、ヒノキ林分密度管理図の調整のための資料を集めた。また、戦後植栽された造林地は漸く間伐を必要とする時期に達したが、間伐はその材価が低い反面搬出コストが割高となるため、やゝもすると間伐がおくれ、雪害等の被害を受けやすい林分に導かれることが多い。このため四国内四県の林業試験場と共同で択伐的間伐、列状間伐等を実施し、その搬出コスト、材価等に検討を加え、またこの種の間伐実施後の林分の形質ならびに材積表に与える影響を明らかにするための共同試験をはじめるとともに「機械化を前提とした間伐方法」という課題の下で列状間伐に検討を加えた。さらに「混交林の経営」という課題の下でスギ・ヒノキ二段林の造成ならびに保育を経営・土じょう両研究室と共同で実施し、下木上部の光環境ならびに生産構造の調査を担当している。

この他に国際生物学事業計画(I B P)の一環として計画された、森林生態系の一次生産力の比較研究におけるモミ・ツガ林の生産力に関する研究を担当し、昭和45(1970)年度はツガ林の生産力の調査を実施した。

なお「交雑および倍数性育種」という課題の下で、主としてマツ類と広葉樹(とくにハンノキ類)の交雑および倍数性育種がとりあげられてきたが、担当者の本場転出にともない昭和45(1970)年度で中止し、また造林樹種選定の基礎資料とするため「主要樹種の生理的特性」という課題の下で、主として蛋白化学的な

特性を明らかにするためにすすめられていたが、この課題も担当者の九州支場転出にともない中止した。

除草剤の森林生態系におよぼす影響とその調査方法

労働力の逼迫にともない、地ごしらえ、下刈作業の省力化が急務とされているが、森林植生、作業形態に応じた薬剤の選択と効率的な使用法に検討を加え、新しい作業体系を作る基礎資料を集めるため、昭和44(1969)年度より全国的な規模で4か年計画としてはじめられた研究で、とくにわが国西南部に多いウラジロ、コシダ地に除草剤を散布したあとの植生変化の調査を分担している。

前年度に設定した清水営林署管内27林班は小班内の試験地(詳細は昭和44年度年報参照)の連年散布区に1970年5月15日AMS70%の薬剤を150kg/ha手まきで造林木にかからないように注意して散布した。その後7月23日～25日と9月28日～10月2日の2回植生の変化を調べた。7月の調査においては、試験地設定前植生のウラジロ、コシダの再生と広葉樹の萌芽の発生が認められ、また侵入植生として木本のヌルデ、アカメガシワ、イヌザンショウ等、草本として広葉雑草のベニバナボロギク、ヤクシソウ等、単子葉植物のススキ、シダ類のワラビ等の芽バエが認められ、処理別には、無散布区においては新たな侵入植生に乏しく、薬剤散布区間には処理の違いによる侵入植生の差は認められなかった。

表-15 常在度 (1970年9月30日調査)

処 理		無 散 布 区	1 回 散 布 区	隔 年 散 布 区	連 年 散 布 区	備 考
区 分						
シダ類	ウ ラ ジ ロ	V	V	V	IV	
	コ シ ダ	V	V	V	III	
	ワ ラ ビ	I	II	I	I	
草 本 類	ヤ ク シ ソ ウ	V	III	IV	IV	○
	オオアレチノギク	I	I	III	II	○
	ダンドボロギク	I	I	II	II	○
	ベニバナボロギク	II	III	IV	III	○
	タチツボスミレ	I	I	I	I	
	ス ス キ	IV	II	V	IV	△
ツル類	ヤ マ ブ ド ウ	I	I	I	I	
	カ ミ エ ビ	I	I	I	I	
	ヘ ク ソ カ ズ ラ	I	I	I	I	
	キ ク バ ド コ ロ	I	I	I	I	
	サルトリイバラ	I	I	I	II	
木 本 類	ヒ サ カ キ	I	I	I	I	
	イ ヌ ビ ワ	I	I	I	I	
	ネ ズ ミ モ チ	III	I	I	I	
	ク ス ノ キ	I	I	I	I	
	ヒ メ ユ ズ リ ハ	I	I	I	I	
	カ ン コ ノ キ	I	I	I	I	
	ウ バ メ ガ シ	I	I	I	I	
	ト キ ワ ガ キ	I	I	I	I	
	ヌ ル デ	I	II	II	II	○
	ア カ メ ガ シ ワ	II	II	II	II	○

処 理		無 散 布 区	1 回 散 布 区	隔 年 散 布 区	連 年 散 布 区	備 考
区 分						
木 本 類	キ ブ シ	II	I	II	I	
	ヤ ブ ム ラ サ キ	I	I	I	I	
	オ オ ム ラ サ キ	I	I	I	I	
	ク サ ギ	I	I	I	I	
	ヤ マ ウ ル シ	I	I	I	I	
	ク リ	I	I	I	I	
	ゴ ソ ズ イ	I	I	I	I	
	イ ヌ ザ ン シ ョ ウ	III	I	II	I	○
	カ ラ ス ザ ン シ ョ ウ	II	I	I	I	○
	ク マ イ チ ゴ	II	I	I	II	○
類	ナ ガ バ ノ モ ミ ジ イ チ ゴ	I	I	I	I	○
	ニ ガ イ チ ゴ	I	I	I	I	○

○：新たに侵入したと考えられるもの

△：古い株の再生と新たな侵入の両者

9月の調査時における再生または侵入植物の常在度は表15のとおりであった。また前植生のウラジロ、コシダと、主要侵入植物であるヤクシソウ、ベニバナボロギク、ススキ、ヘクソカズラ、ヌルデ、クマイチゴについて総合優占度として積算優占度を求め比較したところ、ウラジロは薬剤散布区でいずれも低い値を示したが、コシダは無散布区と散布区で大きな違いは認められなかった。このことは薬剤がコシダよりもウラジロの枯殺に効果があった結果と思われる。ベニバナボロギク、ススキ、ヌルデ等の先駆的な植物の優占度が除草剤散布区に高く、とくに連年散布区において高いことは植生遷移の一段階を示すものとして興味もたれた。

調査時の被度、生立本数は表16、表17のとおりであった。

表—16 被 度 (1970年9月30日調査)

無 散 布 区 (%)	1 回 散 布 区 (%)	隔 年 散 布 区 (%)	連 年 散 布 区 (%)
$\frac{62.1}{5.5 \sim 172.8}$	$\frac{16.9}{0.8 \sim 40.4}$	$\frac{27.0}{1.3 \sim 55.7}$	$\frac{19.6}{0.2 \sim 65.7}$

表—17 生 立 本 数

調査年月日	項 目	無 散 布 区 (本/㎡)	1 回 散 布 区 (本/㎡)	隔 年 散 布 区 (本/㎡)	連 年 散 布 区 (本/㎡)
1970年 7月24日	ウラジロ、コシダ	$\frac{22.5}{15 \sim 32}$	$\frac{25.5}{18 \sim 33}$	$\frac{14.5}{11 \sim 18}$	$\frac{17.5}{11 \sim 26}$
	ワ ラ ビ	$\frac{0}{0 \sim 2}$	$\frac{1}{0 \sim 2}$	$\frac{0}{0 \sim 2}$	$\frac{0}{0 \sim 2}$
	ス ス キ	$\frac{0}{0 \sim 1}$	$\frac{0}{0 \sim 1}$	$\frac{0}{0 \sim 1}$	$\frac{3.0}{0 \sim 5}$
	広 葉 雑 草	$\frac{0.5}{0 \sim 1}$	$\frac{0}{0 \sim 1}$	$\frac{7.0}{1 \sim 13}$	$\frac{3.0}{1 \sim 7}$
	広 葉 樹 萌 芽	$\frac{1.8}{0 \sim 5}$	$\frac{3.5}{3 \sim 4}$	$\frac{3.0}{0 \sim 6}$	$\frac{3.0}{2 \sim 4}$

調査年月日	項 目	無 散 布 区 (本/㎡)	1 回 散 布 区 (本/㎡)	隔 年 散 布 区 (本/㎡)	連 年 散 布 区 (本/㎡)
1970年 7月24日	ツ ル 類	$\frac{0.8}{0 \sim 2}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2}{1 \sim 3}$	$\frac{0}{0}$
	計	$\frac{25.6}{17 \sim 33}$	$\frac{30.0}{23 \sim 37}$	$\frac{26.5}{19 \sim 34}$	$\frac{26.5}{18 \sim 34}$
1970年 9月30日	ウラジロ, コシダ	$\frac{22.5}{1 \sim 107}$	$\frac{14.3}{1 \sim 96}$	$\frac{23.3}{2 \sim 90}$	$\frac{16.0}{2 \sim 115}$
	ワ ラ ビ	$\frac{0.8}{0 \sim 7}$	$\frac{0.5}{0 \sim 1}$	$\frac{0.2}{0 \sim 1}$	$\frac{0}{0}$
	ス ス キ	$\frac{1.4}{0 \sim 4}$	$\frac{0.6}{0 \sim 4}$	$\frac{1.5}{0 \sim 4}$	$\frac{2.5}{0 \sim 9}$
	広 葉 雑 草	$\frac{3.5}{0 \sim 11}$	$\frac{3.7}{0 \sim 9}$	$\frac{7.7}{0 \sim 16}$	$\frac{5.8}{0 \sim 30}$
	広 葉 樹 萌 芽	$\frac{15.3}{0 \sim 73}$	$\frac{2.5}{0 \sim 25}$	$\frac{3.4}{0 \sim 6}$	$\frac{4.3}{0 \sim 28}$
	広 葉 樹 新 生	$\frac{3.0}{0 \sim 7}$	$\frac{2.5}{0 \sim 9}$	$\frac{3.8}{0 \sim 11}$	$\frac{1.8}{0 \sim 5}$
	ツ ル 類	$\frac{1.7}{0 \sim 7}$	$\frac{0.8}{0 \sim 6}$	$\frac{1.0}{0 \sim 5}$	$\frac{1.3}{0 \sim 4}$
	計	$\frac{48.2}{21 \sim 145}$	$\frac{24.9}{13 \sim 116}$	$\frac{40.9}{23 \sim 113}$	$\frac{31.7}{40 \sim 155}$

注：ススキは株数

相対照度を地上高別に測定した結果、地上高 20 cm の相対照度は 7 月には各区とも大部分は 60% 以上を示し、9 月の調査でも薬剤散布区は 60% 以上の値を示した。また地上高 40 cm の相対照度は 7 月は 80% 以上、9 月の調査でも無散布区の一部をのぞき 70% 以上の値を示した。

(安藤 貴・谷本文夫)

上木被覆等による寒害防止試験

拡大造林の進展にともない、四国内においても高海拔地の造林地が増加し、年によっては大きな寒害をうける。この試験は高海拔地における寒害防止策を見出すために、昭和 44 (1969) 年度より本支場を通じて共同試験としてはじめられているものである。

本山営林署 12 林班の海拔高 1,000～1,100 m 北北西斜面 (寒風害の発生が予測される場所) と魚梁瀬営林署 119 林班の海拔 960～1,000 m 南東斜面 (凍害の発生が予測される場所) に広葉樹をなるべく多く保護樹として残すように試験地を設定した (試験設計の詳細は前年度年報参照)。しかしながら期待したほど広葉樹が残らなかったため、植栽後に再生した萌芽と雑草をなるべく多く下刈のときに残して、その保護効果を期待することとした。

魚梁瀬試験地で 9 月におこなった植生量の調査で、植生型を 3 つに分け測定した結果は、ミカエリソウ型 $\frac{244.7}{205.2 \sim 273.1}$ g/㎡、イチゴ sp. ベニバナボロギク型 $\frac{114.5}{59.7 \sim 191.4}$ g/㎡、ネザサ ベニバナボロギク型 $\frac{224.5}{137.7 \sim 335.1}$ g/㎡ であった。

また、愛媛県上浮穴郡久万町の二段林に隣接した 4 年生スギ造林地で約 40 % の胴枯れ型の凍害をうけた

が、二段林の下木（5年生サンプスギ）は全く被害をうけなかった。そこで、1970年12月から1971年4月に被害をうけた造林地と二段林に最高最低温度計を地上約10cmの高さに設置し、ほぼ1週間ごとに測定をおこなった。測定日に記録された最低、最高の気温は図-5のとおりである。二段林内においては造林地に比べて大きな気象緩和が認められる。

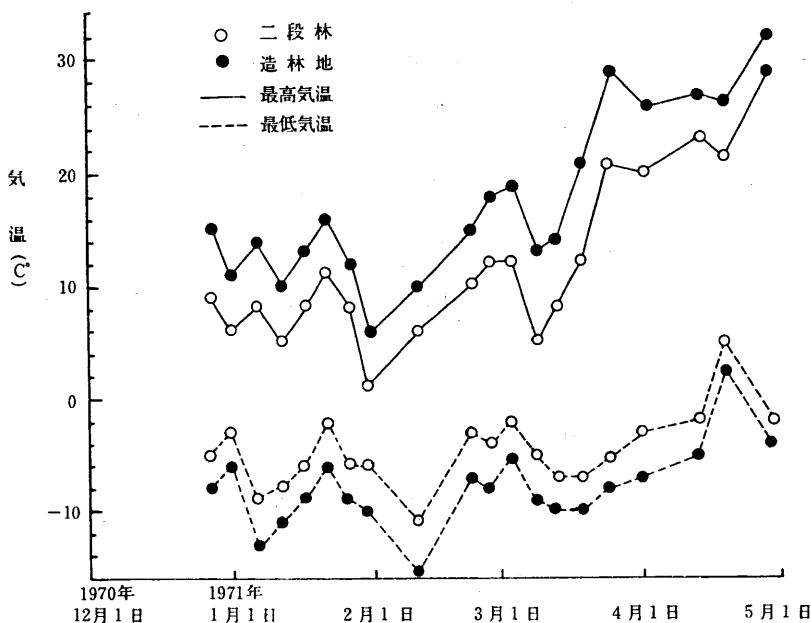


図-5 二段林と造林地の最高、最低気温

(安藤 貴・谷本丈夫)

列 状 植 栽 試 験

近年労働力の逼迫にともない、地ごしらえ、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う、従来からおこなわれている方形植栽との比較がおこなわれている。現状は、単一の列状植栽との比較が中心で、列間・苗間をかえた場合については検討されていない。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は材積生長に与える影響を明らかにすることを目的としてこの試験を計画した。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する予定である。

試験設計：植栽密度を3,000本/haとし、列間と苗間をそれぞれ1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5とした。列間と苗間はそれぞれ対応して、182×182cm, 258×129cm, 315×105cm, 364×91cm, 405×81cmとなる。列間と苗間の比率を1:5までとした理由は、将来列状間伐を繰返して、最後に方形に立木が残ると仮定したとき、50～60年の伐期で考えると、少なくとも600本/ha位の伐期密度が必要であると判断したことによる。

試験地設定場所：高知営林局宿毛営林署管内50林班ろ小班

樹種：ヒノキ

地ごしらえ、植栽における工期比較：1：1区を100とした場合の地ごしらえ、植栽に要した労働力は次のとおりであった。

	1：1	1：2	1：3	1：4	1：5
地ごしらえ	100人	84人	83人	82人	79人
植栽	100人	123人	118人	131人	97人

(安藤 貴・谷本丈夫)

森 林 の 保 育 に 関 す る 研 究

1. スギ枝打林分の純生産量

二段林の下木に対する光の調節を人為的におこなう一つの方法として枝打があげられる。

優良小丸太の生産を目的とした愛媛県上浮穴郡久万町の上木9年生、下木5年生のいずれもスギの林分の上木を、枝下率が55% (KO-1)、65% (KO-2)、75% (KO-3) に枝打した試験地を昭和43 (1968) 年度に設定した (詳細は昭和43年度年報参照)。1生長期目の純生産量は昭和44年度年報に報告したが、前年度に引き続き2生長期目の純生産量の測定を実施した。なお、設定時55%の枝下率に枝打したKO-1は1969年4月70%の枝下率になるように再度枝打を実施した。また新たにKO-4として55%の枝打区を設けた。結果は図6のとおりである。

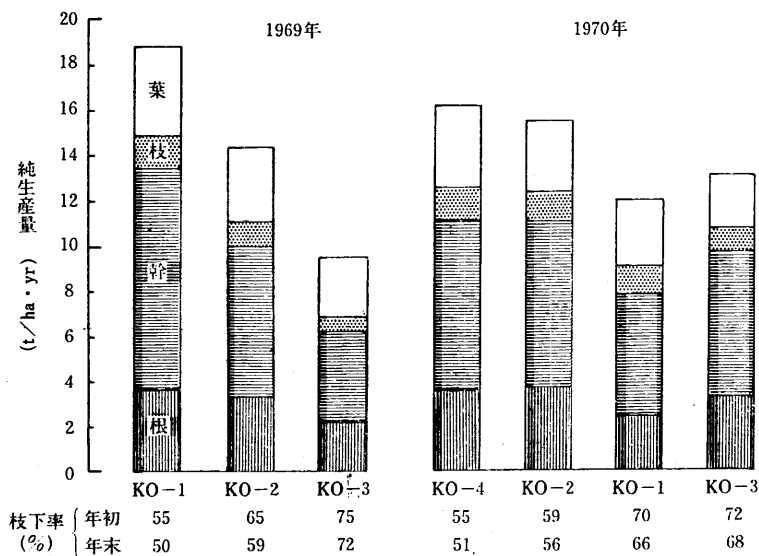


図-6 枝 打 率 と 純 生 産 量

前年度は枝打の程度が強い程純生産量は低かったが、枝打後2年目に55%と65%の枝打区の間には純生産量に殆んど差が認められなくなった。また75%の枝打区も55%区との差は小さくなった。70%に再度枝打した区は最も小さい純生産量を示した。

(安藤 貴・宮本知子・谷本丈夫)

2. 庇陰試験

ヒノキ稚苗の生長に及ぼす光の強さと密度の影響を明らかにするために、ヒノキ床替苗を用いて相対照度6段階、密度4段階の庇陰試験をはじめた。また、スギの系統別の庇陰試験を行なうため実験材料としてさ

し木スギとしてサンプスギなど15クローン、実生スギとしてヤナセスギなど4系統の苗木の養成をはじめた。
(安藤 貴・谷本丈夫)

3. 四国地方における林分密度管理図の調整

四国地方に適用するスギ、ヒノキの林分密度管理図を調整するため、営林局、県等で調査した林分調査資料を集めると共に過密林分と比較的疎な林分の資料を集めた。
(安藤 貴)

機械化を前提とした間伐試験

戦後植栽された造林地は漸く間伐を必要とする状態となり、今後、年々間伐を要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おり、また昨今の木材市況の低迷から小径材の処分が困難となってきたことは、これに拍車をかけている。

このような状況にあるため間伐の搬出コストを低くするために機械化が考えられている。そこで機械化を前提として、各種の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。

今年度は上記の目的に沿って列状間伐に検討を加えるため試験地を設定した。試験地は高知営林署管内64林班ぬ小班の42年生ヒノキ造林地に設けた。試験区は列状間伐として列間をそれぞれ5m, 10m, 20mにとった列状5m区、列状10m区、列状20m区と、普通におこなわれている下層間伐区、それに無間伐区を加えた5区とし、繰返しはおこなっていない。試験区の大きさは無間伐区を20×20mとしたほかは、40×20mとした。

表一18 ヒノキ列状間伐試験地の諸数値

項 目		plot	plot I 無間伐区	plot II 下層間伐区			plot III 列状5m区		
		間伐前後		間伐前	間伐後	間伐木	間伐前	間伐後	間伐木
平 均	樹 高 (m)		16.6	15.8	16.0	15.5	14.6	14.6	14.5
	枝 下 高 (m)		9.7	9.2	9.3	9.0	8.7	8.9	8.5
	胸高直径 (cm)		22.9	23.7	25.3	21.0	22.2	23.3	20.1
ha あたり	断 面 積 (㎡)		57.57	60.73	43.48	17.25	63.97	36.95	27.02
	本 数 (本)		1375	1338	850	488	1613	850	763
	幹 材 積 (㎡)		481.75	468.00	334.62	133.38	464.13	266.00	198.13

項 目		plot	plot IV 列状10m区			plot V 列状20m区		
		間伐前後	間伐前	間伐後	間伐木	間伐前	間伐後	間伐木
平 均	樹 高 (m)		16.0	16.1	15.9	15.9	16.0	15.9
	枝 下 高 (m)		9.7	9.9	9.3	9.7	10.4	8.9
	胸高直径 (cm)		22.8	23.5	21.8	23.2	24.5	21.6
ha あたり	断 面 積 (㎡)		61.02	37.39	23.63	64.43	40.55	23.88
	本 数 (本)		1463	850	613	1488	850	638
	幹 材 積 (㎡)		486.00	297.38	188.62	506.13	316.50	189.63

間伐木の選定は列状5m区では列の中心から両側それぞれ50cm, 1mの幅に入る立木はすべて間伐木とし、また、列状10m区と列状20m区は列の中心の両側それぞれ1m, 2mの幅に入る立木はすべて間伐木とし、列以外の部分には下層間伐をおこなった。下層間伐区は林分密度管理図から間伐後の収量比数が0.7になるよう850本/haの残存密度となるよう間伐した。また、列状間伐区の残存密度はすべて下層間伐区と同じにした。

間伐実施後の諸数値は表—18のとおりである。

(安藤 貴・谷本丈夫)

土 じ ょ う 研 究 室 の 研 究 概 要

当研究室は森林土壌、林地肥培、苗畑の土壌肥料の3部門について研究を進めている。

森林土壌のうち「四国地方の森林土壌に関する研究」は従来この地方の立地区分を明らかにする目的でおこなってきた。しかし、基本となる土壌分類にあたって褐色森林土壌の黄褐系と赤褐系については、基準が必ずしも明確でないため常に問題になる。そこで、この2系統の土壌生成、分類上からの検討と特性の解明が急務と考え、既往の資料の整理と代表的土壌の調査、試料採取にとりかかりつつある段階である。「地力維持」の研究は一応スギ林について調査を終了したので目下取りまとめ中であるが、今年度からはヒノキ林土壌についての研究を開始した。「全木集材の地力維持におよぼす影響」についての研究は、昨年ひきつづき土壌侵食状態と生育状態を主体に調査をおこなった。

「林地肥培試験」は幼齡林肥培として施肥効果におよぼす苗木の形状と土壌条件の影響を知るための試験を実施しており、今年度は4年目の調査をおこなった。中齡林肥培としては、肥効と立木密度の関係について4年目の調査をおこなった。また、植栽時から11年間にわたって連年施肥をおこなっている試験地については、生長調査と養分循環の面からの調査をおこなった。

苗畑の土壌肥料については「可給態養分と苗木の生長」に関する研究を重点に、健苗育成の立場から土壌中の可給態養分の動向と苗木の養分濃度を関連させて研究を進めている。「苗畑土壌の生産性と土壌改良」についての研究は今年度は国有林苗畑土壌の分析と実態調査から生産性の把握をおこなった。またワラ堆肥、木質系堆肥の効果を総合的に検討する立場からも研究を進めている。

地 力 維 持 に 関 す る 研 究

森林の皆伐および次代造林の成林が土壌に及ぼす変化の実態を明らかにする目的で、昭和39(1964)年度よりスギ人工林を対象として調査を実施して来た。スギ林については当初計画していた調査を昨年度までに一応終了し取りまとめの段階に入った。本年度からはヒノキ林について同様の目的で調査を開始した。

調査地は窪川営林署管内の松葉川山、森が内山団地をえらんだ。本年度はこの両団地の中からヒノキ造林地について、植栽当年、5年、10年、15年、20年生の林分にそれぞれ3か所の調査点を設け、林分調査、土壌断面調査、ならびに土壌分析試料の採取をおこなった。なお25年生以上の林分については、昭和46(1971)年度に調査する予定である。調査点の選定にあたっては、局所環境条件を同一にすることが理想的であるが、実際現地では諸種の制約により、このような理想的条件を満足する調査点の選定はほとんど不可能に近く、現実には表—19に示すような調査点を選定した。

表—19 調査地の概要

No.	土 壌 型	傾 斜	方 位	林 齢	本数/ha	平 均 高 m	平 均 径 cm	A ₀ 層 乾 物 量 t/ha	備 考
1	Bd(d)~Bc	32°	E	1	3,240	0.54	—	4.9	伐採前スギ人工林
2	Bd(d)	32°	N	1	2,720	0.51	—	3.9	" " "
3	Bc	35°	E	1	3,290	0.49	—	2.5	" ヒノキ "
4	Bc	35°	W	5	3,510	1.92	—	4.6	" スギ "
5	Bc(er)	38°	S	5	3,780	2.07	—	4.0	" " "
6	Bc	32°	SW	5	4,000	1.82	—	5.3	" " "
13	Bc	37°	S	10	2,490	3.70	4.6	5.1	" 天然林
14	Bc	35°	W	10	3,210	3.60	4.4	4.4	" "
15	Bd(d)	35°	SW	10	2,270	3.00	2.9	6.2	" "
10	Bc	35°	SW	15	3,160	6.50	8.9	3.0	" "
11	Bc	30°	W	15	2,950	6.50	8.6	4.1	" "
12	Bc	37°	W	15	3,340	6.20	7.4	—	" "
7	Bd(d)	30°	SE	20	1,560	7.50	13.8	4.0	" "
8	Bc~Bd(d)	35°	SE	20	2,040	7.50	13.3	2.3	" "
9	Bc	32°	SE	20	1,820	8.20	12.9	5.0	" "

これまでにえられた結果の概要を簡単に説明する。A₀層は地表面の被覆による侵食防止と土壌層への有機、無機養分の供給源となるので、土壌に変化を及ぼす要因としてとくに重要であり、量的質的な把握が必要である。林齢ごとのA₀層の乾物量は表—19に示すように、10年ごろまでは僅かながら漸増の傾向がみられ、10年生林分ではほぼ4.5~6.0 t/haとなったが、それ以後では明らかな増加はみられず、20年生林分で約2.5~5.0 t/haであった。スギ林の場合15~20年で急激に増加し、25年生林分ではほぼ10.0 t/haに達する(44年度年報)のにくらべて、その趣きを異にしている。これはスギ林では15~20年で閉鎖による造林木からの落葉の供給が、A₀層の急激な増加をもたらしているが、ヒノキ林ではスギ林にくらべて落葉量が少なく、さらにヒノキの落葉が鱗片状で雨水によって流去し易いためと考えられる。

林齢ごとの土壌の化学性については分析が未了であるが、表層土の2、3の化学性の変化についてみると、pH(H₂O)は林齢を増すとともに増大し、全炭素、全窒素は減少する傾向がみられた。これらの結果は明年度、25年生以上の林分の分析結果をえた上で検討したい。

(井上輝一郎・岩川雄幸・吉田桂子)

全木集材の地力維持におよぼす影響

全木集材作業によって林木全体の有機物が林地から持ち出された場合、地力にいかの影響をおよぼすかを明らかにする目的で1968年度から開始した。試験地はモデル的に枝条除去区、放置区を作り、主として土壌の侵食と跡地の植栽木の生育におよぼす影響を調査している。

土壌侵食の調査方法は種々考えられるが、ここでは最も簡便な方法として定点における一定の高さから地表までの距離を測定した。表—20は3年間における侵食の変化を示したものである。この表にみられるように斜面中部を除く各部とも、枝条除去区は侵食頻度が多く平均侵食高も放置区に比べ大きい傾向がみられ

表—20 3年間における土壌侵食の変化

斜面の位置	処 理	侵 食 状 況 (単位点数)			平均侵食高 cm
		—	+	0	
Ⅲ 斜面上部 (緩斜面)	放 置	45 (41.7)	61 (56.5)	2 (1.8)	+0.61
	除 去	100 (72.5)	37 (26.8)	1 (0.7)	—1.16
Ⅳ 斜面上部	放 置	84 (64.6)	44 (33.8)	2 (1.6)	—1.37
	除 去	106 (83.5)	19 (15.0)	2 (1.5)	—2.85
Ⅱ 斜面中部	放 置	111 (86.0)	15 (11.6)	3 (2.4)	—2.91
	除 去	80 (70.3)	37 (28.9)	1 (0.8)	—1.11
Ⅰ 斜面下部	放 置	43 (69.4)	16 (25.8)	3 (4.8)	—3.31
	除 去	56 (100)	0	0	—6.61

注：— 土壌が侵食した場合
 + 土壌が堆積した場合
 0 変化が見られない場合
 () 測定点数に対する%

る。しかし、斜面の各部分の関係ははっきりした傾向がみられない。

(岩川雄幸・吉田桂子・佐藤 俊)

林地肥培体系の確立に関する研究

1. 幼齡林肥培 (施肥効果におよぼす苗木の形状と土壌条件の影響)

植栽当初の苗木の大きさ(樹高, 根元直径)と植栽地の土壌条件が, 肥効にいかなる影響をおよぼすかを
 知る目的で1967年から開始した。設定後4年目にあたる今年度の調査結果は表—21のとおりである。無施肥
 区の場合をみると, 根元直径の太いもの程年間の樹高, 直径生長量がやや大きい傾向がみられる。土壌条件
 の違いによる傾向はみとめられないようである。これに対して施肥区は一定の傾向がみられず, また, 年間
 生長量にあらわれる肥効もみとめられなくなっているようである。

2. 中齡林肥培 (施肥効果におよぼす植栽密度の影響)

1967年須崎管内朴の川国有林内のスギ12年生林分に設定した。土壌は Bc~Bd(d)型で設定当時の平均
 樹高, 平均胸高直径は密度によって異なるが, 7.0m, 7.9cm程度の林分である。

haあたりの密度2,000本から6,000本までの間に3段階の林分密度で肥効を比較しているが, 対応する処理
 間の密度が多少異なっているので厳密には比較しがたいが, 一応の傾向がみられるようである。表—22に今
 年度の調査結果をしめた。今年度の樹高生長量および各高さの直径生長量で比較すると, 無施肥区では密
 度と必ずしも対応した傾向はみとめられないが, 施肥区では低密度ほど生長量大きい傾向がみとめられる

表—21 施肥効果によぼす苗木の形状と土壤条件

植 栽 時		処 理	4 年 目 の 増 大 量				現 在			
苗 長	直 径		直 径 m m		樹 高 c m		直 径 m m		樹 高 c m	
			Bc	Bd	Bc	Bd	Bc	Bd	Bc	Bd
大 50 c m	大	施	6	5	15	22	30	28	176	179
		無	5	4	11	28	21	20	130	145
	中	施	7	6	7	11	27	26	163	168
		無	6	5	17	27	19	20	118	140
	小	施	7	6	22	19	27	23	160	162
		無	3	3	11	9	14	14	94	102
小 40 c m	大	施	7	11	19	19	31	26	176	167
		無	4	5	14	26	19	19	127	136
	中	施	6	7	19	20	29	25	167	165
		無	3	3	14	20	17	16	118	118
	小	施	5	4	16	20	22	20	142	145
		無	3	2	15	21	13	14	100	113

表—22 中 齡 林 肥 培 林 の 生 育 状 態

1971年 3 月調査

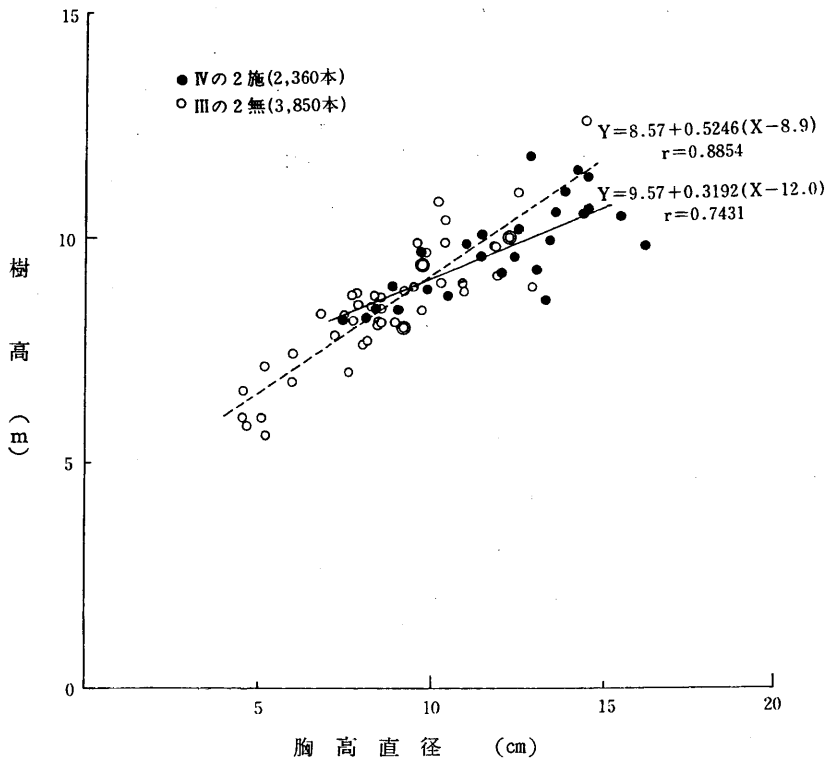
密 度 本/ha	2600	3850	4680	4310	6310	5770
区 分	IV の 2 肥 施	III の 2 肥 無	II 肥 施	I 肥 無	IV の 1 肥 施	III の 1 肥 無
樹 高 m	9.75	8.57	9.57	9.06	9.06	7.37
年間生長量 cm	64	21	51	34	46	23
1.2m の直径 cm	12.0	8.9	10.4	9.7	9.6	8.4
年間生長量 cm	0.6	0.2	0.5	0.2	0.4	0.3
2.2m の直径 cm	10.8	8.0	9.5	8.8	8.7	7.5
年間生長量 cm	0.6	0.1	0.5	0.2	0.4	0.3

表—23 中齡林肥培林の胸高断面積生長 (m²/ha)

密 度 本/ha	2600	3850	4680	4310	6310	5770
区 分	IV の 2 肥 施	III の 2 肥 無	II 肥 施	I 肥 無	IV の 1 肥 施	III の 1 肥 無
1667.4 胸高断面積	16.0	19.9	24.2	25.8	30.5	22.2
1971.3 "	30.8	25.6	42.3	32.9	48.7	34.6
4 年間の増加量	14.8	5.7	18.1	7.1	18.2	12.4
増 加 率 %	92.5	28.6	74.5	27.5	59.7	55.9

ようである。つぎに、表一23に胸高断面積生長についてしめた。設定当初の密度が異なるから当然胸高断面積合計も異なるが、4年間の増加量をみると、各施肥区とも対応する無施肥区に比べて多くなっている。しかし、密度の影響についてははっきりした傾向がみとめられない。つぎに、設定時の断面積合計を基準として4年間の生長量を増加率で求めてみると、各施肥区とも無施肥区に比べて高く、また低密度ほど高い傾向がみとめられる。

図一7～9は今年度測定による樹高と胸高直径の相関図であるが、この相関関係は $Y = \bar{y} + \frac{S_{xy}}{S_x^2}(X - \bar{x})$ の一次回帰式であらわされる。また、各処理区の相関係数はきわめて高い正の相関関係にある。無施肥区を密度別にみると、密度と関係なく直線回帰式の勾配にほとんど変化なく、樹高と胸高直径は対応した生長をしめしている。これに対して施肥区は、各対応する無施肥区の回帰式に比べ勾配がゆるやかになるが、あまり差異がみられないようである。したがって、施肥効果によらず密度の影響は低密度林分の場合やや影響するが、高密度になるにしたがって樹高、胸高直径の相対生長にあまり大きな影響がみられなくなるようである。



図一7 樹高と胸高直径の相関図 (1)

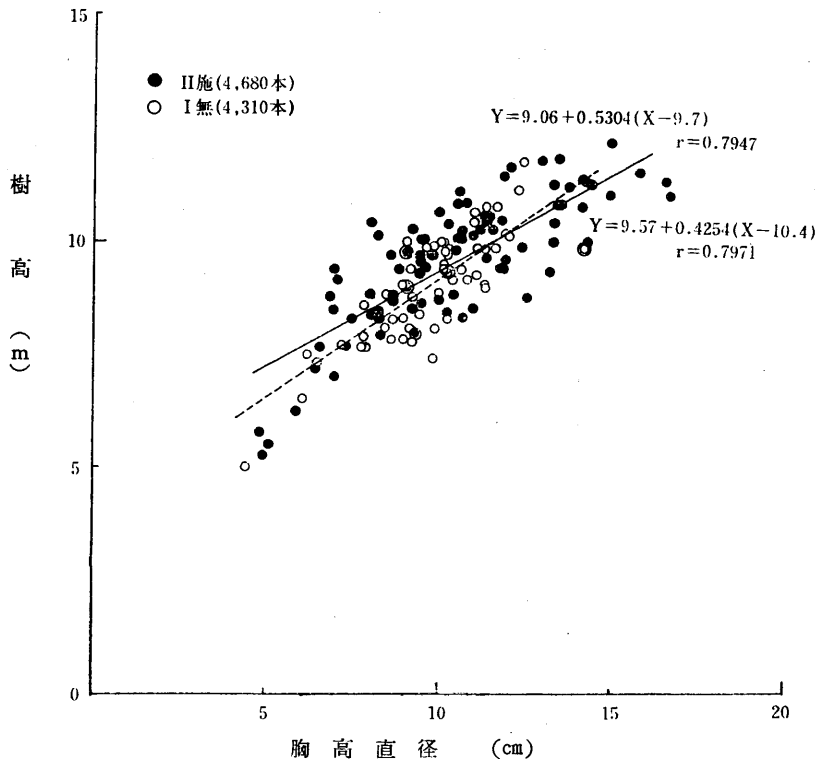


図-8 樹高と胸高直径の相関図 (2)

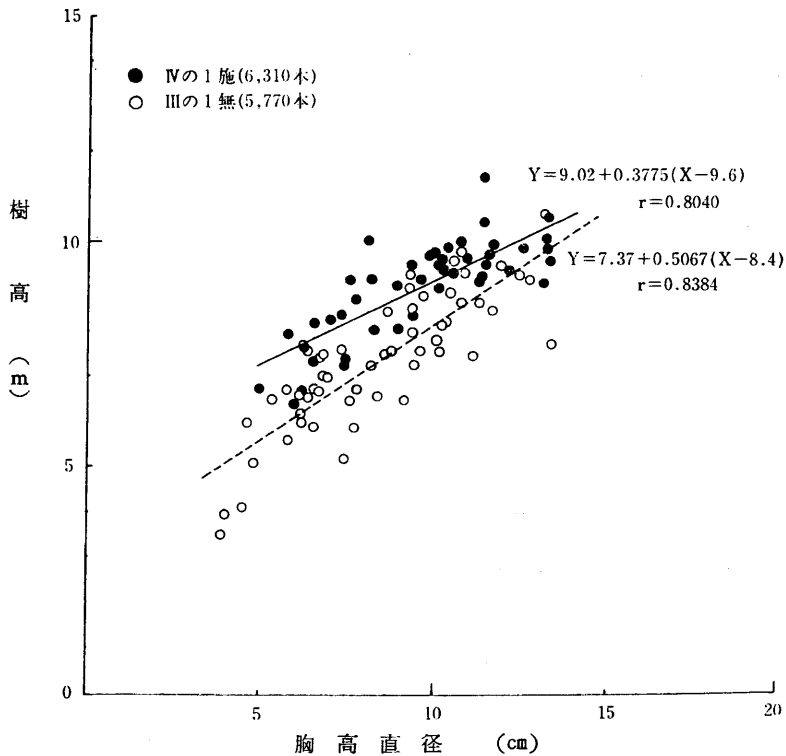


図-9 樹高と胸高直径の相関図 (3)

3. 連年施肥の効果について

1958年本山管内中の川国有林内にスギ、ヒノキともhaあたり 3,600 本の割合で植栽し、以後1969年まで11年間に施肥回数14回、総施肥量は1本あたり約 N 425 g, P 179 g, K 185 g に達している試験地である。今年度の調査結果を表一24に示した。

表一24 連年施肥試験地の生育状態

樹 種	処 理	樹 高 m	樹高生長量 cm	胸 高 直 径 cm	直径生長量 mm
ス ギ	実 生 施 肥	9.81	58	13.5	3
	さ し 木 施 肥	8.76	60	13.6	6
	実 生 無 施 肥	9.13	94	12.0	8
ヒ ノ キ	施 肥	5.54	31	9.3	16
	無 施 肥	4.36	21	6.2	6

スギについて今年度の樹高、直径生長量をみると、施肥区は無施肥区に比べ劣る傾向がみられる。この傾向は2、3年前からみられるようになってきているが、原因の一つとして施肥区の枝の枯れ上がりが見られることからも閉鎖がかなり進んでおり、いわゆる葉量一定限界に近い状態のためとも考えられるので、林分構造の面からさらに検討する必要がある。また、これまでNを主体にしたN、P、K 3要素の多量施肥をおこなってきたが、林木の栄養面や土壌諸性質に与える影響からみて、適当であるかどうかとも問題があるように思われる。この点については今後肥培林の養分循環とも関連させて検討する予定である。

ヒノキの場合は多少処理間の立地条件が異なり、施肥区がやや好条件にもよるが、樹高、直径生長量の面からも肥効がみとめられるようである。

つぎに、各区の A₀ 層の量と化学的性質を表25～26に示した。まず乾物量についてみると、スギ、ヒノキとも施肥区は無施肥区に比べいずれも多くなっており、スギの場合は3割から4割程度の増加、ヒノキの場合は2.8倍の増加がみられる。しかし、スギとヒノキでは重量にかなりの違いがみられ、スギの場合はるかに多い。

つぎに養分含有率についてみると、P、Kについてはスギ、ヒノキとも処理間にほとんど差がみとめられない。樹種間ではヒノキの場合わずかに濃度が高い傾向のようである。Nではスギ、ヒノキとも施肥区は無施肥区に比べかなり高くなっており、また樹種間ではヒノキがスギに比べ高い傾向にある。Ca、Mgについてみると、スギ、ヒノキとも無施肥区の含有率が高くなっている。とくにCaにその傾向が強いようである。

養分含有量についてみると、施肥区の乾物量が多いからN、P、Kについては当然多くなっているが、Caについては無施肥区の方がむしろ多くなっている。また、Mgはスギの場合施肥区が多くなっているが、ヒノキではやや無施肥区の方が多い傾向にある。

このようにスギ、ヒノキとも処理間の化学的性質にはっきりした傾向がみられた。先にも述べたようにこの試験地は植栽時から毎年N、P、Kの3要素をかなり多量に施肥している試験地である。A₀層つまり落葉層において処理間に化学的性質の差がみとめられることは、林木の栄養状態や土壌面から肥培林の養分循環と併行して検討すべきである。

(岩川雄幸・吉田桂子・佐藤 俊)

表—25 堆積層の重量と化学的性質 (スギ)

処 理		区分	乾物重 t/ha	養 分 含 有 率 (%)					養 分 含 有 量 kg/ha				
				N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
施 肥	実 生	L	3.3	1.19	0.06	0.07	0.96	0.83	39.6	6.0	2.3	31.9	27.6
		F	3.1	1.31	0.08	0.08	1.01	1.04	66.8	4.1	3.4	51.5	53.0
		枝	4.9	0.42	0.02	0.03	0.54	0.34	11.7	1.0	1.5	26.4	13.3
		計	11.3 (140)						118.1	11.1	7.2	109.8	93.9
肥	さし木	L	2.2	1.21	0.07	0.11	1.05	1.13	26.2	1.5	4.2	22.8	24.5
		F	4.4	1.62	0.09	0.09	0.99	1.12	70.5	3.9	3.9	43.1	48.7
		枝	4.1	0.43	0.02	0.06	0.46	0.45	17.8	0.8	2.5	19.0	18.6
		計	10.7 (132)						114.5	6.2	8.8	84.8	91.8
無 肥	実 生	L	2.4	0.70	0.06	0.06	2.13	1.09	17.6	1.5	1.5	53.4	27.3
		F	2.8	0.75	0.07	0.07	2.12	1.40	18.7	1.8	1.4	54.4	35.9
		枝	2.9	0.28	0.02	0.02	0.70	0.44	7.3	0.5	0.4	18.4	11.6
		計	8.1 (100)						43.6	3.8	3.3	126.2	74.8

表—26 堆積層の重量と化学的性質 (ヒノキ)

処 理	区 分	乾物重 t/ha	養 分 含 有 率 (%)					養 分 含 有 率 (kg/ha)				
			N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
施 肥	L. F 枝	3.4	1.66	0.11	0.10	0.50	0.69	5.30	3.7	3.4	16.7	23.1
		1.3	0.30	0.02	0.04	0.39	0.24	3.9	0.3	0.5	5.1	3.1
		計	4.7 (276)					56.9	4.0	3.9	21.8	26.2
無 肥	L. F 枝	1.4	1.00	0.07	0.09	1.62	1.80	14.8	1.0	1.3	24.0	26.2
		0.2	0.42	0.02	0.06	0.41	0.28	0.8	0.4	0.1	0.8	0.5
		計	1.7 (100)					15.6	1.4	1.4	24.8	27.1

可給態養分と苗木の生長に関する研究

土壌の反応、土壌中の養分濃度と樹苗の養分吸収に関連した研究を進めている。スギ苗を対象としては第一段階の研究は一応終り、残っている試料の分析を急いでいる。分析の完了した分については、一応の検討を加えて巻末に研究資料としてあげた。一部は1971年4月の第82回日本林学会大会で発表した。

土壌中の養分濃度と樹苗の養分吸収に関連した研究は、半永久的なコンクリート枠試験で、施肥履歴がはっきりしているので、昭和46年(1971)度から、ヒノキ苗を対象にして試験を継続している。

土壌中の磷酸の形態と磷酸の吸収についての研究は本年度の試料を採集し、分析は未了である。

(横田志朗)

苗畑土壌の生産性と土壌改良

表一27は、昭和45年（1970）度の国有林苗畑の規格別得苗率である。この表でもわかるように、国有林苗畑の樹苗の生育が、民間樹苗の生育に比較して甚だ劣るので、国有林苗畑の現状と問題点を考察する資料に、国有林の各苗畑から、土壌試料と苗木を各2点の予定で採取した。予定している分析項目の全部は未了であるが、土壌反応、置換の加里、苦土、石灰と磷酸の分析は完了したので表一28に結果を示す。

表一27 国有林苗畑の規格別，山行苗得苗率（％）

1971. 1. 16

営林署名	スギ				ヒノキ				備考
	1号	2号	3号	格外	1号	2号	3号	格外	
徳島	57	15	4	24					徳島，松山，宇和島，窪川，須崎，大栃のスギ格外には、一年据置を含む。
高松	19	44	32	5					
西条	3	49	22	26					
松山	1	8	14	77					
宇和島	43	16	7	34	54	35	0	11	
宿毛	30	23	0	47	7	24	28	41	
清水	22	27	17	34	2	36	25	37	
中村	11	68	0	21					
川崎	8	27	4	61					
大正	23	36	3	38	5	26	39	30	
窪川	38	25	12	25					
須崎	22	26	0	52					
小川	21	33	11	35					
本山	52	33	4	11					
大栃	19	41	11	29					

表一28 国有林苗畑土壌化学分析（mg/100g）

1970. 9～10

No.	苗畑	pH (KCl)	Ex-CaO	Ex-MgO	Ex-K ₂ O	TRUOG P ₂ O ₅	0.2N-HCl P ₂ O ₅
1357	三原 1	4.62	224	18.7	16.3	0.25	151
58	2	4.19	79	6.4	13.0	0.53	158
59	陣山 2	4.97	277	22.7	33.4	1.42	106
60	6	4.30	133	13.3	17.2	0.25	20
61	久礼 1-7	4.85	233	31.1	22.5	3.17	63
62	2-6	4.19	205	19.8	32.5	16.60	100
63	野根 1	4.01	37	6.8	9.1	3.99	43
64	2	4.01	99	8.3	9.7	3.27	57

No.	苗 畑	pH (KCl)	Ex-CaO	Ex-MgO	Ex-K ₂ O	TRUOG P ₂ O ₅	0.2N-HCl P ₂ O ₅
65	江 師 20	4.60	355	33.0	51.5	3.18	56
66	44	4.38	200	40.0	57.1	4.78	56
67	米 奥 6	4.57	196	20.4	23.1	2.03	150
68	12	4.51	261	25.6	23.7	1.06	266
69	本 目 A	4.59	144	24.4	28.4	17.57	53
70	B	3.99	127	12.2	19.9	26.75	71
71	内原野 2	4.08	169	18.5	36.5	2.41	77
72	21	3.88	154	13.6	29.4	4.45	61
73	32	3.91	148	16.7	25.5	4.69	62
74	久 万 1	5.21	289	69.3	67.1	0.87	120
75	2	5.29	284	51.9	64.5	0.60	80
76	円 山 1	4.58	262	35.2	40.9	22.38	92
77	2	5.47	369	39.3	46.9	31.73	173
78	平 和 1	4.37	246	17.9	48.5	2.20	228
79	2	5.20	304	26.2	39.2	14.38	96
80	13	4.88	349	40.7	61.7	0.89	209
81	14	4.97	370	30.0	49.3	1.00	143
82	広 見 38	4.45	163	20.7	19.3	13.47	69
83	22	4.62	166	28.3	24.4	14.77	62
84	藤の川 1	6.20	394	29.6	57.4	1.82	27
85	21	4.35	247	12.3	31.1	2.38	27
1386	津 賀 4	3.68	174	14.0	49.4	15.02	126
87	39	3.99	210	15.6	30.6	18.74	112
88	池 田 2	4.15	152	20.6	39.8	13.97	105
89	13	4.49	219	28.0	88.9	18.69	168
90	大 岐1-15	4.04	58	4.4	24.4	0.09	34
91	2-6	4.60	191	14.4	20.6	0.20	56
92	口屋内 6	3.99	153	32.1	47.0	5.70	70
93	9	4.51	186	32.2	39.4	2.19	54
96	北 山 1	5.02	336	19.6	37.6	0.42	75
97	3	5.35	379	35.7	48.7	0.61	100
98	6	5.28	291	25.7	42.0	0.57	63
99	7	4.73	167	11.7	33.7	0.27	40
1400	森 12	4.70	172	16.3	40.2	0.22	15
01	3	4.93	262	18.7	35.9	1.58	54
02	4	4.52	187	14.2	38.1	2.01	36
03	13	4.78	189	18.1	35.4	2.69	25

この分析結果によっても、施肥技術に大きな問題があることが認められた。土壌の反応にしても、火山灰土壌を除けばほとんど全部 pH 5 以下であり、甚だしく土壌の酸性化が進行していることが認められる。

磷酸の問題はそれほどでないにしても、集積は通常考えられる量の4～5倍にも達している。

甚だしく過剰になっているのは、加里、苦土成分である。図-10に、加里、苦土の濃度分布を示したが、調査44点のうち両成分が適量と考えられるものは9%しかなく、 MgO/K_2O の値が0.5以下の値を示す土壌が33%にも達している。両成分の過剰とみられる土壌は77%で、両成分不足土壌は4.5%であった。

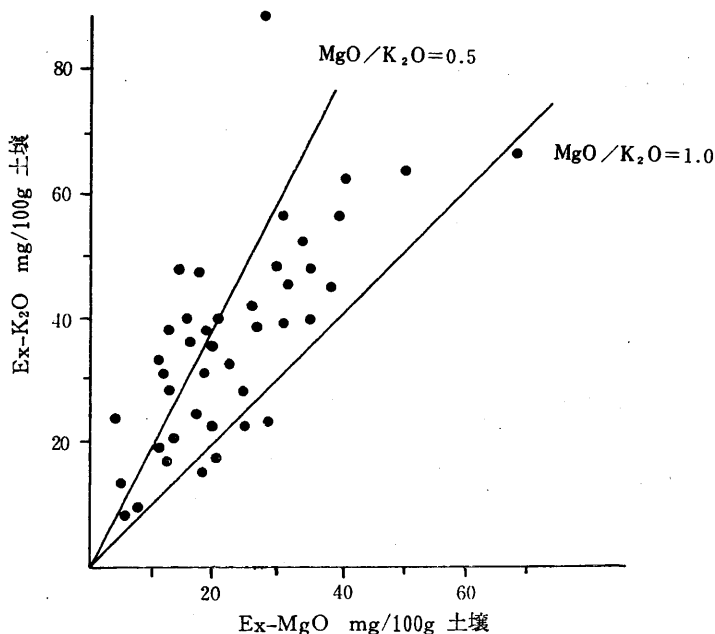


図-10 国有林苗畑土壌の苦土、加里濃度

国有林苗畑の土壌分析結果は以上のごとくで、樹苗の生育の劣る一つの原因であると考えられた。

(横田志朗)

保護研究室の研究概要

保護研究室においては、主として四国地方の林木に害を与える微生物、こん虫、獣類の生理、生態および防除に関する研究をおこなっている。これらのうち、本年度においてもっとも重要なものは「まつくいむしによるマツ類の枯損防止に関する研究」である。本年度は研究4か年計画の第3年目にあたるが、調査は今まで同様に造林研究室および土壌研究室と共同でおこなわれた。研究結果は後述する「共同研究」に示すようである。この研究に関連した「マツ類せん孔虫防除試験」においては、せん孔虫の種構成と被害発生量、カミキリムシ類の生態がひきつづいて調査され、新たに潮風害とマツ類の枯損の関係が研究された。

微生物によっておこる病害の研究では「スギ主要病害に対する耐病性調査」が主なものである。この研究は昭和44(1969)年度から発足したが、本年度はいくつかの系統のスギ実生苗およびさし木苗のスギ赤枯病(病原菌: *Cercospora sequoiae* ELLIS et EVERHART)に対する罹病性のちがい、この病原菌の人工的な分生孢子形成に影響をおよぼす2・3の要因およびスギ溝ぐされ病(赤枯病が主幹に発生したもの)の実態

などの調査がおこなわれた。スギの暗色枝枯病（病原菌：*Guignardia cryptomeriae* SAWADA）は本年度は発生せず、研究もおこなわれなかった。

「苗畑土壌線虫の実態調査」は終了し引きつづき、本年度から「苗畑土壌線虫の防除」に関する研究が発足し、殺線虫剤5種類および殺菌剤・殺線虫剤をあわせた立枯病防除剤4種類の効力が比較された。

まつくいむしを除く害虫の研究のうち「おもな害虫の生態調査」では、マツカレハを対象として、越冬虫の密度、越冬虫の大きさの年変動などが調査され、愛媛県下に発生したヒノキ造林木の大量枯死に対してこん虫学的な検討がなされた。

「マツカレハの個体数変動と個生態」の研究においては、昨年度にひきつづき固定試験地における年次変動の調査および支場構内に設置された螢光誘蛾灯による発消長が調査された。また、研究室における飼育実験によって、四国地方におけるマツカレハの生態に知見が加えられた。

獣害の研究として「特定地点における野ねずみの発生消長調査」がつづけられているが、本年度も高知宮林局管内3国有林で、パチンコ式捕そ器により、野ねずみを捕獲、調査し、生息密度の推定と繁殖機構解明の資料とした。

なお、林木の病虫獣害の鑑定、診断件数は、本年度、病害24件、虫害17件および獣害2件であった。

スギ主要病害に対する耐病性調査

1. スギ赤枯病の耐病性比較

昨年にひきつづいて、実生苗ではスギ在来品種8種（2回床替苗）と精英樹の自然交雑種子からえられた苗木27クローン（愛媛県林業試験場で養成した1回床替苗）、さし木苗では精英樹10クローン（関西林木育種場四国支場でのさし木苗）について支場の赤枯病汚染苗畑を使って圃場における耐病性を比較した。これらの結果、自然交雑種子からえられたクローンでは、いずれも激しく発病してクローン間の差は認められなかった。このような傾向は1回床替実生苗についてのいままでの結果と変わらない。さし木苗ではクローン間に多少の差が認められ、本病に対して弱いもの、中間のものおよび強いものとに分けることができそうである（昭和43年度当支場年報参照）。

2. スギ赤枯病菌 *Cercospora sequoiae* ELLIS et EVERHART の人工孢子形成試験

さきに公表（日林誌 52：306～309, 1970）した本菌の新しい人工孢子形成法について改良を加えた。本年度は主として孢子形成能を持った菌核様体（大型、硬質で表面光沢を有する）の多量生産について検討を加えた。

① 培地の選択：数種の合成培地、見里、原・伊藤、V-8 ジュースほか（川崎ら）などの孢子形成用培地、斎藤氏醤油、スギ針葉煎汁およびジャガイモ煎汁培地などについて、ひととおり実験を行なったところでは大型菌核様体形成にはジャガイモ煎汁培地が適し、硬質な菌核様体形成には WAKSMAN'S 培地がよさそうであった。また、ジャガイモ煎汁培地について、ジャガイモとブドウ糖の濃度別実験を行なった結果ではジャガイモ、ブドウ糖ともに多量に投入した方が大形の菌核様体を形成するようである。しかし、これらの菌核様体の孢子形成能はジャガイモ煎汁濃度と比例して上昇するが、ブドウ糖濃度とは必ずしも比例しない。また培養後半に硫酸マグネシウムを 0.5～1.0 g/ℓ 程度添加することが菌核様体の硬質化と孢子形成能を高めるのに役立ちそうである。

- 2) 培養期間：14～20日がよさそうであるがバラツキが多い。
- 3) 培地の pH：pH 5～6 程度でスタートするのがよい。
- 4) 胞子形成能の反覆実験：胞子を多量に形成した菌核様体を殺菌水中に入れて胞子を洗い出したのち、ふたたび所定の方法で胞子形成をうながした。これらの操作を反覆 5 回行なって胞子形成能の変化を調べたところ、2～3 回反覆まではかなり多量の胞子が形成されることがわかった。

3. スギ溝腐病被害林の実態調査 (愛媛、高知県林業試験場、関西林木育種場との共同調査)

管内各所のスギ幼令林(主として民有林)に潜在している本病の被害地で、昨年にひきつづいて病歴、造林地での感染、患部からの病原菌の分離、患部の形状のちがいとその出現率、抵抗性個体の選抜育成などの調査と実験を行なった。これらの資料は目下整理中である。(陳野好之)

苗畑土壤線虫の防除

1) 殺線虫剤の効力比較

ミナミネグサレセンチュウ (*Pratylenchus coffeae*) の生息密度が高い大杉営林署陣山苗畑および高松営林署本目苗畑のスギまき付苗床で数種の殺線虫剤の効力を比較した。使用薬剤の種類と施用方法はつぎのとおりである。なお施薬後 1 週間はビニール被覆し、そのごガス抜き(1 週間)してからまき付を行なった。

- | | | | |
|--|---|------|---|
| a) テラクア粒剤 80 g/m ² , ばらまき, 土壌と混合 | | | |
| b) NCS, 原液を 1 穴(深さ約 15cm) あたり 5 cc 注入, 10 穴/m ² | | | |
| c) DBCP, 10 倍液を | " | " | " |
| d) D-D, 原液を | " | 3 cc | " |
| e) ネマブロン " | " | " | " |

これらの結果は目下とりまとめ中であるが、陣山苗畑では発芽が悪く期待した結果はえられなかった。

2) 立枯病防除薬剤の効力比較

土壤線虫の被害と密接な関係があるといわれる立枯病に対して殺線虫剤および土壤消毒剤の 2, 3 について効力を比較した。試験は支場構内のスギまき付床で行ない、モミガラ・フスマ培地で培養した *Rhizoctonia solani* と *Fusarium* spp. を昭和 43 (1968) 年度以降、連年接種を行なった。このために本年度はかなりの発病を記録した(薬剤無施用区で発病率約 40%)。供試薬剤は NCS, ネマブロン, ソイルメートおよび TOC-121 の 4 種とし、前二者は 1) と同じ施用方法、後二者は 1) のネマブロンの施用方法に準じた。これらの結果をみると NCS の防除効果が顕著であった(発病率約 5%)。発病時期はいずれも 6 月下旬～7 月中旬までの梅雨期に集中し、この時期の罹病苗からは *Rhizoctonia* および *Fusarium* 両菌が分離されたが、7 月中旬を除いては *Rhizoctonia* 菌の分離頻度が *Fusarium* 菌のそれを上回った。

(陳野好之・五十嵐 豊)

マツ類せん孔虫防除

この試験は、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」の関連研究としておこなっている。

1. 種構成と被害発生量 (営林局署との共同試験)

この調査は高松営林署管内屋島国有林に1965年設定した固定調査地で、1969年西半分を間伐、間伐前後の枯損木の推移と種構成について調査をおこなっている。今年度の枯損木は、秋～春型の枯損木の調査が終っていないので、これらを調査した後でなければわからない。が、10月末では間伐区が少ない。

2. カミキリムシ類の生態

1) クロカミキリ

生活史と習性についての調査を行なった。なお、検討を要する事項ができたので、再度飼育調査をおこなっている。また、枯損木の根を加害していた幼虫の大きさについて、浦の内で採集した幼虫の頭幅と頭長の測定をおこない、今までの資料とあわせ取りまとめをおこなった(研究資料参照)。

3. 潮風害と枯損の関係 (高知県林業試験場との共同調査)

台風10号(8月21日朝、高知県幡多郡佐賀町付近に上陸)によって、高知県下の海岸防災林はほとんどが被害をうけ、針葉の変色した被害は多くの林で見られる。潮風害による被害が林木の生育におよぼす影響、また、枯損との関係については、今までに2、3の調査した報告がみられるが、或る期間にわたって調査した資料はきわめて少ない。潮風害をうけた海岸防災林の取り扱いの資料にするため、これらの被害と枯損の関係をこん虫学的立場から明らかにするため高知市付近に調査地を設定し、調査を行なった。

1) 土佐市新居：10月下旬に11～12年、胸高直径10cm前後の林で150本と4～5年、樹高1m前後の林で50本の調査木を選び残存葉の着生部位と割合およびヤニの流出量を調査したが、この林が伐採されたので1回だけの調査で中止した。

2) 高知市長浜：12月中旬に2m前後の林で100本と20年前後の林で100本調査木を選び、若い林で残存葉の着生部位と割合の調査を行なった。

(越智鬼志夫)

おもな害虫の生態調査

1. こん虫の密度、被害量推定のための調査

構内のマツ類の実験林の間伐木を用いて、この林に生息しているこん虫、主としてマツカレハを材料にして調査を行なった。この調査は1969年より始め、継続調査中。

- 1) 越冬虫の密度の調査方法を明らかにするため、紙巻き調査と伐採による樹上越冬虫の調査を行なった。
- 2) 越冬虫の大きさの年変動の調査。密度の調査を行なう場合、マツカレハ個体群は異なる生活環を有する混合集団とみなされるので、大きさの年変動の状態を調査した。

2. ヒノキ立枯木の枯損要因の調査

最近ヒノキ林で原因不明の立枯木が各地で見られるので、この要因を調査中であるが、西条営林署管内二

並山国有林のヒノキ林（明治35年植付け，68年）9.0 ha に団状または点状に立枯症状の被害が発生（1970年10月現在の被害木 562 本）したので，樹病担当者と共同調査を行なった。結果，材に変色が認められ，皮下にスギカミキリ，コウモリガ類，不明のカミキリムシ類，不明のこん虫によると思われる加害が認められたが，枯損要因については明らかにすることができなかった。（越智鬼志夫）

マツカレハの個体数変動と個生態

1. 固定試験地における調査

西条営林署北山試験地における，本年9月17日の調査結果は次のとおりであった。

まゆ7頭（まゆの長さ39～54mm），うち羽化済3頭（♀2，♂1），キマダラトガリヒメバチ寄生（寄生バチ羽化済）2頭，不明死2頭。幼虫32頭（体長25mm，3齢位）。卵塊1個。

依然低密の状態ではあるが，ここ数年ほとんどみられなかった幼虫が，若干みつかったことは増加の傾向にあるのかも知れない。

2. 四国地方におけるマツカレハの生態

1) 室内飼育

i) 早い羽化期からの次世代の経過

昨年度飼育した6月上旬ふ化の個体飼育の結果，一部越冬した個体がみられた（昭和43（1968）年度当支場年報）。越冬後の経過は8齢，9齢越冬個体とも，2回脱皮で営繭し羽化期も7月上旬と普通の1化期であった。

本年度は新たに6月中旬ふ化した個体の経過について調査した。越冬までの経過は，途中死亡した個体を除いた結果では，年内に羽化した個体60%，越冬した個体40%であった。羽化個体の多くは6齢営繭で，羽化期は8月下旬から9月上旬であった。越冬個体は7，8齢で，越冬中の体重は平均7齢300mg，8齢440mgであった。これらの経過を昨年（5月下，6月上旬ふ化）に比較すると，ふ化日のおくれただけおくれる傾向がみられたが，年内羽化個体の羽化期では大差がなかった。

ii) 他産地の経過

昨年度，東北支場より岩手（盛岡）産の越冬中の幼虫を送付してもらい飼育したが，その結果次世代を得ることができ，越冬まで飼育した（昭和44（1969）年度当支場年報）。越冬後の経過は大半は摂食せず死亡

表—29 時 期 別 飛 来 数

時 期 ♀♂別	5 月			6 月			7 月			8 月			9 月			10 月			合計
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下 ¹⁾	上 ²⁾	中	下	上	中	下	
♀	—	—	1	1	0	0	1	3	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	19
♂	—	—	17	27	8	3	9	38	66	29	13	3	2	4	11	0	0	0	230
(1968)	—	—	—	—	—	3	1	7	12	4	5	5	1	1	15	4	0	0	58
(1969)	4	7	2	2	2	8	27	38	41	13	14	1	1	13	24	16	0	0	213

注：1) 3日間調査，他は台風により点燈せず

2) 5日間調査，他は点燈せず

し、一部摂食を始めた個体も順調に成長せず、すべて死亡した。岩手産の幼虫で送付をうけ飼育した個体は今までもすべて越冬中に死亡したが、今回、高知で採卵、ふ化した個体もまた越冬後の経過をみる事ができなかった。

2) 誘が灯による野外での発生時期

昨年に引きつづきおこなったが、本年は都合により5月23日から点灯した。結果は表一29に示した。飛来の経過は、今までと大差はなく、最終飛来日は9月29日であった。

(五十嵐 豊)

特定地点における野ねずみの発生活長調査

(高知営林局との共同試験)

昨年度と同様本年度も、松山、本山および徳島営林署管内に設けられた調査地で、野ねずみの生息密度調査をおこなった。調査時期は本年から6、11、2月の3回とし、第1回調査を今までの第1回、第2回の中間時期(6月)とした。調査方法は従来からおこなってきた方法、つまり、50m×50mの調査地内に10m間隔に25点を取り、この付近にパチンコ式捕そ器を3個ずつ仕かけて5日間捕獲し、種類別にhaあたりの生息密度を推定し、スミスネズミについては、解剖して増殖機構を検討した。なお、本年度は調査地を若干ずつ移動して調査した。

表一30 野ねずみの種類別捕獲数とhaあたり推定数

署 (担当区)	調査区 No.	スミスネズミ			アカネズミ			ヒメネズミ			その他*			計		
		6	11	2	6	11	2	6	11	2	6	11	2	6	11	2
本 山 (船戸)	1	0	2	7	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	4	7
	2	1	7	5	2	0	0	1	1	0	0	0	0	4	8	5
	3	0	1	5	4	0	0	0	0	0	0	3	0	4	4	5
	4	—**	6	—	—	0	—	—	2	—	—	1	—	—	9	—
	5	—	0	7	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0	7
	計 ha当り 推定数	1	16	24	7	0	0	1	5	0	0	4	0	9	25	24
松 山 (杣野)	1	2	8	14	1	0	0	2	2	1	0	0	0	5	10	15
	2	0	15	10	7	1	0	4	1	1	0	0	1	11	17	12
	3	3	20	18	0	0	0	4	1	2	0	0	0	7	21	20
	4	—	3	17	—	0	0	—	1	1	—	0	0	—	4	18
	計 ha当り 推定数	5	46	59	8	1	0	10	5	5	0	0	1	23	52	65
		20以下	63	98	20以下	20以下	0	20以下	20以下	20以下						
徳 島 (名頃)	1	1	8	—	4	0	—	5	5	—	2	3	—	12	16	—
	2	3	4	5	8	1	0	14	5	0	2	3	0	27	13	5
	3	4	16	2	1	1	0	21	4	0	1	6	0	27	27	2
	4	0	4	—	2	0	—	18	4	—	1	2	—	21	10	—
	計 ha当り 推定数	8	32	7	15	2	0	58	18	0	6	14	0	87	66	7
		20以下	36	20以下	20以下	20以下	0	65	20	0						

注：* その他はヒミズ類

** その月調査をしなかった個所

本年度の結果を表—30に示した。

種類別の捕獲数をみると6月調査時においては、ヒメネズミ、アカネズミが比較的多かったが、11、2月ではスミスネズミが多くなった。これは今までの傾向と同じであった。

スミスネズミの生息密度の経過をみると、6月調査時では、いずれの調査地においても平常密度以下であったが、11月調査時では各調査地とも増加し、とくに松山ではhaあたり63頭と推定された。昨年この時期に比べると、本山では減少したが、松山、徳島では増加している。2月調査時においては、徳島では減少したが、松山、本山ではさらに増加し、とくに松山ではhaあたり98頭と推定され、従来にない高密度となっている。

スミスネズミ成獣の解剖結果で、6月調査時では子宮、こう丸の萎縮個体がみられたが、11、2月調査時には、ほとんどの個体が雌では妊娠、経産個体であり、雄ではこう丸の発達がみられた。可視胎児数では、平均2.4頭で2頭の個体が多かった。

(五十嵐 豊・陳野好之)

共 同 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

保護・造林・土じょう研究室

まつくいむしに関する従来の研究は、マツ類枯損の主役と考えられていたせん孔虫を中心として行なわれてきた。すなわち、加害種の分類同定、主要種の経過習性など、被害木の枯損型や被害型と加害種との関係、産卵加害対象木の性状など詳細かつ多岐にわたって行なわれた。これらの研究の結果、せん孔虫各種間あまり加害力の差がないこと、マツ類枯損の過程で、ある特定の種が優先的に寄生するということも認められないこと、また、枯損と加害種および寄生数も一定していないことなどが明らかにされた。そして、害虫の寄生加害は明らかに生理的に異常と認められる樹に対してのみ可能で、この異常はせん孔虫の加害以前に起っているものと想定され、さらにこの異常は主として樹の地下部の変調などに由来するものと考えられた。

この研究は以上のような松くい虫に関する従来の研究を基盤としてとりあげられたもので、林業試験場本場、東北、関西、四国、九州の各支場の関係部研究室の総合的な共同研究によって、主としてマツの生理異常の原因究明を行ない、害虫防除技術の合理化および枯損防止対策の確立をはかることを目的として始められたものである。

この研究は昭和43(1968)年度より4か年計画で実行されるもので、本年度は第3年目にあたる。以下本年度の実行概要を各項目ごとに述べるが、調査地は引きつづき高知県須崎市浦の内に設定したので、その概況は昭和44年度当支場年報を参照されたい。

(陳野好之)

1. 浦の内調査林の害虫相

1) 樹幹部の害虫

厚皮部シラホシゾウ属、薄皮部マツノマダラカミキリ、キイロコキクイムシを主体とするおもに夏型の害虫相で、一部夏・秋型の枯損がみられる林で、また、一部厚皮部などにツヤケシハナカミキリ、ヒゲナガモモトカミキリ、マルクビカミキリ族の種、オオゾウムシなどの寄生が認められた。なお、高知県下の被害

状況は昭和43（1968）年度より次第に下降しているが、調査林の付近の被害は、県全体の被害状況とは異なり、毎年同じぐらいの枯損木が発生している。

2) 根部の害虫

根部を加害していた害虫（ゾウムシ類）を剥皮調査と飼育によって調査したところ表—31に示すとおりであった。

表—31 枯損木の根部を加害していたゾウムシ類

No.	ヤニの流出状況		ニセマツノ シラホシゾ ウムシ	マツノシラ ホシゾウム シ	コマツノシ ラホシゾウ ムシ	クロコブ ゾウムシ	計
II-147	7月22日	—	5	58	27		90
II-151	8月20日	0	1	4	1	11	17
II-156	8月14日	+				6	6 ¹⁾
調査月日							
II-147, 羽化脱出状況		9月24日	1	18	10		29
		25日		4	2		6
		10月5日		8	6		14
		7日	1	3	2		6
		9日		2	1		3
		12日	1	5			6
		19日	2	13	3		18
		12月3日		5	3		8
		計	5	58	27		90

注：1) 根の剥皮調査で、クロコブゾウムシのほかに、シラホシゾウ属の幼虫が加害していた。

2) 根の剥皮調査で、II-150, II-151, 525はII-156と同様に、シラホシゾウ属とクロコブゾウムシの幼虫が加害していた。

この結果、シラホシゾウ属では幹を加害する種構成〔たとえば、まえに須崎営林署管内松の川道川谷山国有林で7～11月えさ木によって調査した資料を相関係数の系列によって解析した結果では、3種の間の混生の状態には時期的にあまり変動がなく、つねにニセマツノシラホシゾウムシの寄生、生育が多く、他の2種（マツノシラホシゾウムシ、コマツノシラホシゾウムシ）の発生はきわめて少なかった高知林友433, 1963〕、と異なり、12月上旬の調査時点で地下部ではマツノシラホシゾウムシ、コマツノシラホシゾウムシが多かった。
(越智鬼志夫)

2. 根部の異常と幹の異常の関係

いままでの調査で、地上部の衰弱が著しいほど根系の枯損も著しいことがわかった。しかし、造林研究室でおこなった根系切断試験では、根系の40%（重量）以上を切断しても幹にはそれほど異常が現われなという結果もえられたので、異常枯損の機構を解析するための一つの手段として、根部の異常と幹の異常、枯損との関係を明らかにするため、浦の内調査地（クロマツ、15年）で若干の調査をおこなった。

調査方法：昨年度枯損の多かったブロックIIの下部とその付近で89本の調査木をえらび、6月16日～17日と7月14日に立木の周辺の根を掘り出し、各側根（一部垂下根を含む）に番号を付し、幹と根のヤニの流出状況を調査した。表—32に示すように、6月16日～17日に根を掘り出した37本については6月24日、7月15

日、27日、8月3日、20日、9月3日、14日の計7回、7月14日に根を掘り出した42本については7月15日より始めて計6回、台風10号（8月21日）で転倒した10本については6月24日より9月3日までに計6回調査した。

ヤニの調査は、幹の場合には径11mm、根は径6～7mmの目抜きを使用した。なお、ヤニの調査終了後は根がかかわないように枯松葉、土などで根をおおっておいた。また、9月4日と17日の2回、異常木の主な根をていねいに掘りとり洗ひ、剝皮して形成層の褐変、腐敗などの異常現象を観察した。

調査結果：ヤニの観察結果は健全木の場合を表一32に、異常になった木は表一33に示した。これによると、健全木の場合では過去の被害の多いところと少ないところで異常根の発生率にちがいがあり、前者が後者より多い傾向が認められた。異常木の場合では、健全であった根が急に（2週間以内）異常になる場合と

表一32 健全木の根の調査（調査木の集計表）

項 目	調査 本数	6 月 24 日				7 月 15 日 (21 日)				7 月 27 日 (12 日)				8 月 3 日	
		全 体		主 な 根		全 体		主 な 根		全 体		主 な 根		全 体	
		調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根
全 体	71	316	(2.8) 9	149	(2.7) 4	471	(23.8) 112	263	(14.8) 39	539	(0.2) 1	283	(0.4) 1	563	(0.2) 1
6月16日,17日 根を掘り出し	37	316	(2.8) 9	149	(2.7) 4	162		113		244		136		284	(0.4) 1
7月14日 根を掘り出し	34					309	(36.2) 112	150	(26.0) 39	295	(0.3) 1	147	(0.7) 1	279	
被 害 の 多 い 場 所	27					261	(39.1) 102	129	(28.7) 37	248		127		234	
被 害 の 少 な い 場 所	29	261	(1.1) 3	125	(0.8) 1	131		91		203		113		235	
転 倒 木 (台風10号)	10	35	(14.5) 10			69				76				77	(3.9) 3

項 目	調査 本数	(7 日)		8 月 20 日 (17 日)				9 月 3 日 (14 日)				9 月 14, 17 日 (11 日)			
		主 な 根		全 体		主 な 根		全 体		主 な 根		全 体		主 な 根	
		調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根	調査 根	異常 根
全 体	71	285		582	(1.0) 6	293	(1.0) 3	538	(12.1) 65	294	(9.9) 29	445	(10.3) 46	306	(6.9) 21
6月16日,17日 根を掘り出し	37	141		301	(1.3) 4	145	(1.4) 2	270	(10.7) 29	146	(8.9) 13	268	(4.5) 12	152	(2.0) 3
7月14日 根を掘り出し	34	144		281	(0.7) 2	149	(0.7) 1	268	(13.4) 36	148	(10.8) 16	287	(11.8) 34	154	(11.7) 18
被 害 の 多 い 場 所	27	123		237	(0.8) 2	127	(0.8) 1	229	(14.4) 33	126	(11.9) 15	245	(13.1) 32	133	(13.5) 18
被 害 の 少 な い 場 所	29	118		251	(0.4) 1	121	(0.8) 1	221	(7.7) 17	121	(6.6) 8	229	(3.1) 7	127	(1.6) 2
転 倒 木 (台風10号)	10			87	(1.1) 1			47	(27.7) 13						

注：1) 調査月日欄の()は調査間隔

2) 異常根欄の()は異常根の発生率

表-33 異常木の根の調査

No.	6月24日		7月15日 (21日)		7月27日 (12日)		8月3日 (7日)		8月20日 (17日)		9月3日 (14日)	
	調査根	異常根	調査根	異常根	調査根	異常根	調査根	異常根	調査根	異常根	調査根	異常根
II-133			4	2	1		3		4	1	3	3
II-139			6	2	3							
II-147			8	5	9	9						
II-151			10	8	8		9		10	10		
II-144			12	11	11		11	1	12	1	10	1
II-150			8		8		8		7		4	4
525			7	5	7		7		7	7		
165	3		2		2		3		3	2	4	4

注：1) 調査月日欄の()は調査間隔
2) アンダーラインは幹が異常になった日

そうでない場合とが認められた。なお、根の掘り出し時期、根のヤニの調査方法などに若干の問題があり、これらが表-32に関係していると思われる。

根の剥皮調査の結果は、①異常木の根は健全木の根に比べて細根が少なくしかも腐敗する細根が多い。②異常根の形成層の褐変は根の先端からと根株に近い部分からの両方から起こってくるようであるが、褐変現象の発現は異常後比較的緩慢に起こる。③褐変部、とくに根株に近い褐変部では、かなり高い頻度でゾウムシ類の加害が認められる(表-31参照)などの点が確かめられた。

(越智鬼志夫・陳野好之・五十嵐 豊)

3. 根系切断試験

根系の物理的な切断がヤニの流出および生長の減退と枯損にどの程度結びつくかを知るために、1969年6月18日～19日に浦の内調査地ブロックIIの9本の立木に根系切断を試みた。切断方法は、立木の周辺を基岩に達するまで(約50cm)掘り下げ、立木の地際から15cm以上離れた根をすべて切断し、切断後再びうめもどしておいた。切断された根の量は平均して小径根で73%、中径根で66%、大径根で60%、特大根で19%、全体として根系重量の42%以上であったものと考えられる(詳細は昭和44(1969)年度年報参照)。

1970年7月28日～29日に伐倒掘取り調査を実施した。切断木は調査時まで約半数が倒伏したので、調査は残った4本についておこない、対照として無処理(健全木)3本についても調べた。根量は、切断木については、その大半を測定できるものとするが、無処理木は諸種の事情で抜根の途中で切断した根を十分に掘り取ることができなかったため、かなり過少な量が測定されたものと判断される。

調査木の諸測定値は表-34のとおりで、樹高の当年伸長量は切断木で少ないが胸高直径の肥大量は切断木と無処理木の間に大きな違いは認められない。幹の生長率は根系切断木がやや低く、葉の幹生産能率には大きな違いは認められない。また当年枝と旧年枝の割合、当年葉と旧年葉の割合は根系切断木で低く、新しい枝や葉の量が少なくなっていることがわかった。

根系についての観察結果では、切断木の根株にやや細かい根が多いように見うけられたが、無処理木との

表-34 調査木の諸測定値

区分	No.	樹高 (m)	胸高 直径 (cm)	樹高の 当年伸 長量 (cm)	胸高直径 の当年 肥大量 (cm)	幹材積 (cm ³)	幹材積 当年生 長量 (cm ³)	幹生 率 (%)	葉の幹 生産能率 (cm ³ /g)	幹 (g)
根系 切断 木	107	5.85	10.0	13	0.34	24,661	1,843	7.5	0.79	11,245
	130	8.14	12.0	28	0.44	51,559	4,639	9.0	0.97	23,353
	158	8.51	12.7	24	0.49	54,736	5,581	10.2	1.24	24,145
	176	7.65	11.0	18	0.42	36,760	3,240	8.8	1.14	20,057
無 処 理 木	611	7.95	10.0	56	0.32	29,072	2,867	9.9	1.09	13,250
	618	6.85	10.4	54	0.41	31,869	3,766	11.8	0.63	19,762
	626	7.18	11.0	42	0.40	32,168	3,212	10.0	0.73	15,663

区分	No.	旧年枝 (g)	当年枝 (g)	旧葉 (g)	新葉 (g)	地上部 (g)	根 (g)	当年枝 旧年枝	新葉 旧葉
根系 切断 木	107	3,747	53	2,198	122	17,365	4,928	0.014	0.056
	130	8,076	465	3,629	1,136	36,659	10,448	0.058	0.313
	158	8,853	231	3,978	508	37,715	11,236	0.026	0.128
	176	4,881	81	2,642	194	27,855	6,505	0.017	0.073
無 処 理 木	611	4,644	341	1,831	807	20,873	7,097	0.073	0.441
	618	6,785	613	4,623	1,333	33,116	4,731	0.090	0.288
	626	6,088	474	3,290	1,141	26,656	7,162	0.078	0.347

間に明らかな差は認められなかった。また切断された中径根、大径根には殆んど根の新生は認められなかった。

(安藤 貴・谷本丈夫)

4. 根系の退廃の微生物学的研究

1) 異常木の根から分離した黒色菌の接種試験

いままでに異常木の根からかなり高い頻度で分離された黒色菌(昭和43(1968), 44年(1969)年度当支場年報参照)の病原性を確めるために生立木(健全木)の根に本菌の菌糸を直接接種した。試験方法はクロマツの表層根を掘りだし、1~数か所を選んで、メスで約幅0.3、長さ0.5cmの大きさに剥皮した。そして黒色菌の菌糸を寒天ごと剥皮部に詰めこみ、その上にワセリンを塗布しセロテープを巻いた区(有傷接種)と剥皮してさらに赤熱三角刀で剥皮部を焼いてから接種した区(焼傷接種)とを設けた。接種ではふたたび土を覆った。接種は6月24日と7月27日に行なった。8月21日の台風10号によって一部の供試木で転倒、先端折損などの被害を受けたために、10月26日に被害木を含めた5本の供試木の根を掘りとり洗じよう剥皮して病変程度を観察した。これらの結果は表-35, 36に示す。これによると接種部の形成層の褐変の広がりには有傷接種より焼傷接種で大きく、また各接種区では無接種区よりもいくらか大きいように見うけられた。し

表—35 有 傷 接 種

供試木 No.	樹 高 (m)	胸高 直径 (cm)	幹 の 樹脂量	接 種* 方 法	根元直径 (cm)		接 種 位 置		接 種 個所数	結 果		
					長径	短径	根元から の距離 (cm)	直 径 (cm)		褐変の大きさ (cm)		カ ル ス 形 式
										長さ	幅	
26	8.2	11.2	卅	W. I.	4.8	4.1	10~23	2.0	2	1.4	0.3	—~+
				W. C.	"	"	15~35	1.6	2	0.5	0.1	—~+
31	7.9	8.9	0	W. I.	3.2	2.2	19	1.6	1	0	0	+
					0.8	0.7	12	0.5	1	1.1	0.2	+
					2.3	2.0	80	0.9	1	0.6	0.6	+
				W. C.	1.0	0.7	13	0.5	1	0	0	+
					2.7	1.7	10	2.0	1	0	0	+
32	8.0	11.8	卅	W. I.	8.4	5.5	4~113	1.0~5.6 (3.0)	5	0.9	0.4	+
				W. C.	"	"	7~53	3.2	2	0.6	0.4	+
36	6.2	6.7	卅	W. I.	4.3	4.1	12~56	1.2~2.2 (1.6)	4	0.4	0.1	+
				W. C.	"	"	14~25	1.8	2	0.2	0.1	+
38	7.5	8.9	卅	W. I.	3.0	2.3	34~61	1.2	2	0.5	0.1	+

注：*W. I. ……有傷接種，W. C. ……有傷無接種

表—36 焼 傷 接 種

供試木 No.	樹 高 (m)	胸高 直径 (cm)	幹 の 樹脂量	接 種* 方 法	根元直径 (cm)		接 種 位 置		接種 個所 数	結 果		
					長径	短径	根元から の距離 (cm)	直 径 (cm)		褐変の大きさ (cm)		カ ル ス 形 式
										長さ	幅	
26	8.2	11.2	卅	B. W. I.	2.5	1.9	15~43	0.8~1.0 (0.9)	4	1.9	0.4	+
31	7.9	8.9	0	B. W. C.	1.2	1.1	24~40	0.8	2	1.5	0.5	+
				B. W. I.	2.3	2.2	25~98	1.0	3	1.3	0.6	+
				"	4.4	3.5	18~75	2.1	3	1.4	0.5	+
32	8.0	11.8	卅	"	3.3	1.9	60	0.9	1	1.2	0.5	+
				"	7.3	6.0	27~75	3.7	2	2.4	0.8	±~+
				"	6.0	3.8	57~61	0.8	2	1.8	0.6	
				B. W. C.	3.3	1.9	30	1.3	1	1.2	0.6	+
				"	7.3	6.0	58	3.3	1	1.5	0.6	+
				"	6.0	3.8	34	2.5	1	1.5	0.6	+
36	6.2	6.7	卅	B. W. I.	3.4	2.5	16~150	0.7~2.2 (1.3)	7	1.1	0.5	+
				B. W. C.	"	"	83~125	0.8	2	0.9	0.4	+
38	7.5	8.9	卅	B. W. I.	1.0	0.9	6	0.7	1	1.5	0.5	+
					3.0	2.3	19	1.1	1	1.3	0.4	+
					6.6	4.3	64~123	0.8~2.3 (1.4)	4	1.2	0.6	+
				B. W. C.			30	3.5	1	2.0	0.8	+

注：*B. W. I. ……焼傷接種，B. W. C. ……焼傷無接種

かし、そのいずれもカルス形成が盛んであるところから本菌の病原性は微弱なもののように思われる。なお、残された供試木は今後観察を続ける予定である。

2) 異常木および枯損木の幹からの線虫の検出。

九州各地でマツ枯損木の樹体内から検出された *Bursaphelenchus* sp. が四国で分布するかどうかを確認するために浦の内および屋島調査地の異常木、枯損木の主幹から線虫の検出を試みた。浦の内では9月上、中旬と10月下旬に伐倒し、高さ別に1～2か所から円板をとり、各円板の材部を均一にけずりとり、そのうちの10gを供試した。屋島では11月上旬に伐倒し地際部で円板をとって供試した。分離方法は徳重ら

表—37 異常木からの線虫の検出

供試木 No.	樹 脂 量	試料採取日	検出された線虫	検出程度**
Ⅱ～151	0	9月4日	<i>Bursaphelenchus</i> sp.	卅
Ⅱ～147	0	9月17日	<i>B. sp.</i>	卅
			Rhabditida 目	+
525	—	9月4日	<i>B. sp.</i>	+
Ⅱ～156	—?	9月17日	<i>B. sp.</i>	+
			<i>B. sp.*</i>	+
			Rhabditida 目	+
Ⅱ～144 (アカマツ)	—	9月4日	～	
Ⅱ～150	—		<i>B. sp.</i>	+
			Aphelenchoididae 科	+
171	卅	〃	～	

注：* 他の *Brusaphelenchus* sp. とことなる。

** 計数していない。

表—38 枯損木からの線虫の検出

調査地	供 試 木	No.	試料採取日	<i>Bursaphelenchus</i> sp. の検出量*			
				地 際 部	20 cm	120 cm	枝 下 高
浦の内	枯 損 木	32	10月27日			卅	卅
	〃	41	〃			卅	卅
	〃	442	〃			—	卅
	〃	444	〃			卅	卅
	〃	Ⅲ—0	〃		+		
	〃	Ⅲ—1	〃		+		
	〃	Ⅲ—28	〃			卅	卅
	〃	V—10	〃			卅	卅
	〃	V—27	〃			卅	卅
	〃	V—34	〃			卅	卅
屋 島	健 全 木	V—53	〃			—	—
	〃	Ⅲ—447	〃			—	—
	枯 損 木	19—809	11月5日	卅			
屋 島	〃	23—712	〃	—			
	〃	24—731	〃	—			

注：* 試料1.0gあたり *Bursaphelenchus* sp. 検出数：—……0，+……11～100頭，卅……101～500頭，卅……501頭以上

(1969)に準じた。なお、これらの資料のうち9月伐倒のものは本場真宮治技官に送付して分離同定を依頼した。これらの結果を表一37, 38に示す。9月に伐倒した異常木ではⅡ-144(アカマツ)を除いた5本で *Bursaphelenchus* sp. が多量に検出された。しかし健全木では全く寄生していなかった(表一38)。つぎに表一38の10, 11月の伐倒木では浦の内での枯損木(夏-秋型枯損木)10本のすべてで多量に検出された。屋島では枯損木3本のうち1本のみに検出された。(陳野好之)

5. 土壌の形態的特性および理化学性等に関する調査

浦の内調査地の代表地点の土壌について理化学的性質をしらべた。昨年度の土壌断面形態の調査によると、比較的良好な物理性と水分環境にあるところで過去の被害が多く、乾性土壌のところではほとんど被害がみられなかったが、土壌の理化学分析の結果からは両者の間にとくに明りょうな違いは認められなかった。

調査地のクロマツの異常木の発生と土壌水分との関連をさぐるために、現地における土壌水分の経時的変化を測定しようと試みた。電気抵抗法による自記記録式土壌水分測定装置を試作し、吸湿体には石膏ブロックおよび吸収板ブロックを併用し、室内実験を経て調査地内の3か所に吸湿体を埋設して測定をはじめた。しかしながら現地での測定結果は室内実験と異なり遠隔測定がうまくいかず、最も期待した夏季までの測定に失敗した。したがって本年度は測定装置の改良と現地適用に主力をおき実験を重ねた。その結果ほぼ現地測定の見通しがついたので、昭和46(1971)年度に測定を実施する予定である。(井上輝一郎)

6. 生長量などに関する調査

浦の内調査地で害虫相を調査するため枯損木の伐倒、抜根をおこなったので、これら資料を用いて健全木と枯損木の主な根、幹の過去の肥大生長の比較を行なってみた。

調査方法：根の調査はチルホールを用いて抜根した健全木と枯損木の主な根をできるだけ付け根のところで鋸断し、測定用の円板を採取した。枯損木については根のより健全なものと枯れた根とを区別した。根の

表一39 過去5年間にける幹の肥大生長率(Pressler氏法による)

	No.	位置 m	皮内直径 cm	1970	1969	1968	1967	1966	1965
異常木 (9月伐倒)	144	2.0	9.0	1.57	4.16	7.98	10.21	14.75	15.15
	150	"	7.6	4.82	6.52	9.20	7.51	8.68	8.88
	525	"	8.4	4.12	8.65	11.26	9.66	11.99	15.79
	平均			3.50	6.44	9.48	9.13	11.81	13.61
枯損木 (10月伐倒)	10	1.3	14.9	5.95	11.38	10.78	11.99	13.62	18.75
	27	"	19.3	5.75	7.87	9.12	10.61	12.36	16.86
	28	"	11.6	6.21	10.00	11.56	9.40	10.10	8.19
	32	"	13.5	3.62	6.66	7.84	5.37	7.27	7.07
	34	"	11.1	5.73	8.75	10.85	11.52	15.25	15.86
	41	"	12.0	4.35	6.58	7.74	9.38	14.34	14.08
	442	"	13.0	2.88	5.19	6.72	4.74	6.00	7.51
	444	"	20.3	3.67	6.39	7.12	7.10	8.66	9.48
	平均			4.77	7.85	8.97	8.76	10.95	12.23
平均				4.42	7.47	9.11	8.86	11.18	12.60
健全木(9月伐倒)	171	2.0	8.0	9.02	10.07	15.16	16.00	22.07	20.83
	53	1.3	12.5	6.03	7.97	7.96	10.18	12.21	11.64
	447	"	14.3	7.62	9.32	11.66	10.90	14.24	11.53
	平均			6.83	8.65	9.81	10.54	13.23	11.59
平均				7.56	9.12	11.59	12.36	16.17	14.67

表—40 過去10年間に於けるn年の生長量に対するn+1年の生長量の割合の平均

	№	位 置 (m)	1970	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960
異常木 (9月伐倒)	144	0.0 2.0 4.0	37.5	62.7	88.0	81.7	93.6	99.6	103.2	138.4	57.4	166.5	107.3
	150	0.0 1.0 2.0	79.6	74.5	129.0	81.0	118.2	89.5	72.4	107.0	60.5	81.7	108.5
	525	3.0 4.0 5.0	48.9	96.2	134.1	90.1	83.0	102.5	95.0	105.0	69.2	111.6	91.7
	平均		55.3	77.8	117.0	84.3	98.3	97.2	90.2	116.8	62.4	119.9	102.5
枯損木 (10月伐倒)	10	胸高, 枝下	57.0	119.7	101.7	98.3	94.4	126.3	99.5	129.0	61.1	112.2	142.3
	27	"	67.2	101.5	102.0	91.4	104.6	104.6	114.0	101.7	90.5	116.7	78.9
	28	"	66.1	92.1	129.2	104.3	139.1	91.8	90.5	79.1	105.2	111.9	69.5
	32	"	54.8	88.1	109.8	94.4	106.0	97.5	84.0	88.7	106.4	138.1	66.7
	34	"	68.6	85.9	92.4	88.6	116.6	122.2	98.6	92.2	71.3	117.4	108.2
	41	"	66.2	97.8	96.7	76.2	117.6	90.4	104.2	87.4	116.1	81.1	145.9
	442	"	56.9	79.5	120.8	93.4	81.2	94.0	79.0	97.4	71.8	95.8	137.1
	444	"	63.5	83.6	111.0	90.2	110.4	103.2	89.4	102.0	70.4	123.1	74.3
	平均		62.5	93.5	108.0	92.1	108.7	103.8	94.9	97.2	86.6	112.0	102.9
平 均			60.6	89.2	110.4	90.0	105.9	102.0	93.6	102.5	80.0	114.2	102.8
健全木 (9月伐倒) " (10月伐倒)	171	0.0 2.0	80.1	87.7	123.6	85.2	109.5	82.4	105.5	131.4	75.5	109.6	95.0
	53	胸高, 枝下	81.4	104.7	90.8	91.8	119.3	99.0	100.7	108.3	80.8	113.9	79.4
	447	"	78.2	94.4	119.1	87.6	131.2	97.5	89.0	120.0	100.7	123.0	88.8
	平均		79.8	99.6	105.0	89.7	125.3	98.3	94.9	114.2	90.8	118.5	84.1
平 均			79.9	95.6	111.2	88.2	120.0	93.0	98.4	119.9	85.7	115.5	87.7

円板の測定には読み取り顕微鏡を用いたが、偏心生長をしている場合が多いので、もっとも長い半径とこれに直角方向での長い半径の2か所を測定し Pressler 氏法によって半径の生長率を求めた。幹の調査は根の調査に用いた個体の幹の数か所の位置から円板を採取して測定したが、一部9月の異常木についても測定した。生長率は根と同様に Pressler 氏法によって求めたが、前年の生長量に対する今年の生長の割合をみるため、n年の生長量に対するn+1年の生長量の割合も計算してみた。

調査結果：根の結果には一定の傾向が認められなかった（表は省略）。幹の結果は表—39, 40に示した。全体的には1667年と69年および70年の生長が悪く、1966年と68年がよいようであった。しかし、根、幹とも健全木と異常木、枯損木との間には相違がみられなかった。

(越智鬼志夫・五十嵐 豊・陳野好之)

混交林の経営に関する研究

造林・経営・土じょう研究室

森林経営は一般には針葉樹の比較的短かい伐期による皆伐方式をとることが多いが、短伐期皆伐作業にとりまなう林地の短期間に繰返される裸地化には、地力低下のともなうことが懸念されることから、近時批判が高まってきている。

早生樹(品)種と晩生樹(品)種との同齡混交林の造成による長伐期化、あるいは耐陰性のある樹(品)種を下木として植栽し、異齡混交林を造成する等の経営は短伐期皆伐作業による地力低下をさける上で効果が期待されるほか、森林経営としてみてもそれなりの特徴が見出される。

昭和42(1967)年度より、てはじめに造林研究室と土壌研究室が共同して愛媛県上浮穴郡久万町の異齡混

交二段林を対象として研究をはじめたが、昭和44（1968）年度より経営研究室も加わって「混交林の経営」という課題の下で関西支場と共同研究の形をとってすすめている。（安藤 貴）

1) 二段林の事例調査

昭和45（1970）年度は、久万町周辺の異齡混交二段林のなかに前年についてさらに12のプロットを設定した。

林分調査は、プロット内の全林木について胸高直径（ただし下木の小さいものは地上0.2 mのところの直径）、樹高、枝下高を測定した。また、前年度に調査したKO-3プロットは、その後上木の間伐が行なわれたので（伐採率本数36%、材積34%）、このプロットについても間伐後の毎木調査と上木の伐倒による下木の被害状況を調査した。これらプロットは全林木に樹木番号がつけてあり、標準地として固定し、今後も定期的に調果をつづけていく予定である。

林分調査の結果を表-41に示す。KKT-I～KKT-VI）は同じ団地内にある久万町町有林（KKT-I

表-41 二段林林分調査結果

plot	面積	上木 下木	樹種	樹齡	平 均				1 haあたり			備 考
					直径	樹高	枝下高	枝下高 樹高×100	密度 (本数)	材積	断面積	
	m ²			年	cm	m	m	%		m ³	m ²	
KKT-I	714	上木	スギ	55	34.8	19.5	13.8	71	224	187.7	21.65	1970年10月調査
		下木	ヒノキ	15	7.6	6.2	2.0	32	2842	53.3	13.92	
		下木	スギ		5.0	5.1	1.7		13		0.03	
KKT-II	569	上木	スギ	55	31.1	18.9	12.8	68	228	149.4	17.83	"
		下木	ヒノキ	15	6.3	5.1	1.6	31	1862	19.8	6.36	
		下木	スギ		5.8	5.4	2.1		35		0.10	
KKT-III	440	上木	スギ	55	33.5	18.0	8.1	45	295	216.1	26.46	"
		下木	ヒノキ	15	5.6	5.2	1.5	29	2793	25.8	7.29	
KKT-IV	520	上木	スギ	55	34.1	17.0	4.1	24	269	196.9	25.12	1970年10月調査
		下木	ヒノキ	15	5.7	5.4	1.4	26	2750	30.0	7.90	
		下木	スギ		3.0	3.2	1.7		20	0.1	0.02	
KKT-V	558	上木	スギ	55	24.8	14.0	9.7	70	305	111.6	15.69	1970年10月調査
		下木	ヒノキ	15	5.6	4.7	2.4	51	3137	28.8	8.74	
		下木	スギ		4.4	4.1	2.0		54	0.3	0.07	
KKT-VI	515	上木	スギ	55	41.4	22.1	9.9	45	330	423.3	45.15	"
		下木	ヒノキ	15	5.6	4.9	2.1	43	2292	20.1	6.05	
KT-II	314	上木	スギ	53	36.8	25.9	15.5	60	378	569.4	51.80	1970年10月調査
		下木	ヒノキ	12	3.9	3.6	1.2	33	1466	3.1	2.04	
KK-II	352	上木	スギ	60~80	38.8	26.3	16.0	61	341	464.0	41.46	"
		下木	ヒノキ	10	5.9	6.1	2.0	33	4178	36.8	8.64	
KO-II-I	568	上木	スギ	37	21.5	16.4	10.7	65	352	112.0	13.86	"
		下木	ヒノキ	7	5.5	4.4	1.5	34	3944	30.5	10.21	
		下木	スギ		2.5	3.0	0.9		264	0.3	0.14	

plot	面積	上木 下木	樹 種	樹 齢	平 均				1 haあたり			備 考
					直径	樹高	枝下高	枝下高 樹高×100	密度 (本数)	林積	断面積	
KO-III	495	上木	スギ	69	40.6	25.2	14.5	57	182	268.5	24.80	1971年3月調査 間伐後 下木は地上 0.2 mの直径
		下木	スギ	7	3.2	2.2			2929		2.52	
KO-IV	498	上木	スギ	?	25.6	18.1	11.2	62	442	276.5	28.19	1971年3月調査 下木は地上 0.2 mの直径
		下木	スギ		1.2	1.1			3738		0.48	
KO-V	391	上木	スギ	90	42.4	29.2	14.2	49	383	646.8	55.07	"
		下木	スギ		1.7	1.7	0.7	41	3809		0.96	
KO-VI	445	上木	スギ		35.0	23.3	14.7	63	292	285.5	29.39	1971年3月調査 下木は実生苗と さし木苗が一列 ずつ交互に植栽 されている
		下木	スギ実生	?	4.8	4.7	2.6	55	2427	15.7	4.60	
		下木	スギさし木		1.8	2.4	1.0	42	2247	2.0	0.63	

I～KKT-VI) のもので土地条件, 上木の密度, 上木の枝打を考慮し, 条件が違ふところで調査をおこなった。

KO-IIIの上木間伐木の伐倒にともなう下木の被害状況は表-42に示す。

表-42 KO-IIIプロットの上木の伐倒による下木の被害

被 害	本 数	割 合	摘 要
伐倒木かかり, 倒れ	9 (182)	6%	引きおこしにより一部回復可能 回復の見込みあり "
枝 そ げ { 被害程度 軽	8 (121)	4	
	1 (20)	1	
	2 (40)	1	
先 折 れ	3 (61)	2	
被 害 木 計	21 (424)	14	
被 害 の な い も の	124 (2505)	86	
合 計	145 (2929)	100	

注: () は1ha当り

この数値は伐倒木の林外搬出前のものであり, 搬出の際にはこれより被害が増えるものと思われる。

(佐竹和夫・安藤 貴)

2) 下木上部の光環境と生産構造

前年に引き続き昭和43(1968)年度に設定した上木の枝打試験地において, 葉量ならびに相対照度の季節変動を測定すると共に, 試験地設定2年目の物質生産量を調べ, また, 上木スギ69年生, 下木スギ(松下1号)7年生の林分についてその生産構造を調べた。

2年間の葉量の増加にともなう相対照度の変動を例示すれば図-11のとおりである。前年度の年報で, 葉量と相対照度の関係が示される BEER-LAMBERT の式の吸光使数 K が, 太陽日南中高度と共にみかけ上季節的に変化し, その変化は太陽日南中高度を θ とすると, $K=0.218 \cot \theta + 0.094$ の関係があることを示したが, 今年度の測定値も, K の値はこの直線上の動きとしてとらえられた。

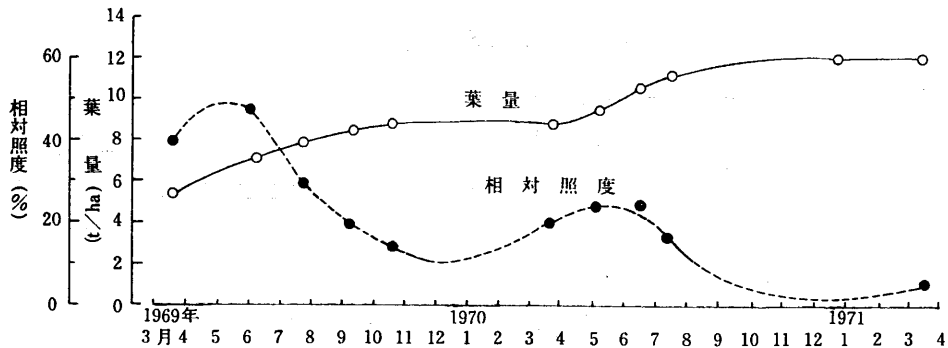


図-11 上木の葉量と、下木上部の相対照度の季節変動

(安藤 貴・谷本丈夫・宮本知子)

3) 土壌調査

造林，経営研究室でおこなった二段林の事例調査地の12か所について土壌調査をおこなった。このうち，愛媛県上浮穴郡久万町町有林の調査地は，地形，地質，土壌等の条件がかなり類似しているので，二段林と単純林下の土壌を比較する意味で，二段林の下木とほぼ同林齢のヒノキ単純林の調査をあわせておこなった。単純林の土壌調査は本年度は1か所だけであったが，明年度さらに数か所を加えて調査する予定である。ここでは久万町町有林の調査地のものについて概要をのべる。

調査地は，KKT-Ⅲ，Ⅳが25°前後の中腹平衡斜面であるが，そのほかの plot はすべて山頂平坦～緩斜面である。基岩は結晶片岩（緑色片岩，一部石英片岩）であるが，KKT-I，Ⅲ，Ⅳ，Ciは火山灰の混入がかなり認められる。土壌型は Bd(d) または Bd であるが，火山灰を母材とするものは黒色土との中間型とみられる。A₀ 層の乾物重量と養分含量を表-43に示す。二段林のA₀ 層の材料はほとんどスギの落葉であるが，上木の枝打の有無によって乾物重量は異なる。すなわち上木を枝打したところでは落葉量が少ないためか A₀ 層量は少なく，枝打をしていないところでは明らかに多かった。ヒノキ単純林では材料は主として下層の雑草木の落葉枝であるが，二段林の枝打していないところよりは少ないようである。A₀ 層の養分含量は，Ca は二段林が単純林より多く，Mg は逆の傾向がみられた。K，P については明らかでない。また A₀

表-43 A₀ 層の乾物量と養分含量 kg/ha

plot	土 壌 型	乾物	CaO		MgO		K ₂ O		P ₂ O ₅		備 考
			%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	
KKT-I	Bld~Bd	2,160	2.44	52.7	0.42	9.1	0.11	2.4	0.13	2.8	二段林 上木枝打
KKT-II	Bd(d)	3,530	3.09	109.1	0.56	19.8	0.13	4.6	0.20	7.1	" "
KKT-Ⅲ	Bld(d)	7,130	2.97	211.8	0.27	19.3	0.10	7.1	0.13	9.3	" "
KKT-Ⅳ	Bld~Bd	6,360	2.37	146.3	0.31	19.7	0.14	8.9	0.14	8.9	" "
KKT-V	Bd(d)	2,530	1.75	44.3	1.12	28.3	0.12	3.0	0.10	2.5	" 上木枝打
KKT-VI	Bd(d)	9,840	2.33	229.3	0.52	51.7	0.13	12.8	0.18	17.7	" "
KKT-Ci	Bld~Bd	4,190	1.57	65.8	0.84	35.2	0.14	5.9	0.18	7.5	ヒノキ 単純林

層中の Ca のha当りの量と表層土中の置換性 Ca との間には、かなり密接な関係がみとめられた。

(井上輝一郎)

研 究 資 料

土壌中の可給態苦土，加里，磷酸濃度とスギ苗の養分吸収*

横田志朗・下野園 正・岩川雄幸

1. はじめに

樹苗の吸収養分のうち、窒素成分については、その栄養状態が比較的外観に反映されているため、ある程度の栄養診断は可能である。このため、窒素施肥に伴う土壌の反応や、あるいは他の栄養成分の溶解度におよぼす影響などはあっても、ともかく育苗当事者にとっては、施肥経験もあいまって窒素肥料の施肥要領は心えやすい。

しかし、窒素以外の養分については、極端な養分不足か、あるいは過剰でないかぎり、一般には栄養成分の過不足の診断はむづかしい。したがって、こうした成分についての栄養診断は、土壌分析、樹体分析などによる無機成分の分析定量によるしか方法がない。

ひるがえって、樹苗の健苗育成という見地から、合理的な施肥を行なうためには、土壌中の無機養分濃度と、樹苗の養分吸収の関係が明確に把握されていなければならない。

こうした観点から、ここにスギ床替苗木を対象にして、苦土，加里，磷酸の土壌中における成分濃度と、石灰を加えた4成分との吸収関係，とくに、成分相互の濃度と吸収の関連性，また、樹体内の成分相対量のバランスなどについて実験考察した。

樹体内の養分考察は葉分析の方法によった。「葉」は、光合成，あるいは養分代謝などが活発に行なわれるところでもあり，それに，土壌中の無機成分濃度をよく反映した。

実験の結果は，苦土成分は樹体内での濃度は希薄であるにもかかわらず，他の養分の吸収に激しく関与しており，苦土が，樹体内での酵素組織の重要な成分であると同時に，光合成，養分代謝に重要な役割を演じていることと付号し，健苗育成の観点からは，苦土の施肥技術の重要性があらためて確認された。

2. 実験苗畑の概況と実験区の設定

実験苗畑は支場構内の赤褐色の洪積土壌で，石礫の多い強酸性土壌である。設定当時のpH (KCl) は3.75であった。また，置換容量は 8.7 Me で少なく有機物はほとんどない。

各実験区の面積は3 m²で，周りは173cm×30cmのコンクリート板を枠組みした。地表面より30cm下層には15cmの厚さにバラスを敷きつめ，コンクリート枠をその上に列状に並べて埋設した。なお，コンクリートの側方には排水口を設けて雨水の滞水しないようにした。

実験1，2，の施肥計画の概要を述べると，

実験1は，土壌の苦土および加里の量とスギ葉の養分吸収の実験である。したがって，苦土，加里成分以外の肥料は各区の施肥量を全て同一にし，堆肥の施用は実験結果の考察に好ましくないで用いないことにした。

実験区の組合せは，苦土成分について無施用，基準量施用，過剰施用のそれぞれに，加里成分を無施用，基準量施用，多量施用，過剰施用の区を設けた。なお，加里無施用区は一部を省略した。これは実験結果の考察上必要ないと考えたからである。施肥は全て元肥として施用し，追肥は行なわないこととした。

実験2. は土壌中の苦土および磷酸の量とスギ葉の養分吸収の実験である。前述の苦土・加里の実験グループの，加里成分の組合せを磷酸に取り替えて，他は全て実験1.の方法によって実験を行なった。

* この研究の一部は，第82回林学会大会（1971）で発表した。

なお、両実験に共通の施肥設計となる区は省略して設定を一区とし、結果は両実験に共用して考察することとした。

3. 実験試料の採取、調製と分析方法

この実験の土壌分析試料は、実験開始前の冬期12月と、苗木の肥大生長の始まる9月下旬に、各実験区の区内4か所から、深さ2～10cm間の土壌を取って混合し、風乾調製して分析に供した。この研究資料の考察に用いた土壌は1968年9月採取試料である。

土壌の可給態磷酸は TRUOG 法によって定量し、苦土、加里、石灰は SCHOLLENBERGER・吉田変法によって置換浸出し、苦土、石灰は原子吸光法、加里は炎光法によって定量した。

葉分析の資料は、生長の終止した12月下旬～2月下旬の期間に、各実験区の苗木を列状に5～7本選び、南面の枝を上から下へ着生葉量に比例して採取した。これは、葉の着生部位によって成分濃度に差があるための処置である。スギ葉は1969年2月採取試料である。

採取した試料は、ただちに4%の酢酸か、0.1Nの塩酸でボルドウ液などの付着物を充分溶解し、水道水で水洗、最後は脱イオン水で洗滌し熱風乾燥した。なお、試料の粉碎は木質部分の混入しないように、容易に粉末となる部分を「葉」として調製分析に供した。

分析は硝酸一過塩素酸により湿式灰化し、除硅酸ののち、磷酸は1-2-4aminonaphtol Sulfon酸(HClO₄酸性)による Molybdenblue の比色法で定量し、苦土、石灰は原子吸光法により、加里は炎光法によって定量した。

4. 実験1の結果と考察

実験1の土壌分析結果を表一に示す。

実験区の土壌の反応はほぼ一定にすることが望ましいが、pHは4.5～6.87、置換石灰は115～379mg/100gの範囲にわたった。しかし、結果的には実験目的の苦土、加里の吸収に影響はみられず、可給態養分として

表一 苦土および加里施用と土壌の可給態成分 (mg/100g)

No.	区 名	pH (KCl)	Ex CaO	Ex MgO	Ex K ₂ O	TRUOG P ₂ O ₅	MgO K ₂ O
105	Mg-0 K-1*	5.87	260	4.8	18.4	2.89	0.26
116	" K-3	6.87	379	4.9	36.7	5.36	0.13
117	" K-4	6.02	253	4.1	46.6	3.58	0.09
103	Mg-1 K-0	5.60	252	14.7	7.4	3.61	1.99
121	" K-1	4.50	158	25.2	18.7	6.51	1.35
118	" K-3	6.18	221	24.5	25.4	4.46	0.96
108	" K-4	6.09	249	11.9	35.2	6.30	0.34
110	Mg-4 K-1	6.23	266	33.5	14.2	3.25	2.36
119	" K-3	5.50	115	66.5	28.3	6.16	2.35
120	" K-4	5.18	122	62.2	41.5	5.67	1.50

* 0. 無施用, 1. 基準量施用, 3. 多量施用, 4. 過剰施用

の石灰成分は、充分の量が存在した状態で実験が行なわれたといえる。

実験区の苦土濃度については、苦土無施用区で $4.1 \sim 4.9 \text{ mg/100 g}$ の濃度で期待どおりの苦土欠乏土壤¹⁾がえられた。苦土基準量施用区では、やや少ない 11.9 mg/100 g から適量の 25.2 mg/100 g の範囲で、苦土過剰施用区の苦土濃度は1区が 33.5 mg/100 g で、適量の上限にはいる濃度であるが、他の実験区は $62.2 \sim 66.5 \text{ mg/100 g}$ で明らかに苦土過剰実験区がえられた。

実験区の加里濃度は、無加里区が 7.4 mg/100 g で加里欠乏土壤¹⁾といってよい濃度で、基準量施用区は $14.2 \sim 18.7 \text{ mg/100 g}$ で適量、多量施用区では $25.4 \sim 36.7 \text{ mg/100 g}$ 、過剰施用区では $25.2 \sim 46.6 \text{ mg/100 g}$ の濃度で、ほぼ期待加里濃度の実験区がえられた。

また、各実験区の磷酸濃度は $2.89 \sim 6.51 \text{ mg/100 g}$ の範囲ではほぼ均等量の磷酸が存在した。

実験区の土壤の養分濃度は以上のようにほぼ予期した濃度であった。これに対し、表—2 にスギ葉の吸収養分濃度と成分の化学当量比、3成分当量合計などを示した。

表—2 苦土および加里施用とスギ葉の吸収成分(%) 成分当量比, 当量合計 (Me)

No.	区 名	N	P	K	Ca	Mg	Ca/Mg	K/Mg	K, Ca, Mg 当量合計
105	Mg—0 K—1*	0.783	0.381	1.247	2.017	0.099	12.4	3.9	140
116	" K—3	0.676	0.703	1.698	1.553	0.117	8.1	4.5	130
117	" K—4	0.811	0.298	1.676	1.651	0.082	12.2	6.4	132
103	Mg—1 K—0	0.997	0.415	0.699	2.109	0.181	7.1	1.2	138
121	" K—1	0.743	0.526	1.405	1.101	0.195	3.4	2.4	107
118	" K—3	0.842	0.726	1.564	1.372	0.180	4.6	2.7	123
108	" K—4	0.636	0.696	1.876	1.399	0.120	7.1	4.9	127
110	Mg—4 K—1	0.743	0.454	1.373	1.451	0.193	4.6	2.2	123
119	" K—3	0.831	0.896	1.459	0.900	0.431	1.3	1.1	117
120	" K—4	0.729	0.595	1.641	0.917	0.510	1.1	1.0	129

* 0. 無施用, 1. 基準量施用, 3. 多量施用, 4. 過剰施用

窒素成分の濃度についてみると $0.67 \sim 0.99\%$ の範囲で、各実験区の窒素成分はほぼ一定であり、格別、他成分とのあいだに規則的な傾向はみられない。磷酸成分の濃度については、各実験区のあいだにある傾向がみられるが、これについては、実験2、で取りあげているのでここでは省略する。

苦土、加里、石灰の3成分の吸収については、互いに拮抗作用のあることは知られているが、¹⁾²⁾ この実験結果から苦土の吸収について考察すると、図—1 に示したようにスギ葉の苦土吸収は、土壤中の苦土濃度と相関関係がある。苦土の吸収に対して土壤中の石灰濃度の影響は実験濃度の範囲では認められない。したがって、苦土吸収に対する石灰の影響は、極端な石灰欠乏か、過剰でないかぎり影響はないと考えられる。

また、苦土の吸収に対する土壤の加里濃度の影響を図—2 によって考察すると、土壤中の加里濃度が 25 mg/100 g よりも高い濃度である場合に、苦土の吸収がわずかに抑制されている。

土壤の苦土、加里濃度比 $\text{MgO/K}_2\text{O}$ の値が小さい場合には苦土欠乏が起りやすいことは多くの人に指摘されているが¹⁾³⁾、土壤中に苦土成分の絶対量が不足している場合は別として、この2成分の濃度についてい

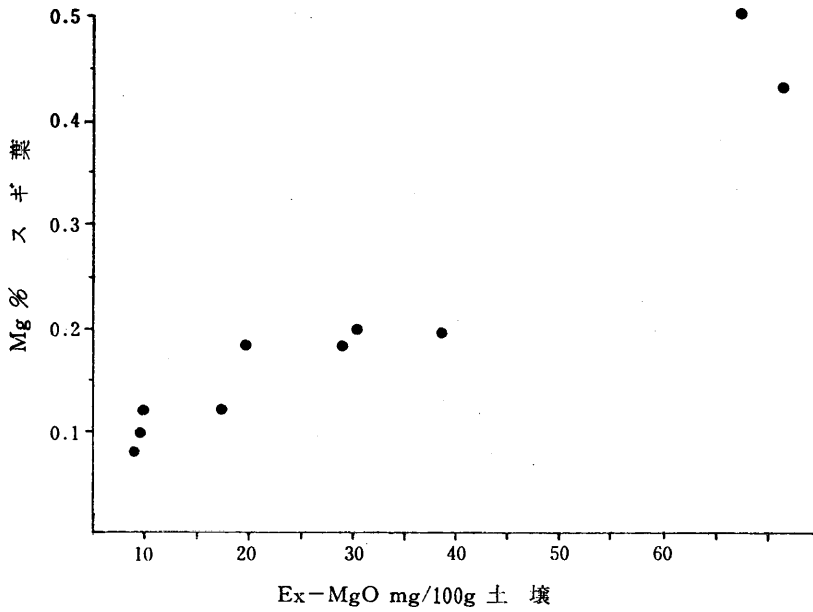


図-1 スギ葉の苦土吸収と土壌の苦土濃度の関係

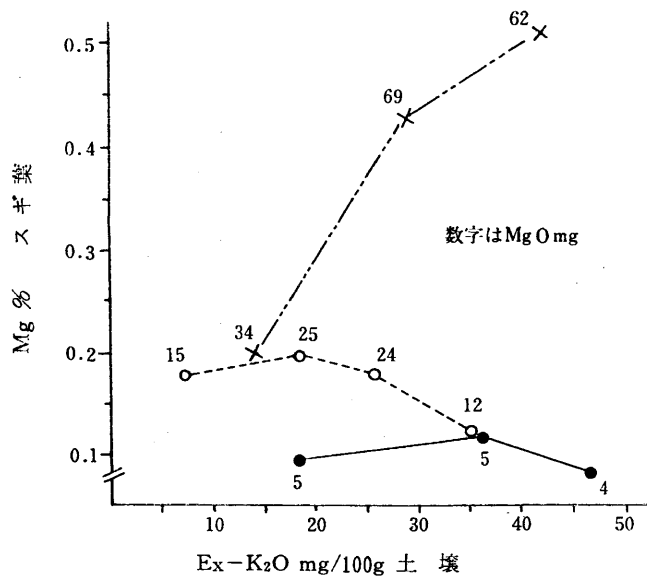
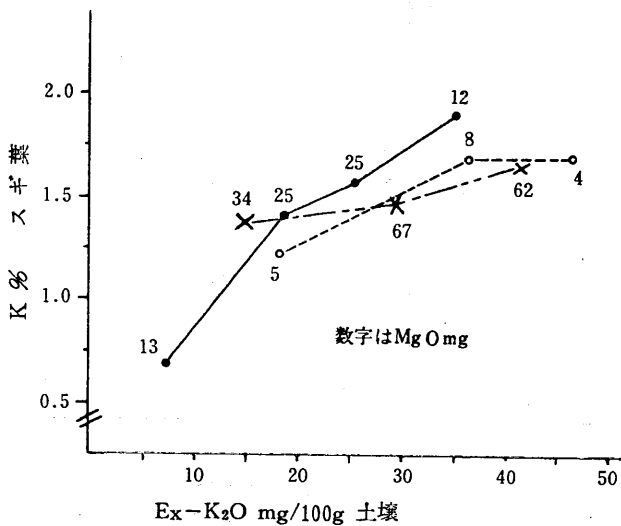


図-2 スギ葉の苦土吸収におよぼす土壌の加里の影響

うならば、加里濃度が 25 mg/100 g より高いか、苦土濃度が 13 mg/100 g より低い場合に苦土欠乏が起り易い。

No. 108実験区では、土壌の苦土、加里濃度比が小さく0.34で、このように苦土に対して加里の多い場合、表一2に示したスギ葉の苦土、加里成分当量比 K/Mg は、4.9と高い値を示し、加里が多く吸収されているのに対し、苦土の吸収が抑制されて、樹体内の養分にアンバランスが生じていることがわかる。



図—3 スギ葉の加里吸収におよぼす土壌の加里と苦土の影響

つぎに、図—3によって加里の吸収について考察すると、加里も、苦土同様土壌中の加里成分の濃度との間に顕著な相関関係がみられる。図は、実験区の苦土濃度のグループ別に示してある。苦土濃度が 15mg/100g の範囲であるとき、いわゆる苦土適量範囲であるとき、加里の吸収が最も効率的に行なわれている。苦土濃度がこれよりも高いか、あるいは低い場合には加里成分の吸収が抑制されている。この吸収抑制は、加里が苦土吸収におよぼす影響よりも、苦土が加里吸収におよぼす影響の方が大きい。

苦土、加里濃度の土壌中におけるアンバランスが、スギ葉の養分吸収におよぼす影響を、表—2 に示した成分当量比によって考察すると、

土壌中の苦土濃度が高く、苦土の影響によって、加里の吸収が抑制されたと考えられる実験区 No. 119, 120 では、K/Mg 成分当量比が 1.1, 1.0 のように、他の実験区に比較して最も小さい値を示している。ここでは同時に石灰の吸収も抑制されて、Ca/Mg 成分当量比の値も、他のいずれの実験区よりも小さい値を示し、樹体内の養分がアンバランスになっていることが認められる。

他方、上述の関係とは逆に、苦土濃度に比して加里濃度の高い、いうならば、さきに述べた MgO/K₂O の値の小さい実験区 No. 108, それに苦土濃度の絶対量の低い実験区 No. 105, 116, 117 では、苦土成分の吸収不足から、加里、石灰成分の吸収を助長し、樹体内の K/Mg 成分当量比は高い値を示し、また同時に Ca/Mg 成分当量比も高い値を示す。

塘¹⁾は、苦土、加里、石灰の3要素のうち、いずれか1要素が欠除すると他の2要素の吸収が高まり、苗木に含まれる苦土、加里、石灰3要素の化学当量の和はほぼ同一となり、これらの要素間には一種の代償作用がある程度行なわれるように考えられる、としているが、この関係は肯定される。表—2の3要素の化学当量の和を求めると、苦土欠乏土壌と加里欠乏土壌のスギ葉では、当量の和が130~140の範囲で、その他の実験区のスギ葉では、107~129とはほぼ一定の値を示す。前者の当量和高いのは、スギ葉の吸収する苦土濃度が小さいため、代償作用で吸収される石灰濃度の絶対量が大きくなるからである。

このように、塘のいう代償作用の関係もあって、これら3成分の樹体内における成分比率は、吸収養分の均衡の程度をよく表現する²⁾が、これについて検討すると、K/Mg 比では2~3.5の範囲、Ca/Mg 比では3~7の範囲が健全スギ葉の成分当量比であるように考えられる。いうまでもなく、この値はスギ葉の平均成分当量比を言っているのであって、苗木の部分々々については、それぞれの部位、あるいは機能に適合した成分当量比が保たれてしかるべきはいうまでもない。

図—4 に土壌中の苦土濃度とスギ葉に吸収された苦土、石灰の成分当量比の関係を示す。

スギ葉の苦土吸収が土壌の苦土濃度との間に相関がみられることは既に述べた。また、土壌中の石灰成分は苦土の吸収に影響を及ぼさないことも既に述べた。逆に、石灰の吸収は土壌の苦土濃度に大きく影響さ

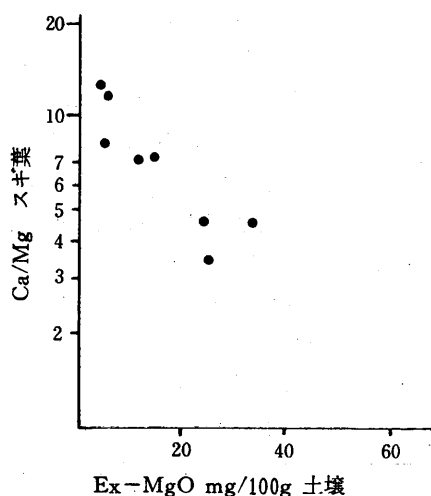


図-4 土壌の苦土濃度とスギ葉の苦土, 石灰当量比

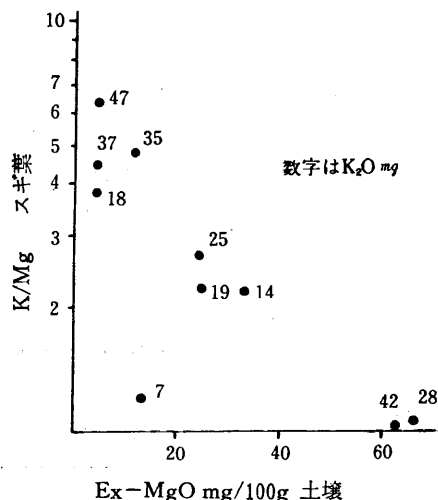


図-5 土壌の苦土濃度とスギ葉の苦土, 加里当量比

れ、苦土が土壌中に少ないときには多く吸収し、苦土が多いときには拮抗作用で石灰の吸収が抑制されるため、スギ葉に吸収される苦土、石灰の成分当量比と、土壌の苦土濃度との間には相関関係が存在することになる。

既に述べたように、スギ健全苗の葉の苦土、石灰成分当量比は3～7の範囲で、これに対応する土壌濃度を図-4によって求めると、土壌における苦土の適量濃度範囲は12～35mg/100gになる。

つぎに、図-5に土壌中の苦土濃度と、スギ葉に吸収された苦土、加里成分当量比との関係を示す。この場合も、苦土の吸収は土壌の苦土濃度に正の相関があること、また、土壌の加里濃度が高く、苦土濃度の低い場合は苦土の吸収が抑制されるため、苦土、加里成分当量比は高くあらわれ、土壌の苦土濃度が高い場合には、土壌の加里濃度が高くても、加里成分の吸収抑制が強くあらわれ、スギ葉の苦土、加里成分当量比は小さい値を示すようになり、図に示したように、土壌の苦土濃度に相関するようになる。ただ、加里の絶対量の少ない加里欠乏土壌は、この関係にしがわがない場合がある。実験区 No. 103 がその例である。

スギ健全苗の葉の苦土、加里成分当量比は既に述べたように2～3.5の範囲であるが、この範囲を図-5によって土壌の苦土適量濃度を求めると、15～35 mg/100gが適量濃度範囲となる。

5. 実験2の結果と考察

実験2の土壌分析結果を表-3に示す。

実験区の pH は4.41～6.23、置換石灰は156～322mg/100gで実験に支障のない範囲である。また、加里成分については、14.2～19.3mg/100gで、各実験区の加里濃度はほぼ一定となり好都合であった。

土壌の苦土濃度は、苦土無施用区で4.3～4.8mg/100g、苦土基準量区で11.2～25.2mg/100g、過剰区では、一実験区が33.5mg/100gで期待の過剰濃度に達しなかったが、他の2実験区では59.7～71.3mg/100gで過剰濃度の実験区がえられた。

土壌の磷酸濃度は、磷酸無施用区で、0.55 mg/100gで磷酸欠乏土壌がえられ、磷酸基準量区では2.89～

表—3 苦土および磷酸施用と土壌の可給態成分 (mg/100g)

No.	区 名	pH (KCl)	Ex CaO	Ex MgO	Ex K ₂ O	TRUOG P ₂ O ₅	MgO K ₂ O
105	Mg-0 P-1*	5.87	260	4.8	18.4	2.89	0.26
111	" P-3	5.6	322	4.3	16.7	15.10	0.26
112	" P-4	6.22	315	4.4	15.7	27.86	0.28
102	Mg-1 P-0	4.5	156	16.3	19.3	0.55	0.84
121	" P-1	4.5	158	25.2	18.7	6.51	1.35
113	" P-3	6.11	271	12.3	15.7	17.55	0.78
107	" P-4	6.08	301	11.2	15.9	36.15	0.70
110	Mg-4 P-1	6.23	266	33.5	14.2	3.25	2.36
114	" P-3	4.41	158	71.3	14.4	18.90	4.95
115	" P-4	4.68	257	59.7	15.9	39.38	3.75

* 0. 無施用, 1. 基準量施用, 3. 多量施用, 4. 過剰施用

6.51mg/100g, 多量区では15.1~18.9mg/100g, 過剰区では27~39mg/100gで, まず期待濃度の磷酸実験区がえられた。

表—4 にスギ葉の吸収養分濃度と成分当量比, 3成分当量合計などを示す。

表—4 苦土および磷酸施用とスギ葉の吸収度(%) 成分当量比, 当量合計 (Me)

No.	区 分	N	P	K	Ca	Mg	Ca/Mg	K/Mg	K, Ca, Mg 当量合計
105	Mg-0 P-1*	0.873	0.381	1.247	2.017	0.099	12.4	3.9	143
111	" P-3	0.819	0.574	1.469	2.372	0.085	16.9	5.4	163
112	" P-4	0.879	0.903	1.725	2.626	0.099	16.1	5.4	183
102	Mg-1 P-0	1.161	0.209	1.104	1.100	0.136	4.9	2.5	94
121	" P-1	0.743	0.526	1.405	1.101	0.195	3.4	2.2	107
113	" P-3	0.736	0.799	1.495	1.543	0.128	7.3	3.6	125
107	" P-4	0.895	1.217	1.682	1.974	0.151	7.9	3.5	154
110	Mg-4 P-1	0.743	0.454	1.373	1.451	0.193	4.6	2.2	123
114	" P-3	0.938	0.350	1.030	0.844	0.431	1.2	0.7	103
115	" P-4	0.833	0.538	1.200	0.936	0.409	1.4	0.9	111

* 0. 無施用, 1. 基準量施用, 3. 多量施用, 4. 過剰施用

まず, 窒素成分の濃度についてみると, 無磷酸区で窒素濃度が1.16%と高いほか, 0.74~0.99%の範囲で, 各実験区の窒素成分はほぼ一定であった。

苦土成分の吸収は、実験1で述べたように土壌の苦土濃度に正の相関の状態で吸収され、石灰の吸収は、土壌の苦土濃度が16~33 mg/100 gの範囲内では、スギ葉の石灰濃度はほぼ、1.0~1.5%内外で、土壌の石灰濃度にしたがって吸収される傾向にある。なお、石灰の吸収に対する苦土の影響は実験1で述べたとおりである。

土壌中の磷酸濃度とスギ葉の磷酸吸収については図-6にその関係を示す。(図-6は実験区の苦土濃度のグループ別に示し、図中に土壌の苦土濃度を数字であらわした)

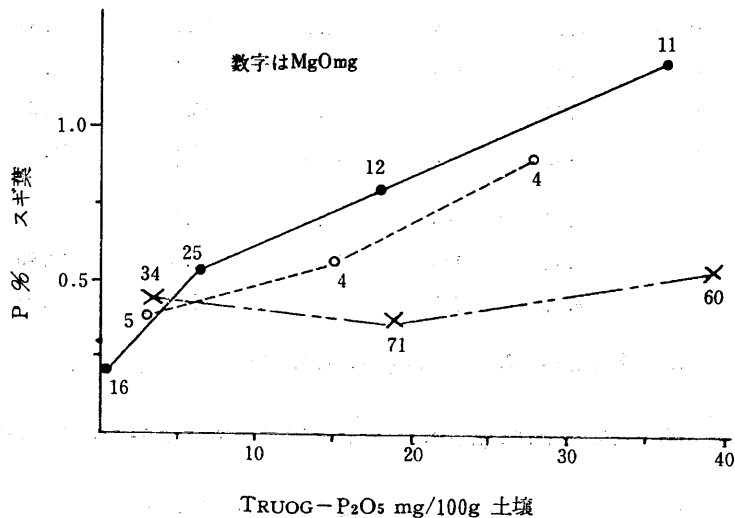


図-6 スギ葉の磷酸吸収におよぼす土壌の磷酸と苦土の影響

スギ葉の磷酸吸収と、土壌中の磷酸濃度の間には正の相関関係がみられる。これに対する土壌中の苦土濃度の影響は、苦土濃度が11~34mg/100 g、いわゆる苦土適量の濃度範囲では、磷酸の吸収は最も効果的である。

土壌中の苦土が欠乏状態であっても、磷酸の吸収は土壌の磷酸濃度に比例して吸収するが、吸収効率は前者の場合より劣り、磷酸吸収が阻害されていることが認められる。

また、土壌が苦土過剰の状態では、磷酸の吸収が甚だしく阻害されていることが認められる。

図-7には土壌中の磷酸濃度がスギ葉の加里吸収におよぼす影響を示す。(前図と同様、苦土濃度のグループ別)この実験における加里濃度は、15~19mg/100 gで、土壌中の加里濃度はほとんど一定とみてよく、スギ葉の加里吸収に磷酸の影響をみるには絶好の条件である。

図-7を考察すると、土壌中の磷酸濃度が高くなるにしたがって、加里の吸収が促進されていることが認められる。土壌の苦土が過剰の場合は、拮抗作用の関係から加里の吸収抑制作用が強くなるたらし、磷酸による加里吸収促進効果はみられない。

ここで、No. 113, 107実験区のスギ葉の吸収成分当量比について考察すると、土壌中の苦土濃度は11.2~12.3mg/100gとやや少なく、加里濃度は15.7~15.9mg/100gで、加里は適量ではやや低い状態である。この場合、土壌のMgO/K₂Oの値は0.7~0.8と値はやや低いが、土壌の磷酸濃度が17.55~36.15 mg/100gと甚だしく高い濃度であるため、スギ葉の加里吸収が促進されて、加里成分を多く吸収し、スギ樹体内に養分のアンバランスを生じたものと考えられる。塘りが、養分の内的欠乏と表現しているのは、こうした養分のアンバランスをもさしているものと考えられる。なお、この実験区の樹体内のCa/Mg比が大きな値を示

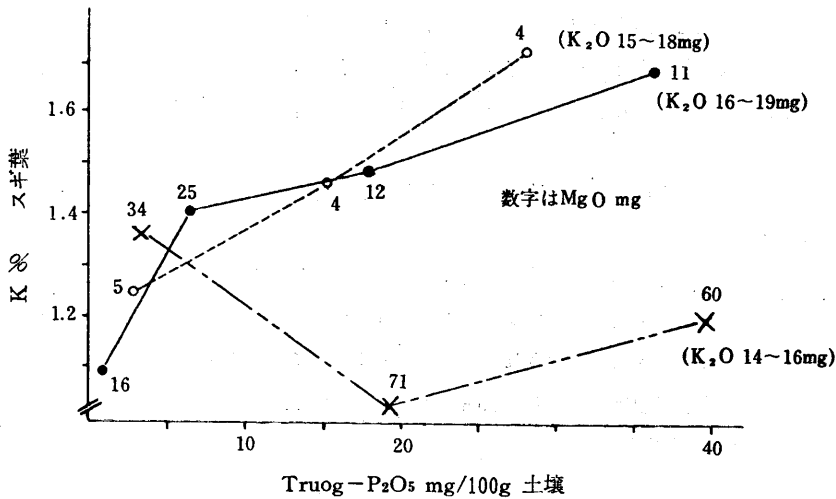


図-7 スギ葉の吸収におよぼす土壌の磷酸と苦土の関係

し、この成分間でも養分アンバランスを示したのは、土壌の MgO 、 K_2O の和が $30 \text{ mg}/100 \text{ g}$ に足らず、代償作用の結果、石灰を多く吸収するにいたったと考えられる。

6. 要 約

- 1) 赤褐色の洪積土壌で、土壌の苦土、加里、磷酸の濃度とスギ苗木の養分吸収について実験を行なった。スギ苗木の養分吸収は葉分析によった。
- 2) スギ葉の苦土吸収と、土壌の苦土濃度の間には相関関係がみられる。
- 3) スギ葉の苦土吸収に対し、土壌の石灰濃度の影響は認められなかった。したがって、極端な石灰欠乏か、過剰でないかぎり影響はないと考えられる。
- 4) 土壌の加里濃度が $25 \text{ mg}/100 \text{ g}$ よりも高い濃度では拮抗作用で苦土の吸収がわずかに抑制される。
- 5) スギ葉の加里吸収と、土壌の加里濃度の間には顕著な相関関係がみられる。
- 6) 土壌の苦土濃度が $15 \sim 35 \text{ mg}/100 \text{ g}$ の範囲であるときに加里の吸収が最も効率的であった。
- 7) 土壌の苦土濃度が適量濃度より高いか、低い場合には拮抗作用で加里の吸収が抑制された。
- 8) 土壌の加里、苦土濃度比 $\text{MgO}/\text{K}_2\text{O}$ の値が小さいと、スギ葉の苦土、加里成分当量比 K/Mg は 3.5 より大きい値を示し、同様に苦土、石灰成分当量比 Ca/Mg も 7.0 より大きい値となり、これによって樹体養分にアンバランスを生じていることが認められた。
- 9) 土壌の加里、苦土濃度比 $\text{MgO}/\text{K}_2\text{O}$ の値が大きいと、スギ葉の苦土、加里成分当量比 K/Mg は 2.0 より小さい値を示し、同様に苦土、石灰成分当量比 Ca/Mg も 3.0 より小さい値となり、養分のアンバラであることが認められた。
- 10) スギ葉の苦土、加里、石灰成分の化学当量の和は、苦土、加里欠乏土壌が $130 \sim 183$ の大きき値を示した。これは代償作用の関係で石灰を多く吸収するためで、その他の実験区の当量和は $107 \sim 129$ であった。
- 11) 健全スギ葉の K/Mg 成分当量比は $2 \sim 3.5$ の範囲で、 Ca/Mg 成分当量比は $3 \sim 7$ の範囲であった。
- 12) スギ葉の K/Mg 成分当量比は、土壌の苦土濃度と相関関係があり、健全スギ葉の K/Mg 成分当量比の範囲から土壌の苦土適量濃度を求めると $15 \sim 35 \text{ mg}/100 \text{ g}$ であった。

- 13) スギ葉の Ca/Mg 成分当量比も同様に土壤の苦土濃度と相関関係があり、健全スギ葉の Ca/Mg 成分当量比から土壤の苦土適量濃度を求めると 12~35mg/100g であった。
- 14) スギ葉の磷酸吸収と、土壤の磷酸濃度の間には相関関係がみられる。
- 15) 土壤の苦土濃度が 11~34mg/100g, いわゆる苦土が適量範囲であるとき磷酸の吸収は最も効率的に吸収される。
- 16) 土壤の苦土濃度が欠乏状態でも、磷酸の吸収と土壤の磷酸濃度の間には相関関係がみられるが、吸収効率はいくぶん阻害される。
- 17) 土壤の苦土濃度が過剰の場合は磷酸の吸収は甚だしく阻害される。
- 18) スギ葉の加里吸収と、土壤の磷酸濃度の間には相関関係がみられるが、土壤の苦土濃度が高くなると拮抗作用の関係から、加里の吸収が抑制され磷酸による加里の吸収効果はみられない。
- 19) 土壤の苦土濃度と加里濃度の合計が、30 mg/100g に達しない場合は代償作用により、石灰を多く吸収し、スギ葉の Ca/Mg 成分当量比を高くして養分のバランスを失う。

文 献

- 1) 塘 隆男：わが国主要造林樹種の栄養および施肥に関する基礎的研究，林試研報 137, p. 64~85 (1962)
- 2) 農林省振興局研究部監修：土壤肥料全編，東京，p. 251 (1967)
- 3) WILDE, S. A. : Forest Soils. New York, p. 232 (1958)
- 4) 森 哲郎・渡辺公吉：十勝火山灰土壌における加里，苦土の相互関係，カリシンポジウム，p. 69 (1965)

マツ類を加害するカミキリムシ類の生態 (Ⅲ)

枯損木の根を加害していたクロカミキリの幼虫の大きさ*

越智鬼志夫・市川俊英¹⁾・小島圭三²⁾

ま え が き

クロカミキリ *Spondylis buprestoides* (LLNNE) は、日本全土および旧北区全域に分布し、マツ科の衰弱木、切株などに寄生している^{1)~5)}。また、ケーブルの害虫としても知られている⁶⁾。本種の生態については、日本ではケーブルの害虫として調査した報告⁶⁾があり、また、欧州ではドイツ⁷⁾、ソビエト連邦⁸⁾での報告がみられる。が、まだ不明の点が多い。

近ごろ、誘引剤の効果の調査が、マツ類の枯損地帯で府県林業試験場などで行なわれ、これらの結果、各地での誘引剤にクロカミキリが、しばしば長期間多量に誘引されている^{9)~17)}。また、せん孔虫によるマツ類の枯損は、せん孔虫の産卵加害以前に木がなんらかの原因で異常になっていることが明らかにされつつある^{18)~21)}。この異常の原因の一つとして根部の退廃が考えられている。

筆者らは、マツ類の根部を加害するこん虫について2、3の調査を1968年より行なっている。この報告では、枯損木の根部を加害していたクロカミキリについて取りまとめたものである。

この調査を行なうに当って、ご便宜を与えられた元清水営林署長掛水 智氏、元同員の川担当区主任川村陽一郎氏、同足摺担当区主任小松敏良氏、調査にご協力いただいた四国支場高橋春幸氏、同門田良夫氏に厚くお礼を申し上げる。

材 料 と 方 法

高知県幡多郡大月町、清水営林署管内堂か岡山国有林のアカマツ・クロマツ混交林、樹令50年、土佐清水市、清水営林署管内白ばえ山国有林のクロマツ 46年生の人工林と須崎市浦の内の13年生のクロマツ人工林で、表一1に示した枯損木の根部を一部または全部を掘り取り、根部を加害していたクロカミキリの幼虫を

表一1 調 査 し た 枯 損 木

営 林 署 市	国 有 林 字	樹 種	胸 高 直 径 (cm)	枯 損 年 月	調 査 年 月	備 考
清 水	堂 か 岡 山	クロマツ	—	1967. ? ¹⁾	1968. 9	一部調査
"	白ばえ山 1	"	37	1967. 9	1968. 6	"
"	" 2	"	33	1967. 9	1968. 6	"
"	" 3	"	30	1967. 9	1968. 9	全部調査
須 崎 市	浦 の 内	"	12	1968. ? ¹⁾	1969. 9	ほとんど全部調査

注：1) 伐根で枯損時期は不明であるが、9月前後に枯損したものと思われる。

* 一部は第81回林学会大会(1970)で発表した。

1) 京都大学農学部 2) 高知大学農学部

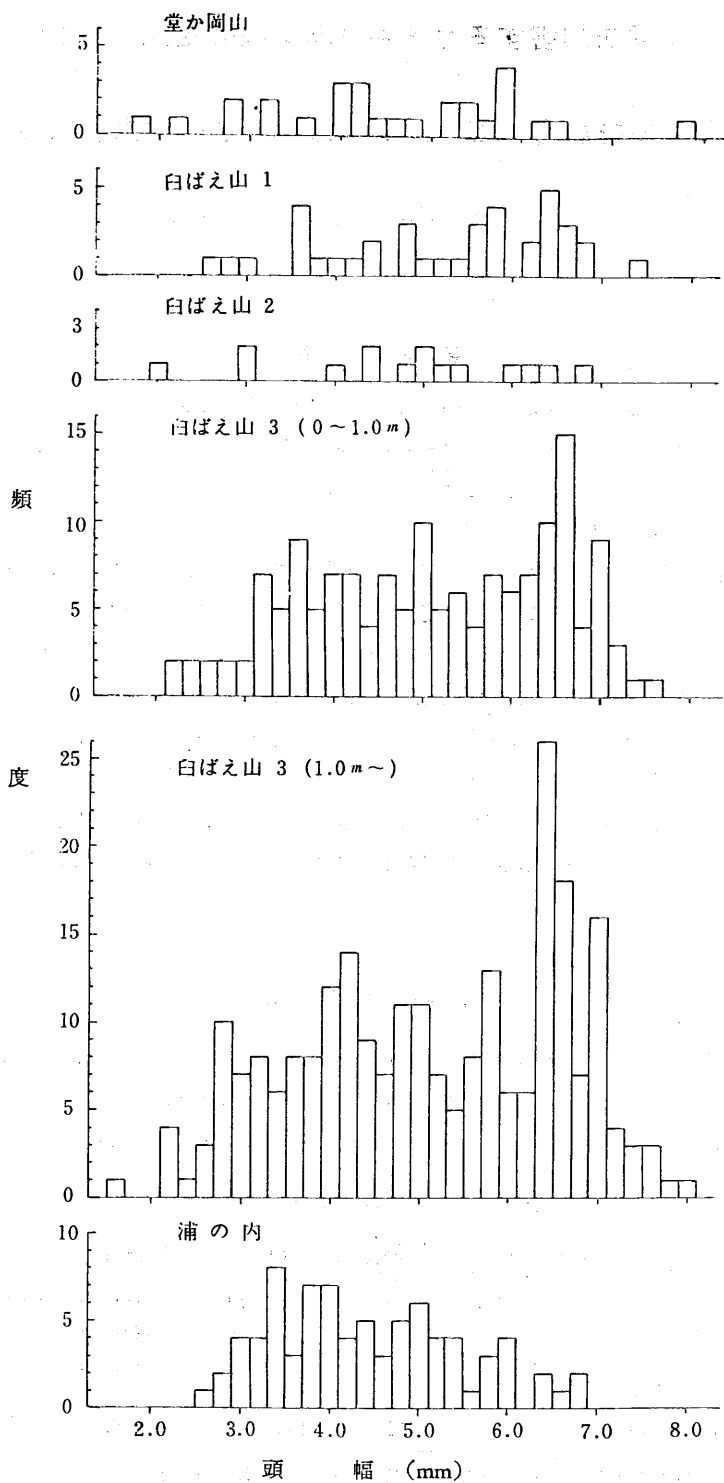


図-1 各調査木より採集した幼虫の大きさ

白ばえ山の調査木 No. 3 については、0~1.0 m と 1.0 m 以上の 2つの層に分けて幼虫を採集

採集し、5%ホルマリン液で殺虫固定したのち、95%アルコール液に保存したものを材料にした。

測定に当っては、幼虫の胸・腹部から取りはずした頭部を、双眼実体顕微鏡を使用して、頭部の額面の前縁から頭がい頂の後端までの長さで頭がい頂の最も広い部分の幅を測定した。

結 果 と 考 察

枯損後約1か年を経た根部を加害していたクロカミリの幼虫の大きさは表—2および図—1に示すとおりであった。

表—2 各調査木で採集した幼虫

調 査 場 所	調 査 個 体 数	頭 幅 (mm)	頭 長 (mm)	備 考
堂 か 岡 山	28	1.8~7.8	1.0~4.4	
臼 ば え 山 1	38	2.6~7.4	1.1~3.8	
” 2	15	2.0~6.8	1.5~4.2	
” 3	400	1.6~8.0	1.0~4.5	さなぎ室内成虫(死) 2
浦 の 内	80 ¹⁾	2.6~6.8	1.5~3.6	

注：1) ほかに、ノコギリカミキリ *Prionus insularis* MOTSCHULSKY の小幼虫(体長8mm前後)、マツノホソジキクイ *Hylastes parallelus* CHAPUIS の成虫、シラホゾウ属 *Shirahoshizo* spp. の加害跡が認められた。

2) 堂か岡山と臼ばえ山の調査木ではクロカミリののみを調査。

この図、表に示すように幼虫の頭幅と頭長の測定値は、小さいものより大きなものまでいろいろである。このことは、1本の枯損木の根部にふ化後まもない幼虫からさなぎになるまえの幼虫、場合によっては材内の新成虫までいろいろの段階の虫が生息していたことがうかがわれる。クロカミリの成虫の出現時期は中島⁶⁾によると5月下旬から11月上旬に及ぶとされ、また、府県林試などの誘引剤の効果調査⁹⁻¹⁷⁾でも同様の時期、場合によってはそれより早くから成虫が誘引されているので、産卵期間も相当長いものと思われる、1本の枯損木に生息している幼虫の大きさにも小さいものより大きなものまで、いろいろの大きさの幼虫が混じっているものと思われる。

本種の経過については中島⁶⁾の九州での調査があるが、それによると成虫になるまでに3か年を要するとなっている。しかし、筆者のひとり越智が行なった調査²²⁾では1か年で成虫になる個体が認められている。表—2に示した幼虫および材内の新成虫が、いつごろ産卵されたものであり、また、これらの加害などが、根の退廃、木の枯損にどのような関係があるのか、また、全然ないものかについては、今回の調査資料からでは考察することができなかった。

文 献

- 1) 矢野宗幹：木竹害虫の研究(第1回報告)。林試報 14：49~68, 1916
- 2) 井上元則：林業害虫防除論, 中巻。94~95, 地球出版, 東京, 1956
- 3) 石井 悌ほか編：日本昆虫図鑑, 改訂版。1212, 北隆館, 東京, 1956
- 4) 小島圭三・岡部正明：日本産カミキリ目シ食樹総覧。1~330, 弘文堂, 高知, 1960
- 5) ———・林 匡夫：原色日本昆虫生態図鑑, I カミキリ編。41~42, 保育社, 大阪, 1969
- 6) 中島 茂・清水 薫：地下電話 cable に隙害を与えるむねまるくろかみきり *Spondylis buprestoides* LINNAEUS に関する調査研究。1~59, 九州電気通信局施設部調査課, 1951

- 7) Escherich, K. : Die Forstinsekten Mitteleuropas, II Bd. : 206—271, Berlin, 1923
- 8) Polozhentsev, P. A., Naumenko, A. T. : The reproduction of the large bark-beetle on the roots of spruce. Vest. sel'. -kh. Nauki 10 : 67—70, 1965 (Rev. App. Ento., A. 54 : 549, 1966による)
- 9) 吉井宅男 : 松くい虫誘引剤の誘引効果試験について. 森林防疫ニュース 16 : 55—59, 1967
- 10) 原田武夫 : 誘引剤利用による松くい虫の発生時期の調査とその考察. 森林防疫ニュース 17 : 124—129, 1968
- 11) 飯田達雄・千原賢次・黒木隆典・小野幾夫 : マツクイムシの生態調査ならびに防除試験 (第4報), 餌木及び誘引器による生態調査. 大分県林試報 10 : 236—270, 1968
- 12) 香山 馨・井上悦甫・竹内和彦 : 薬剤によるマツクイムシの誘引について. 岡山県林試報 8 : 111—115, 1968
- 13) 松原 功・久我四郎 : 松くい虫誘引・誘殺剤の誘引・誘殺効果に関する試験. 千葉県林試報 2 : 126—178, 1968
- 14) 宇賀正郎 : 松くい虫化学的防除試験 (誘引・誘殺剤の効果). 高知県林試業報 : 170—193, 1969
- 15) 原田武夫 : 誘引剤による松くい虫の発生時期の調査. 森林防疫 19 : 261—263, 1970
- 16) 大草 安 : 松くい虫誘殺試験の記録. 森林防疫 19 : 260—261, 1970
- 17) 山下武光 : 川内営林署の松くい虫誘引調査について. 森林防疫 19 : 258—260, 1970
- 18) 日塔正俊・小田久五・加藤幸雄・山根明臣・遠田暢男 : マツ類の穿孔虫に関する研究, 穿孔虫の産卵加害の対象木についての一考察. 77回日林講 : 376—379, 1966
- 19) ———— : マツ類の穿孔虫に関する研究, 穿孔虫の産卵加害の対象木についての一考察 (続). 78回日林講 : 193—195, 1967
- 20) ———— : マツ類の穿孔虫に関する研究, 加害対象木の判定と季節的推移について (予報). 78回日林講 : 195—197, 1967
- 21) ————・野淵 輝・遠田暢男・山根明臣 : マツ類の穿孔虫に関する研究, 加害対象木の判定と季節的推移, 枯損との関係(1). 79回日林講 : 204—205, 1968
- 22) 越智鬼志夫 : マツ類を加害するカミキリムシ類の生態(IV), クロカミキリの生活史と習性. (未発表)

四国地方におけるマツカレハの生態 (Ⅲ)

9月下旬～10月中旬にふ化した個体の発育経過

五十嵐 豊

まえがき

前報¹⁾では、7月下旬～8月上旬にふ化した個体からの発育経過について報告した。この結果、高知市においては、同一卵塊から年内に羽化する個体と越冬する個体がみられ、その経過の複雑なことが知られた。本報では、年内に羽化した個体、つまり非休眠個体（夏世代）の次世代の経過について、1965年から1967年にわたって調査した結果について、調査頭数の少ない不備はあるが、一応とりまとめたので報告する。

とりまとめに当たり、ご指導と助言をいただいた林業試験場四国支場保護研究室越智鬼志夫氏に厚くお礼を申し上げる。

I. 1965年～1966年の調査結果

1. 材料および方法

飼育に用いた材料は、前報¹⁾で飼育した個体の内、年内に羽化した個体からの産下卵を親別に8卵塊、卵塊当り11頭、計88頭と、野外で採卵した1卵塊から19頭、合計107頭用いた。

飼育方法は、ふ化後、越冬までは試験管（口径18mm、長さ18cm）に綿栓をしてアカマツの葉をを与え個体別に飼育した。越冬後は、腰高シャーレ（直径9cm、高さ8cm）で個体飼育した。

飼育条件は前報¹⁾と同様、自然条件下で行なった。

2. 調査結果

1) 産卵日、卵塊のちがいによる発育経過

表一1に示したとおり、産卵日が9月中旬と、9月下旬に大別されている。この産卵日のちがいが卵期間に差を生じ、ふ化日が9月末と10月中旬に分かれている。すなわち、9月中旬産卵された卵塊では、卵期間7、11日間に対し、9月下旬の卵塊では11～15日と卵塊によっては2倍の日数を要している。

さらに、ふ化日のちがいは表一1右欄に示したとおり、1齢期間に明らかな差を生じている。さらに越冬時の齢数をみても、9月末ふ化のものでは3、4齢が約半数なのに対し、10月中旬ふ化の卵塊ではほとんど3齢であった。

以上の結果から、ふ化日によって発育経過にちがいがみられたので、9月末ふ化の2卵塊をA群、10月中旬ふ化の7卵塊（野外から採卵した卵塊も含む）をB群として以下とりまとめた。

なお、A群の産卵日は、これらの親（前報¹⁾での年内羽化個体）の羽化期間の内、雄の平均日に近く、B群は雌の平均日に近いものであった。

表—1 卵塊別の越冬までの経過

群	卵塊	産卵日	ふ化日	卵期間	供試 頭数	越冬ま での生 存頭数	越冬時の齢 構成		1 齢 期 間 平 均 (最短～最長)	2 齢に達した日 50%日* (初日～終日)
							3 齢	4 齢		
A		月 日	月 日	日間	頭	頭	頭	頭	日間	月 日
	1	9. 22	9. 29	7	11	10	4	6	9. 5 (9～13)	10. 8 (10. 8～12)
	2	9. 20	10. 1	11	11	11	7	4	7. 9 (7～11)	10. 9 (10. 8～12)
	計(%)				22	21	11(52. 4)	10(47. 6)		
B	3	9. 28	10. 9	11	11	11	9	2	15. 3 (12～19)	10. 25 (10. 21～28)
	4	"	10. 12	14	11	11	10	1	13. 1 (12～14)	10. 26 (10. 24～26)
	5	"	"	14	11	11	11	0	13. 8 (12～16)	10. 26 (10. 24～28)
	6	"	10. 13	15	11	8	8	0	14. 4 (12～16)	10. 27 (10. 25～29)
	7	9. 29	"	14	11	11	11	0	14. 7 (14～16)	10. 28 (10. 27～29)
	8	"	"	14	11	11	11	0	13. 8 (12～16)	10. 27 (10. 25～29)
	9-1	—	10. 14	—	9	8	8	0	13. 4 (13～14)	10. 27 (10. 27～28)
	2	—	10. 15	—	6	4	4	0	14. 3 (14～15)	10. 29 (10. 29～30)
	3	—	10. 16	—	4	2	2	0	13. 5 (13～14)	10. 29 (10. 29～30)
	計(%)				85	77	74(96. 1)	3(3. 9)		

注：* 調査頭数の半数が達した日

2) 越冬までの発育経過

群別、越冬齢別にまとめた結果を表—2に示した。まず、A群の経過をみると、3 齢、4 齢越冬個体が約半数ずつにわかれている。各齢期間では、1 齢期間に差がなく、2 齢期間で4 齢越冬個体が若干短縮されている。しかし、越冬齢に達してから排糞を停止するまでの日数では差がなかった。このため排糞を停止した日、すなわち越冬休眠に入った日が50%日で3 齢越冬個体では11月末、4 齢越冬個体では12月上旬であっ

表—2 越冬までの発育経過

群 (卵塊%)	越冬齢	頭 数	各 齢 期 間 平 均 (最短～最長)			
			1	2	3	4
A (1. 2)	3	11	8. 6 (7～13)	16. 3 (13～22)	[32. 9]	
	4	10	8. 7 (7～10)	12. 0 (9～15)	14. 6 (12～18)	[32. 7]
B (3～9)	3	74	14. 0 (12～19)	12. 4 (7～28)	[29. 9]	
	4	3	16. 0 (14～18)	10. 3 (10～11)	19. 0 (15～23)	[29. 3]

た。

B群の経過は、4 齢越冬個体が少なくほとんどが3 齢で越冬した。4 齢越冬個体が少ないため齢別の比較は困難であるが、経過としてはA群とほぼ同様であった。

つぎにA、B両群を比較してみると、1 齢期間で明らかなちがいがみられる。すなわち平均でみて、A群では約9 日に対し、B群では約15日となっている。2 齢期間、および排糞停止日までの日数ではB群で若干短縮される傾向がみられる。しかし、ふ化日のおくれと、1 齢期間の延長から各齢に達した時期を比較すると、A群が3 齢に達した時期がB群では2 齢に達した時期であり、A群の3 齢越冬個体が排糞を停止した時期に、B群の4 齢越冬個体では4 齢に達している。このようにB群ではA群に比較して、1 齢ずつおくれる結果になった。

以上の結果、ふ化日のちがいにより、また、越冬齢のちがいにより、休眠に入る時期が11月下旬から12月下旬までとほぼ1か月にわたっていた。

なお、B群の3 齢越冬個体のうち、3 頭が完全な排糞停止がみられなかった。このうち2 頭は休眠中に死亡した。

3) 越冬後の経過

表一3に越冬中の体重および摂食を始めた時期を示した。まず、越冬中の体重をみると、群別ではA群が重く、越冬齢別では4 齢越冬個体が重い。次に摂食開始時期では、群別にみるとB群が若干早い傾向がみられ、越冬齢別ではちがいがみられない。

表一3 越冬齢別体重と摂食時期

群	越冬齢	頭数	越冬中の体重			摂食開始時期		
			平均	最小	最大	50%日	初日	終日
A	3	11	71.4 mg	53.8 mg	85.5 mg	2. 26	2. 20	3. 10
	4	10	114.5	87.5	169.2	2. 28	2. 19	3. 5
B	3	72*	57.9	35.5	80.0	2. 21	1. 27	3. 4
	4	3	85.2	70.0	94.6	2. 23	2. 19	2. 27

注：体重測定は1月27日

* 測定日以前に2頭死亡した

各齢に達した日		50%日（初日～終日）		
1（ふ化）	2	3	4	排糞停止日
月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
10. 1 (9. 29～10. 1)	10. 8 (10. 8～12)	10. 26 (10. 21～30)		11. 28 (11. 21～12. 1)
9. 29 (9. 29～10. 1)	10. 8 (10. 8～10)	10. 21 (10. 17～23)	11. 3 (10. 30～11. 9)	12. 4 (11. 25～12. 21)
10. 13 (10. 6～16)	10. 27 (10. 21～30)	11. 8 (11. 2～25)		12. 8* (11. 25～12. 21)
10. 9 (10. 9～12)	10. 26 (10. 25～27)	11. 6 (11. 4～6)	11. 25 (11. 19～29)	12. 24 (12. 19～24)

注：〔 〕は排糞停止日までの日数

* 完全に排糞を停止しなかった個体が3頭あった

表—4 越冬後の発育経過

群別	越冬齡	営繭齡	♀♂別 頭数	各 齡 期 間 平 均 (最短～最長)							繭の 期間
				3	4	5	6	7	8	合 計	
A	3	7	頭 1	150 日	28 日	27 日	16 日	24 日	日	269 日	死
	3*	—	—10	148.8 (139~164)	26.9 (20~29)	⑤**24.8 (16~35)	③21.0 (16~29)	死			
	4	—	—10		145.6 (135~162)	32.5 (16~39)	④20.3 (15~25)	② 22 (19~25)	死		
B	3	7	♀ 3	131.7 (129~137)	25.3 (24~27)	16 (14~18)	18.7 (16~20)	32 (30~35)		248.3 (244~252)	①21
	3	7	♂ 3	132.7 (127~137)	26.3 (25~27)	22 (21~23)	23.3 (19~30)	23.3 (19~26)		252.3 (247~256)	①21
	3	8	— 1	125	25	31	64	23	11	307	—
	3*	—	—67	④132.0 (109~151)	④26.4 (20~40)	④23.8 (12~45)	③21.4 (13~36)	③16 (15~17)	死		
	4	8	— 1		129	16	13	16	33	255	—
	4*	—	— 2		122.5 (118~127)	26.5 (24~29)	①28	死			

注：* 営繭前に死亡した個体の経過

** ○の数字は各齡時における調査頭数

太字は越冬齡の期間

つぎに表—4に越冬後から羽化までの脱皮の経過を示した。越冬後第1回目の脱皮の時期は、群別にみるとB群が、齡別では3齡越冬個体の方がやや早い傾向がみられる。

営繭齡および営繭、羽化期は、終齡近くから死亡する個体が多く、営繭まで経過した個体が少なかったのははっきりしなかった。しかし、営繭個体および途中の経過から判断して、越冬後は3、4回の脱皮、すなわち、3齡越冬個体では6、7齡営繭、4齡越冬個体では7、8齡で営繭するものと思われる。

営繭時期は、群および越冬齡によるちがいはないもので、いずれも6月下旬であり、羽化期も7月上旬と思われる。

表—5 頭 殻 の 大 き さ 平 均 (最小～最大)

群別	越冬齡	営繭齡	♀♂別 頭数	1 齡		2 齡		3 齡		4 齡	
				頭 幅	上唇幅	頭 幅	上唇幅	頭 幅	上唇幅	頭 幅	上唇幅
A	3	7	頭 1	—	—	—	0.58	1.98	0.72	2.43	0.84
	3*	—	—10	①1.22**	0.46	①1.64 (1.52~1.74)	0.59 (0.55~0.64)	2.07 (1.98~2.13)	0.74 (0.72~0.77)	2.69 (2.28~2.89)	0.90 (0.82~0.96)
	4	—	—10	①1.22	0.46	①1.64 (1.52~1.67)	0.59 (0.58~0.64)	②2.07 (1.90~2.13)	0.73 (0.70~0.76)	2.48 (2.28~2.74)	0.87 (0.82~0.96)
B	3	7	♀ 3	—	②0.46	②1.52	②0.58	1.93 (1.82~1.98)	0.70 (0.70~0.72)	2.58	0.85 (0.82~0.86)
	3	7	♂ 3	—	—	—	—	1.87 (1.82~1.98)	0.70 (0.67~0.72)	2.43	0.84 (0.82~0.86)
	3	8	— 1	1.22	0.48	1.67	0.62	1.98	0.72	2.74	0.91
	3*	—	—67	②1.18 (1.06~1.22)	②0.46 (0.43~0.50)	②1.58 (1.51~1.67)	②0.58 (0.51~0.62)	②1.96 (1.82~2.13)	②0.71 (0.65~0.74)	②2.55 (2.28~2.74)	②0.87 (0.79~0.94)
	4	8	— 1	1.22	0.48	1.52	0.60	—	—	2.28	0.84
	4*	—	— 2	—	—	—	—	①1.82	0.67	2.36 (2.28~2.43)	0.83 (0.79~0.86)

注：* 営繭前に死亡した個体、各齡の最後は死亡時の頭殻を測定

** ○の数字は各齡時の調査頭数

〔 〕 繭内の脱皮殻

太字は越冬齡

各 齢 に 達 し た 日 50%日 (初日～終日)						
4	5	6	7	8	営 蔭	羽化
月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
3. 24 (3. 13~4. 7)	4. 21 (4. 11~27)	5. 18 (4. 27~5. 25)	6. 1 (5. 31~6. 23)		6. 27	—
	4. 1 (3. 21~4. 14)	4. 30 (4. 18~5. 10)	5. 25 (5. 15~30)	6. 3 (6. 3~24)		
3. 19 (3. 17~21)	4. 14 (4. 11~15)	4. 29 (4. 29~30)	5. 19 (5. 15~20)		6. 19 (6. 15~23)	7. 6
3. 18 (3. 11~21)	4. 14 (4. 7~15)	5. 6 (4. 29~5. 7)	5. 28 (5. 18~6. 5)		6. 22 (6. 13~24)	7. 4
3. 14 (3. 9~4. 9)	4. 8 (4. 4~5. 5)	5. 9 (4. 21~6. 4)	7. 21 (5. 10~6. 19)	8. 4 (6. 7~19)	8. 15	
	4. 7 3. 17, 4. 1	4. 23 4. 15, 4. 25	5. 6 5. 23	5. 22	6. 24	—

また、B群の3齢越冬個体の中で1頭、8齢経過で8月中旬営蔭したが、これは6齢期間が64日と長く、異常な経過と思われる。

4) 頭殻の成長経過

頭殻の成長経過を表一5に示した。これで見ると、3、4齢位までは群および越冬齢によるちがいはみられず、ほとんど同じ大きさである。しかし、営蔭個体がA群では3齢越冬個体の中で1頭、B群では3齢越冬個体の中で3頭、4齢越冬個体の中で1頭だけであり、その内羽化した個体が、B群3齢越冬個体の中で雌雄各1頭だけであったので、はっきりした比較はできないが、これでも群によるちがいはないようであった。また、雌雄では雌の方が大きかった。

5 齢		6 齢		7 齢		8 齢		備 考
頭 幅	上唇幅	頭 幅	上唇幅	頭 幅	上唇幅	頭 幅	上唇幅	
3. 19 ③3. 44 (3. 11~3. 65)	1. 06 1. 08 (1. 01~1. 18)	4. 10 ④4. 18 (3. 65~4. 71)	1. 30 1. 31 (1. 18~1. 42)	(5. 32	1. 63)			蛹化前死亡
3. 15 (2. 89~3. 34)	1. 02 (1. 04~1. 13)	3. 85 (3. 50~4. 26)	1. 21 (1. 06~1. 37)	②4. 33 (4. 26~4. 41)	1. 28 (1. 27~1. 30)			
3. 34 (3. 14~3. 19)	1. 07 (1. 01~1. 03)	4. 56 (4. 10~4. 26)	1. 37 (1. 27~1. 32)	(① -	1. 85)			蛹化前死亡
3. 15 (2. 89~3. 19)	1. 02 (1. 01~1. 03)	4. 15 (4. 10~4. 26)	1. 30 (1. 27~1. 32)	(① -	1. 68)			
3. 34 ③3. 24 (2. 89~4. 10)	1. 08 ③1. 06 (1. 01~1. 12)	3. 80 ④4. 07 (3. 50~4. 71)	1. 22 ③1. 29 (1. 10~1. 42)	4. 62 ⑤4. 89 (4. 10~5. 32)	1. 37 ⑥1. 47 (1. 30~1. 58)	(- -)		
2. 89 2. 96 (2. 71~3. 19)	1. 01 1. 00 (1. 04~1. 03)	3. 50 ③3. 80	1. 22 1. 25	4. 41	1. 49	(5. 62 1. 80)		

II. 1966年～1967年の調査結果

1. 材料および方法

前年度の飼育経過で、越冬後、終齢近く死亡する個体が多くなり、羽化まで経過した個体が少なかったの
でその不備をおぎなうため行なったものである。

飼育に用いた材料は、室内で飼育した個体から2卵塊、野外で採卵したもの3卵塊計5卵塊を用いた。飼
育方法は、各卵塊別に越冬までは三面金網の飼育箱（縦、横25cm、高さ40cm）で集団飼育をし、越冬後生存
していた全個体を腰高シャーレ（直径9cm、高さ8cm）に網ふたをし、個体飼育した。

飼育条件は、前年と同様に行なった。

2. 調査結果

表—6 卵塊別のふ化日

群	卵塊	ふ化日	調査頭数	越冬時の齢構成*		備 考
				3 齢	4 齢	
A	1	9 月 26 日	6 頭	0 頭	6 頭	1966年室内飼育 年内羽化の子供
	2	10 月 1 日	1 頭	0 頭	1 頭	
	計		7 頭	0 頭	7 頭	
B	3	10 月 8 日	126 頭	126 頭	0 頭	1966年9月26日野外卵 採集
	4	"	25 頭	25 頭	0 頭	
	5	10 月 11 日	8 頭	8 頭	0 頭	
	計		159 頭	159 頭	0 頭	

注：* 越冬時の齢構成は、1965年調査資料から推定した

表—8 越冬後の発育経過

群 卵塊(個)	越冬 齢	営巣 齢	♀♂ 別	頭 数	各 齢 期 間 平 均 (最短～最長)					合計	巣の期間
					4	5	6	7	8		
A (1, 2)	4	7	♀	2	22.5 (21～24)	29.5 (28～31)	33.5 (33～34)				23.5 (23～24)
		7	♂	2	23.5 (21～26)	27.5 (27～28)	29.5 (27～32)				22.5 (21～24)
		4*	—	3	29.3 (25～35)	31.7 (25～40)	②**21 (18～24)		—		
B (3, 4, 5)	3	6	♂	6	21.6 (17～25)	21.8 (20～24)	33.5 (22～45)				④ 20.5 (20～21)
	3	7	♀	19	17.7 (13～25)	16.1 (12～21)	16.4 (13～28)	33.7 (26～44)			⑬ 22.4 (19～26)
	3	7	♂	38	16.5 (10～27)	15.8 (11～31)	15.2 (9～21)	28.3 (20～40)			⑤ 21.8 (21～23)
	3	7	—	24	17.5 (12～28)	16.3 (11～23)	19.3 (14～27)	42.5 (25～63)			—
	3*	—	—	27	② 18.0 (12～26)	② 16.4 (12～23)	② 19.9 (15～27)	① 18	—		

注：* 営巣前に死亡した個体の経過

** ○の数字は調査頭数

1) 卵塊別の越冬時の大きさ

表一6に卵塊別のふ化日、および表一7に越冬時の頭殻の大きさを示した。この表から前年と同じようにふ化日が9月末と、10月中旬に分れており、さらにふ化日によって越冬時の頭殻の大きさが明らかに異なっ

表一7 越冬時の頭殻の比較 平均(最小～最大)

群	1965年			1966年		
	齢	頭 幅	上唇幅	卵塊No.	頭 幅	上唇幅
A	4	⑩ 2.48 (2.28~2.74)	0.87 (0.82~0.96)	1	⑥ 2.46 (2.43~2.58)	0.87 (0.82~0.89)
				2	① 2.43	0.82
B	3	④ 1.96 (1.82~2.13)	0.71 (0.65~0.74)	3	⑧ 1.87 (1.82~2.05)	0.70 (0.65~0.74)
				4	⑬ 2.03 (1.82~2.28)	0.72 (0.67~0.74)
				5	② 2.08 (2.05~2.13)	0.73 (0.72~0.73)

注：○の数字は調査頭数

ている。このため、これらを前年同様A群、B群と大別した。この越冬時の頭殻の大きさは表一7から、前年度調査における3齢および4齢での越冬齢の頭殻と比較して、A群は3齢と、B群は4齢と同じ大きさであった。これらの大きさの範囲は最大と最小の間にもかさなりはみられず、それぞれ、独立した齢の大きさと解釈されるので、A群は3齢越冬個体、B群は4齢越冬個体とみなされる。

2) 越冬後の発育経過

表一8に越冬後の脱皮の経過を示した。A群では7齢営繭個体が雌雄各2頭、営繭前に死亡した個体が3

各 齢 に 達 し た 日 50%日(初日～終日)							備 考
4	5	6	7	8	営 繭	羽 化	
月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	
	3.30, 4.6	4.23, 4.27	5.24, 5.25		6.26, 6.28	7.20, 7.21	
	3.28, 4.1	4.18, 4.27	5.15, 5.25		6.16, 6.21	7.9, 7.12	
	4.2 (4.2~13)	4.30 (4.27~5.18)	6.6 (5.30~6.12)	② 6.30	—		
3.29 (3.16~4.7)	4.23 (4.10~24)	5.14 (5.4~15)			6.9 (6.6~28)	④ 6.28 (6.26~7.13)	2頭蛹死亡
3.29 (3.16~4.11)	4.14 (4.3~24)	5.2 (4.24~5.8)	5.20 (5.14~29)		6.25 (6.12~7.3)	⑬ 7.14 (7.8~21)	6頭 "
3.30 (3.14~4.24)	4.15 (4.1~5.6)	5.3 (4.23~5.22)	5.18 (5.10~6.7)		6.15 (6.7~30)	⑤ 7.7 (6.28~7.21)	2頭 "
3.31 (3.14~4.19)	4.18 (4.3~5.4)	5.4 (4.24~5.15)	5.22 (5.14~6.2)		7.5 (6.12~7.25)		蛹化前死亡
3.28 (3.14~4.28)	② 4.14 (4.3~5.1)	② 5.4 (4.24~5.14)	② 5.22 (5.14~6.4)	① 6.1	—		

表—9 頭 殻 の 大 き さ

群別	越冬齢	営繭齢	♀♂別	頭数	3 齢		4 齢		5
					頭 幅	上唇幅	頭 幅	上唇幅	頭 幅
A	4	7	♀	2			2.43	0.89	3.27 (3.19~3.34)
	4	7	♂	2			2.43	0.85 (0.82~0.89)	3.12 (3.04~3.19)
	4*	—	—	3			2.43	0.86 (0.82~0.89)	3.04 (2.74~3.34)
B	3	6	♂	6	1.98 (0.70~0.72)	0.71 (0.70~0.74)	2.58 (2.51~2.66)	0.86 (0.84~0.89)	3.66 (3.42~3.80)
	3	7	♀	19	⑮ 1.99 (1.98~2.05)	0.71 (0.70~0.74)	⑮ 2.55 (2.43~2.74)	0.86 (0.82~0.89)	⑮ 3.33 (3.19~3.65)
	3	7	♂	38	⑮ 1.96 (1.82~2.13)	0.70 (0.65~0.74)	2.48 (2.28~2.74)	0.84 (0.74~0.91)	3.15 (2.89~3.80)
	3	7	—	24	⑮ 1.98 (1.82~2.13)	0.71 (0.65~0.74)	⑮ 2.52 (2.28~2.74)	0.84 (0.79~0.89)	⑮ 3.27 (3.04~3.65)
	3*	—	—	27	⑮ 1.99 (1.82~2.13)	0.71 (0.65~0.74)	⑮ 2.55 (2.43~2.81)	0.86 (0.82~0.89)	⑮ 3.33 (3.04~3.65)

注：* 営繭前に死亡した個体、各齢の最後は死亡時の頭殻を測定

** ○の数字は調査頭数

太字は越冬齢

〔 〕 繭内の脱皮殻および蛹化前死亡虫を測定

頭であったが、死亡した個体の内2頭は8齢を経過した。B群では7齢で営繭した個体が大多数であったが、6齢で営繭した個体も少数みられ、すべて雄であった。また、営繭前に死亡した個体の内1頭だけは8齢を経過した。

越冬後の最初の脱皮の時期は、A群では3月末から4月の上旬であり、B群では3月中旬から始まったが、50%日では3月末であった。各齢期間をみると、営繭齢ではA群、B群ともほとんど同じであったが、それ以前の齢期間では、B群の方が短い期間で経過した。その結果、営繭時ではA群、B群ともほぼ同じ時期、すなわち6月中、下旬であった。

雌雄別にみると、雄の方が営繭齢で4、5日、その他の齢で1、2日少ない日数で経過し、羽化日において7~10日ほど早かった。

3) 頭殻の成長経過

越冬後の頭殻の成長経過を表—9に示した。すでにのべたとおり、A群とB群の越冬時の大きさは、明らかに4齢と3齢であり、B群の4齢時の大きさと、A群の越冬時(4齢)の大きさととは同じであった。また、営繭までの各齢の大きさをみても、A群とB群ではちがいがみられない。営繭前に死亡した個体の中で、8齢を経過した個体は頭殻の大きさからみて、8齢営繭個体とみなされる。

雌雄別にみると、雌の方が大きく、このちがいは5齢からみられた。

III. 考 察

以上、2年間の結果について述べた。その結果、2年間共に大差のない経過を示したので、これを一緒にして検討を加えても大きなあやまりはないものと判断されるので、以下主として越冬までを第1回の調査結果から、越冬後については第2回の調査結果から、おもに前報¹⁾での越冬個体の経過と比較して検討する。

平均 (最小～最大)

齢	6 齢		7 齢		8 齢	
上唇幅	頭 幅	上唇幅	頭 幅	上唇幅	頭 幅	上唇幅
1.06 (0.96～1.03)	4.64 (4.56～4.71)	1.36 (1.30～1.42)	—	1.76 (1.73～1.80)		
1.00 (0.96～1.03)	4.10 (3.95～4.26)	1.25 (1.20～1.30)	—	1.62 (1.56～1.68)		
0.98 (0.89～1.08)	②** 4.41	1.26 (1.08～1.37)	4.91 (4.41～5.62)	1.45 (1.32～1.61)	② 5.55 (5.32～5.78)	1.67 (1.61～1.73)
1.19 (1.13～1.25)	—	⑤ 1.60 (1.54～1.73)				
⑩ 1.07 (1.03～1.13)	4.47 (4.26～4.86)	1.38 (1.32～1.44)	—	⑩ 1.79 (1.73～1.87)		
1.03 (0.96～1.18)	⑤ 4.09 (3.80～4.56)	1.30 (1.22～1.44)	—	⑤ 1.63 (1.39～1.75)		
1.05 (0.96～1.18)	4.33 (3.95～4.71)	1.35 (1.25～1.44)	⑩ 5.68 (5.02～6.23)	⑩ 1.71 (1.54～1.92)		
1.08 (1.03～1.13)	② 4.44 (3.80～5.17)	1.38 (1.20～1.44)	⑩ 5.75 (4.86～6.38)	1.73 (1.56～1.82)		

1) ふ化日のちがいによる越冬までの発育経過

ふ化日のちがいによる1齢期間の差であるが、A群では9日前後、B群では15日前後と約6日ほどの差がみられる。この時期の飼育室の気温を表一10に示す。これで見ると、A群の1齢期間である10月上旬は、平均気温で20℃前後であり、B群の1齢期間である10月中、下旬では18℃前後と約2℃ほどの差がみられ

表一10 飼育室内の気温と日長時間

年	時 期	平 均 気 温 1)			日 長 時 間 2)	
		最 高	最 低	平 均	月 日	時 間
1965	9 月 上 中 下	29.3	21.9	25.6	9. 8	12.40
		26.6	19.4	23.0	18	12.20
		27.0	17.8	22.4	28	11.59
	10 月 上 中 下	25.3	15.9	20.6	10. 8	11.39
		23.3	12.9	18.1	18	11.18
		22.9	12.9	17.9	28	10.59
1966	9 月 上 中 下	31.5	25.4	28.5		
		29.2	21.7	25.5		
		26.7	19.8	23.3		
	10 月 上 中 下	25.7	17.8	21.8		
		24.4	15.6	20.0		
		23.4	12.9	18.2		

注：1) 飼育室内の気温は週巻き自記温度計による

2) 1967年理科年報による(高知)

る。また、この時期の日長時間では、A群のふ化日である9月末では、12時間をわずかにきった時であり、B群のふ化日である10月中旬では、11時間半位と、約30分ほどの差がみられる。これら気温と日長時間のち

がいが、以後の發育速度に影響をおよぼし、越冬までの齡構成にも差を生じたのかも知れない。なお、1966年では1965年に対し、各時期とも 2°C 前後高い傾向がみられた。

このように、時期によって1齡期間に差がみられる例として、この飼育結果と時期が若干異なるが、兵庫県林試²⁾での飼育結果でも、9月中旬産卵されたものでは卵期間13日、1齡期間14日間で、すべて3齡越冬したのに対し、8月下旬産卵されたものでは、卵期間8日、1齡期間6、7日で4、5齡、主として4齡で越冬している。

2) 越冬までの経過

休眠に入った時期をみると、群別ではB群が、越冬齡別では4齡がおくれる傾向がみられた。これは、前報¹⁾での7月ふ化の越冬個体の休眠時期に比較してみると、全般的におくれており、とくにB群4齡越冬個体では約1か月の差となっている。また、前報¹⁾での越冬個体の中でも2頭、完全な休眠状態に入らなかった個体がみられたが、この飼育でもB群3齡越冬個体の中で、3頭が完全な休眠状態に入らなかった。さらに前報¹⁾でも報告したが、脱皮(越冬齡)をしてから排糞が停止するまでである期間(30日余り)必要としたが、この結果でも同じ傾向をみとめ、この結果が排糞停止期のおくれにつながっているものと思われる。

3) 越冬後の経過

越冬中の体重をみると、前報¹⁾での6齡越冬個体では150mg前後であったが、今回の3齡越冬個体ではA群で70mg、B群で60mg、4齡越冬個体ではA群115mg、B群85mgであり、ふ化日の時期の早いほど、また齡数の多くなるほど重くなる傾向がみられる。

摂食を始めた時期では、50%日みてA群がB群より若干おくれる傾向にあったが、前報¹⁾での結果(6齡越冬)と比較すると、B群ではほとんど同じであった。営繭、羽化までの脱皮の経過をみると、越冬後は3、4回の脱皮で営繭する個体が多く、すなわち3齡越冬7齡営繭、4齡越冬7齡営繭が主であり、3齡越冬では6齡営繭、4齡越冬では8齡営繭が少数みられ、羽化期は7月であった。前報¹⁾での6齡越冬個体の結果でも3回脱皮後営繭する個体が多く、これの羽化期も7月であった。これらの経過からみて7月羽化という年1回羽化するもっとも普通の経過をたどる個体は、年内羽化個体の子供(今回の調査した個体)と、前報¹⁾(7月ふ化個体)での6齡越冬個体がまじっているものと思われる。また、これらの越冬中の体重は、最小35mgから最大300mgまでの範囲にあるものと思われる。なお、前報¹⁾の結果からみて、体重が400mg前後以上では7齡越冬であり、これらは早い時期(5月下旬～6月上旬)に羽化する個体であった。

頭殻の大きさを前報¹⁾の越冬個体と比較してみると、営繭齡(上唇幅)、営繭1齡前の大きさにおいてほとんど差がなかった。

IV. 摘 要

年内羽化個体(9月羽化)からの次世代目の發育経過を2年間にわたって調査した。その結果

1) 2年間ともほぼ同じ経過を示し、その経過は9月末ふ化の個体と、10月中旬ふ化の個体では、1齡期間に顕著な差がみられ、越冬時の齡数にちがいがみられた。すなわち、9月末ふ化の個体では、3、4齡越冬になり、多くは4齡越冬であり、10月中旬ふ化個体ではほとんどが3齡越冬であった。

2) 越冬後は3～4回脱皮後営繭する個体が多く、羽化期は7月であった。

3) 前報¹⁾での越冬個体と比較すると、休眠に入る時期がおくれる傾向がみられた。しかし、摂食開始時期では大差がみられず、越冬後の脱皮が、3齡越冬個体で1回多かったほかは、6齡越冬(越冬中の体重300mg以下)とほぼ同様に経過した。

4) 以上の結果，表-11 に示したように，前報¹⁾ での総括表の中の7月羽化期へ，新たな経過として含まれることになった。

表-11 総 括 表

	越 冬 齢	営 齢 齢	羽 化 時 期	備 考
年 内 羽 化		5 6	9月中～10月上	普通の2化期
越 冬	6	6	4月下～5月	終齢越冬
	7	7		早い1化期
	3	6	7月	普通の1化期
	3	7		
	3	8		
	4	7		
	4	8	7月	普通の1化期
	5	8		
	6	8		
	6	9		
	6	10	5月下～6月	早い1化期
	7	8		
	7	9	6月	

注：太字は前報¹⁾の経過に本報で新たに追加された分

文 献

- 1) 五十嵐豊：四国地方におけるマツカレハの生態(Ⅱ) 7月下旬～8月上旬にふ化した個体の発育経過
昭和44年度林試四国支場年報 p. 73～85, 1970
- 2) 兵庫県林試：2化性マツカレハについて，昭和36年度兵庫県林試業務成績報告，p. 79～93, 1961

氣 象 月 報

自 1970. 1

至 1970. 12

1970年1月

月 日	自記温度計 C° (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	10.0	16.0	4.0	65	31	—
2	7.4	12.3	2.4	65	43	—
3	8.4	15.0	1.8	63	44	—
4	3.7	9.0	— 1.7	69	40	—
5	—1.0	3.1	— 5.0	62	39	—
6	1.5	9.0	— 6.1	76	50	2.8
7	5.4	11.2	— 0.4	72	33	—
8	4.5	11.0	— 2.0	70	44	—
9	3.7	9.5	— 2.1	69	40	—
10	6.0	12.0	— 0.1	63	31	—
計		108.1	— 9.2	674	395	2.8
平均	5.0	10.8	— 0.9	67	40	
11	4.1	9.4	— 1.2	70	51	—
12	5.9	12.2	— 0.5	64	42	—
13	4.9	11.2	— 1.5	55	34	—
14	1.0	6.8	— 4.8	69	43	1.0
15	2.2	6.5	— 2.2	63	41	—
16	0.5	5.5	— 4.5	51	40	—
17	0.5	5.0	— 4.0	56	38	0.6
18	2.4	9.0	— 4.3	73	40	1.0
19	2.7	9.1	— 3.8	61	32	1.4
20	4.4	11.5	— 2.8	66	48	—
計		86.2	—29.6	628	409	4.0
平均	2.8	8.6	— 3.0	63	41	
21	5.2	11.8	— 1.4	64	32	—
22	4.6	11.6	— 2.4	65	38	—
23	6.5	12.3	0.7	74	51	—
24	3.8	9.3	— 1.7	61	43	—
25	4.0	11.0	— 3.0	67	42	—
26	6.0	12.9	— 0.9	62	29	—
27	4.6	10.8	— 1.6	55	44	—
28	6.3	13.0	— 0.4	64	30	—
29	7.8	15.8	— 0.3	60	32	—
30	7.4	8.9	5.9	85	58	46.7
31	4.2	7.5	0.8	63	40	—
計		124.9	— 4.3	720	439	46.7
平均	5.5	11.4	— 0.4	65	40	
月	4.5	10.3	— 1.4	65	40	53.5

2月

月 日	自記温度計 C° (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	3.7	9.3	— 1.9	50	35	—
2	4.8	12.6	— 3.0	61	23	0.3
3	4.7	10.6	— 1.3	72	40	—
4	5.3	10.8	— 0.2	56	32	—
5	2.0	7.0	— 3.0	58	33	—
6	2.4	9.4	— 4.6	60	28	0.6
7	4.4	11.0	— 2.2	72	57	—
8	10.0	15.0	5.0	77	48	9.6
9	3.6	7.7	— 0.5	39	30	—
10		故障	故障	45	27	—
計		93.4	—11.7	590	353	10.5
平均	4.6	(10.4)	(— 1.3)	59	35	
11		故障	故障	60	38	0.6
12		—	—	67	31	—
13	7.1	14.8	— 0.6	75	50	—
14	8.4	15.9	0.8	50	13	—
15	9.0	16.7	1.2	55	28	—
16	1.7	2.9	0.5	48	32	—
17	6.7	13.5	— 0.1	62	30	—
18	7.8	15.6	0.0	67	48	—
19	11.3	19.0	3.5	75	49	—
20	12.2	18.0	6.3	82	64	—
計		116.4	11.6	641	383	0.6
平均	8.1	(14.6)	(1.5)	64	38	
21	10.0	13.8	6.2	56	39	3.3
22	7.7	12.0	3.3	67	41	—
23	6.8	8.8	4.8	88	72	0.6
24	7.3	9.0	5.5	90	80	13.8
25	15.5	21.9	9.0	77	55	4.6
26	11.8	15.0	8.5	86	65	0.8
27	9.9	16.0	3.8	75	39	5.0
28	8.7	11.9	5.5	74	47	3.8
計		108.4	46.6	613	438	31.9
平均	9.7	13.6	5.8	77	55	
月	(7.3)	(12.7)	(1.9)	66	42	43.0

3月

月 日	自記温度計 C° (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	3.8	8.0	— 0.5	56	51	—
2	2.2	7.8	— 3.4	75	65	—
3	4.4	6.9	1.9	90	70	16.6
4	6.1	11.0	1.2	61	40	7.4
5	2.1	6.6	— 2.4	52	33	—
6	3.2	9.1	— 2.7	55	33	—
7	5.8	12.0	— 0.5	39	21	—
8	6.8	14.0	— 0.4	56	18	—
9	7.0	14.6	— 0.6	66	49	1.2
10	7.3	9.4	5.2	82	72	12.4
計		99.4	— 2.2	632	452	37.6
平均	4.9	9.9	— 0.2	63	45	
11	8.1	13.2	3.0	55	29	—
12	1.0	1.2	0.8	51	43	—
13	3.5	5.1	1.8	80	65	8.6
14	1.1	2.2	0.0	61	40	—
15	6.2	9.5	2.9	85	75	23.6
16	9.7	14.4	5.0	61	34	14.2
17	4.1	8.2	0.0	43	34	—
18	5.1	10.8	— 0.6	54	35	—
19	4.6	8.2	0.9	51	37	—
20	2.4	8.7	— 4.0	59	46	0.8
計		81.5	9.8	600	438	47.2
平均	4.6	8.2	1.0	60	44	
21	4.0	10.2	— 2.2	59	31	—
22	3.0	5.0	1.0	84	75	2.1
23	3.0	9.0	— 3.0	66	40	—
24	6.4	14.2	— 1.4	54	19	—
25	6.8	13.4	0.2	62	33	—
26	6.9	13.4	0.3	60	25	—
27	8.2	14.6	1.8	86	65	—
28	15.2	20.9	9.5	87	66	—
29	14.0	20.0	8.0	81	54	—
30	12.4	14.9	9.5	80	61	1.8
31	11.4	17.8	5.0	56	17	—
計		153.4	28.7	775	486	3.9
平均	8.3	13.9	2.6	70	44	
月	6.0	10.8	1.2	65	44	88.7

4月

月 日	自記温度計 C° (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	11.7	18.4	5.0	70	32	—
2	12.5	16.3	8.7	76	58	2.0
3	11.3	14.0	8.6	82	71	14.3
4	8.4	10.5	6.3	67	60	11.1
5	8.6	16.1	1.1	63	37	—
6	10.4	17.0	3.7	70	58	—
7	11.9	15.5	8.3	78	68	—
8	12.2	18.5	5.9	79	45	—
9	12.9	15.4	10.3	67	33	1.6
10	14.0	15.0	13.0	61	30	21.5
計		156.7	70.9	713	492	50.5
平均	11.4	15.7	7.1	71	49	
11	15.7	18.3	13.0	76	53	67.0
12	15.0	21.0	9.0	58	35	—
13	9.6	12.4	6.8	57	46	—
14	9.7	14.7	4.7	63	46	—
15	12.0	18.3	5.7	70	66	—
16	16.6	20.8	12.4	故障	故障	—
17	14.7	15.4	14.0	"	"	22.1
18	18.8	23.0	14.5	"	"	18.2
19	15.6	16.8	14.3	"	"	11.6
20	15.3	16.3	14.2	"	"	42.5
計		177.0	108.6	324	246	161.4
平均	14.3	17.7	10.9	(65)	(49)	
21	17.9	22.7	13.0	故障	故障	—
22	14.7	20.9	8.4	"	"	—
23	16.7	20.5	12.9	"	"	—
24	14.3	15.8	12.8	"	"	36.8
25	14.4	16.8	11.9	"	"	29.0
26	16.2	22.4	10.0	"	"	—
27	16.8	21.9	11.7	"	"	—
28	14.8	18.2	11.3	"	"	1.4
29	15.3	22.1	8.5	"	"	—
30	16.2	23.8	8.6	"	"	—
計		205.1	109.1			67.2
平均	15.7	20.5	10.9			
月	13.8	18.0	9.6	(69)	(49)	279.1

5月

月 日	自記温度計 C° (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	15.1	21.8	8.3	79	50	—
2	14.5	18.1	10.9	70	51	8.0
3	11.8	13.6	10.0	84	66	31.0
4	14.6	16.2	13.0	70	35	25.8
5	16.2	17.0	15.3	64	30	29.2
6	14.5	15.5	13.4	63	44	69.0
7	18.7	22.6	14.8	90	59	50.6
8	20.0	24.1	15.8	90	52	—
9	19.1	24.8	13.4	74	50	—
10	19.0	21.1	16.7	90	70	64.6
計		194.8	131.6	774	507	278.2
平均	16.4	19.5	13.2	77	51	
11	19.9	26.8	13.0	74	32	—
12	17.1	24.2	10.0	64	29	—
13	18.1	23.2	12.9	64	42	—
14	17.6	24.5	10.7	56	30	—
15	17.9	24.4	11.4	58	18	—
16	17.0	23.1	10.9	82	49	—
17	19.8	25.5	14.0	69	32	—
18	19.4	27.0	11.8	58	25	—
19	18.8	24.3	13.3	83	46	—
20	16.3	19.2	13.4	89	79	18.4
計		242.2	121.4	697	382	18.4
平均	18.2	24.2	12.1	70	38	
21	17.0	23.8	10.2	77	35	—
22	18.6	24.8	12.4	66	35	—
23	16.0	18.5	13.5	92	72	—
24	17.7	20.3	15.0	92	77	8.8
25	18.7	20.8	16.6	98	93	4.8
26	21.6	26.0	17.2	90	72	13.8
27	21.9	26.7	15.0	81	45	36.0
28	21.2	26.9	15.5	71	33	—
29	19.2	22.9	15.5	84	63	—
30	19.9	25.1	14.7	81	46	41.6
31	19.4	21.7	17.0	95	62	6.0
計		257.5	162.6	927	633	111.0
平均	19.1	23.4	14.8	84	58	
月	17.9	22.4	13.4	77	49	407.6

6月

月 日	自記温度計 C° (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	21.1	24.8	17.4	66	45	—
2	18.6	24.2	13.0	71	39	—
3	19.4	23.0	15.8	86	63	—
4	18.5	20.2	16.7	93	85	14.2
5	18.7	22.0	15.4	88	73	9.0
6	19.8	25.1	14.5	84	58	—
7	19.6	24.2	15.0	89	62	—
8	20.2	26.7	13.7	87	70	—
9	19.8	25.1	14.4	88	68	—
10	18.0	21.0	14.9	92	88	28.0
計		236.3	150.8	844	651	51.2
平均	19.4	23.6	15.1	84	65	
11	18.4	22.0	14.8	95	89	37.0
12	19.3	20.4	18.2	95	94	9.2
13	22.6	26.4	18.8	90	79	0.7
14	21.8	23.4	20.2	95	93	43.2
15	23.2	23.5	22.8	97	95	47.2
16	21.6	24.4	18.8	92	83	18.6
17	19.5	20.4	18.6	94	90	28.9
18	19.1	20.3	17.9	96	92	48.8
19	21.5	25.0	18.0	93	73	16.2
20	19.7	21.0	18.4	93	87	27.4
計		226.8	186.5	940	875	277.2
平均	20.7	22.7	18.7	94	88	
21	18.6	20.0	17.2	93	89	31.8
22	17.9	19.1	16.7	95	93	16.8
23	19.0	20.2	17.7	95	93	12.4
24	21.0	23.0	18.9	91	90	2.6
25	19.1	20.2	18.0	96	96	51.0
26	20.2	22.3	18.1	95	83	2.8
27	19.9	22.4	17.4	91	83	4.2
28	21.3	24.6	18.0	91	73	—
29	23.5	28.2	18.8	84	51	—
30	21.7	23.7	19.6	96	89	66.4
計		223.7	180.4	927	840	188.0
平均	20.2	22.4	18.0	93	84	
月	20.1	22.9	17.3	90	79	516.4

7月

月 日	自記温度計 C° (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	24.2	27.6	20.7	91	76	—
2	24.0	28.6	19.4	84	65	—
3	24.9	28.9	20.9	87	64	—
4	24.5	27.2	21.8	92	82	4.5
5	23.9	25.3	22.4	88	71	32.8
6	24.5	27.5	21.5	79	56	—
7	23.6	27.9	19.2	89	66	1.8
8	21.9	23.7	20.0	95	91	138.4
9	21.2	23.3	20.0	98	96	21.8
10	25.2	28.7	21.4	95	64	—
計		268.7	207.3	898	731	199.3
平均	23.8	26.9	20.7	90	73	
11	23.8	26.3	21.3	98	90	29.2
12	24.0	26.2	21.8	94	78	0.8
13	24.3	26.8	21.8	96	86	2.0
14	26.0	29.2	22.8	95	83	—
15	28.4	33.9	22.8	76	45	—
16	27.2	32.0	22.3	79	55	—
17	27.0	30.2	23.8	94	76	—
18	27.4	30.1	24.6	94	76	0.8
19	28.5	32.9	24.0	81	45	—
20	27.2	31.4	23.0	89	70	—
計		299.0	228.2	896	704	32.8
平均	26.4	29.9	22.8	90	70	
21	28.6	33.2	23.9	83	58	—
22	29.5	35.0	23.9	74	52	—
23	27.3	31.7	22.9	89	66	—
24	27.7	31.3	24.1	91	65	—
25	27.2	31.4	22.9	86	55	0.8
26	27.2	31.7	22.6	83	62	—
27	26.9	31.4	22.4	85	59	—
28	26.8	31.3	22.3	83	63	—
29	27.4	32.4	22.3	85	38	0.4
30	26.9	29.2	24.6	93	80	23.0
31	24.1	25.6	22.6	97	93	74.4
計		344.2	254.5	949	691	98.6
平均	27.2	31.3	23.1	86	63	
月	25.9	29.4	22.3	88	69	330.7

8月

月 日	自記温度計 C° (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	24.8	26.7	22.9	94	86	13.1
2	27.1	30.5	23.7	90	77	—
3	27.5	32.1	22.8	87	60	—
4	27.7	32.2	23.2	87	67	—
5	28.4	33.6	23.2	84	59	—
6	28.4	32.1	24.6	90	73	—
7	28.4	32.9	23.8	88	65	—
8	28.0	31.4	24.6	93	71	—
9	27.4	31.3	23.4	87	67	—
10	27.5	30.5	24.5	90	67	—
計		313.3	236.7	890	692	13.1
平均	27.5	31.3	23.7	89	69	
11	26.8	30.5	23.0	84	64	—
12	25.9	29.8	22.0	86	65	—
13	25.4	30.0	20.7	76	57	5.6
14	25.4	28.2	22.6	94	92	27.2
15	27.0	29.0	25.0	92	82	22.5
16	26.6	30.8	22.4	86	67	—
17	26.3	30.7	21.8	88	68	—
18	22.6	23.6	21.6	96	92	68.8
19	23.9	27.0	20.7	96	83	42.6
20	26.4	30.8	22.0	故障	故障	104.8
計		290.4	221.8	798	670	271.5
平均	25.6	29.0	22.2	(89)	(74)	
21	台	風 10	号	故障	故障	75.0
22	27.6	30.5	24.7	"	"	4.8
23	27.9	30.3	25.4	"	"	22.0
24	27.6	30.1	25.1	"	"	—
25	28.3	32.0	24.6	"	"	—
26	28.3	31.7	24.8	"	"	—
27	27.5	30.0	25.0	"	"	5.8
28	27.4	28.8	25.9	"	"	3.0
29	28.2	30.9	25.5	"	"	13.3
30	28.7	31.5	25.8	"	"	—
31	28.9	32.0	25.7	"	"	—
計		307.8	252.5			123.9
平均	28.1	(30.8)	(25.3)			
月	27.1	(30.4)	(23.7)	(89)	(72)	408.5

9月

月 日	自記温度計 C° (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	28.0	29.7	26.2	故障	故障	26.6
2	28.9	31.5	26.3	"	"	18.2
3	29.7	33.0	26.4	"	"	—
4	30.0	33.0	26.9	"	"	3.4
5	28.8	30.2	27.3	"	"	—
6	29.0	32.0	26.0	"	"	—
7	28.5	32.0	25.0	"	"	—
8	28.9	32.0	25.8	"	"	—
9	28.3	31.0	25.5	"	"	—
10	29.1	32.1	26.0	"	"	10.0
計		316.5	261.4			58.2
平均	28.9	31.7	26.1			
11	29.3	31.7	26.9	故障	故障	—
12	29.5	33.1	25.9	"	"	—
13	29.3	32.2	26.4	"	"	—
14	28.6	31.1	26.0	"	"	4.6
15	28.7	31.5	25.9	"	"	—
16	27.7	30.0	25.4	"	"	—
17	27.9	30.3	25.5	"	"	11.7
18	28.5	30.9	26.0	"	"	19.4
19	26.5	27.8	25.2	"	"	3.4
20	24.7	26.3	23.1	"	"	1.5
計		304.9	256.3			40.6
平均	28.1	30.5	25.6			
21	24.4	25.6	23.2	故障	故障	31.8
22	25.1	26.9	23.3	"	"	5.6
23	26.2	27.7	24.7	"	"	—
24	25.9	28.8	23.0	"	"	13.0
25	25.4	27.0	23.8	"	"	13.5
26	24.6	26.7	22.4	"	"	7.2
27	25.2	29.5	20.8	"	"	—
28	23.4	24.0	22.7	"	"	—
29	26.0	29.8	22.2	"	"	3.6
30	20.9	23.0	18.8	"	"	—
計		269.0	224.9			74.7
平均	24.7	26.9	22.5			
月	27.3	29.7	24.8			173.5

10月

月 日	自記温度計 C° (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	18.3	21.3	15.3	故障	故障	—
2	18.7	23.5	13.8	"	"	—
8	19.5	23.5	15.5	"	"	—
4	18.2	20.0	16.3	"	"	12.4
5	20.1	25.1	15.0	"	"	29.4
6	20.3	27.1	13.4	"	"	—
7	19.8	26.0	13.8	"	"	—
8	20.0	22.7	17.3	"	"	—
9	23.4	28.0	18.7	"	"	—
10	24.0	27.9	20.1	"	"	—
計		245.1	159.2			41.8
平均	20.2	24.5	15.9			
11	23.2	25.6	20.8	故障	故障	9.2
12	23.4	26.2	20.5	"	"	5.2
13	24.1	28.2	20.0	"	"	10.8
14	21.4	24.8	18.0	"	"	1.6
15	20.7	25.7	15.7	"	"	1.2
16	18.9	19.7	18.0	"	"	47.3
17	18.5	21.3	15.6	"	"	6.0
18	19.4	24.3	14.4	"	"	—
19	16.6	21.5	11.7	"	"	—
20	14.9	20.4	9.4	"	"	—
計		237.7	164.1			81.3
平均	20.1	23.8	16.4			
21	10.8	12.2	9.3	故障	故障	—
22	17.0	23.6	10.3	"	"	—
23	17.6	22.3	12.9	"	"	16.8
24	17.9	20.0	15.7	"	"	45.2
25	21.3	23.8	18.8	"	"	18.3
26	19.8	24.7	14.8	"	"	—
27	14.9	19.8	10.0	"	"	—
28	14.0	19.7	8.3	"	"	—
29	12.6	18.1	7.0	"	"	—
30	9.8	15.5	4.0	"	"	—
31	10.9	17.8	4.0	"	"	—
計		217.5	115.1			80.3
平均	15.2	19.8	10.5			
月	18.4	22.6	14.1			203.4

11月

月 日	自記温度計 C° (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	12.9	18.7	7.0	故障	故障	—
2	14.1	20.2	7.9	〃	〃	—
3	12.7	16.4	9.0	〃	〃	—
4	14.2	20.5	7.7	〃	〃	—
5	14.9	20.9	8.8	64	34	—
6	13.7	19.5	7.8	61	25	—
7	13.0	18.0	8.0	58	32	—
8	12.3	18.9	5.6	66	28	—
9	13.2	20.3	6.0	60	22	—
10	11.8	16.0	7.6	70	36	3.9
計		189.4	75.4	379	177	3.9
平均	13.2	18.9	7.5	(63)	(30)	
11	9.9	15.7	4.0	40	26	—
12	10.3	17.6	3.0	59	28	—
13	15.3	21.8	8.7	65	43	—
14	15.6	19.4	11.7	73	60	—
15	11.0	15.1	6.8	54	33	—
16	9.7	15.6	3.7	54	29	—
17	11.0	17.6	4.4	66	41	—
18	13.1	17.4	8.8	71	50	16.3
19	14.0	15.3	12.7	74	55	40.7
20	15.2	19.8	10.6	41	28	—
計		175.3	74.4	597	393	57.0
平均	12.5	17.5	7.4	60	39	
21	14.0	22.1	5.8	53	29	—
22	13.4	20.2	6.6	58	32	—
23	10.5	15.7	5.2	54	35	—
24	10.3	15.8	4.8	56	25	—
25	9.0	14.0	4.0	72	56	2.0
26	13.0	15.6	10.4	76	73	19.0
27	15.0	16.5	13.4	66	49	6.0
28	13.5	18.7	8.3	51	30	—
29	7.1	11.3	2.9	32	20	—
30	2.7	7.6	— 2.2	42	24	—
計		157.5	59.2	560	373	27.0
平均	10.9	15.8	5.9	56	37	
月	12.2	17.4	7.0	(59)	(36)	87.9

12月

月 日	自記温度計 C° (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	3.5	10.1	— 3.1	55	25	—
2	6.1	10.7	1.5	68	45	8.2
3	7.5	9.7	5.3	43	27	1.6
4	6.4	11.5	1.3	40	26	
5	7.3	14.1	0.4	62	24	
6	7.6	14.8	0.4	58	17	
7	7.9	15.1	0.7	59	28	
8	4.5	9.2	— 0.3	45	23	
9	3.7	9.9	— 2.6	57	21	
10	4.8	11.6	— 2.1	65	30	
計		116.7	1.5	552	266	9.8
平均	6.0	11.7	0.2	55	27	
11	7.8	14.3	1.2	64	36	—
12	11.0	16.3	5.7	73	64	81.6
13	8.6	14.0	3.2	48	27	—
14	5.9	11.0	0.7	49	25	—
15	6.3	13.2	— 0.7	61	34	—
16	7.7	10.8	4.6	62	42	—
17	9.6	12.2	6.9	68	60	—
18	13.7	20.0	7.4	55	26	—
19	9.9	14.8	4.9	59	39	—
20	3.9	4.9	2.9	59	41	—
計		131.5	36.8	598	394	81.6
平均	8.5	13.2	3.7	60	39	
21	11.1	16.3	5.9	64	35	—
22	10.2	13.5	6.8	65	33	—
23	7.9	11.6	4.2	50	33	—
24	7.4	12.5	2.3	65	31	—
25	4.9	8.7	1.0	53	30	—
26	2.8	8.3	— 2.7	60	25	—
27	3.5	9.8	— 2.8	47	27	—
28	5.7	11.0	0.3	61	34	—
29	6.9	12.0	1.8	56	26	—
30	6.5	9.4	3.6	68	58	14.3
31	9.5	12.0	7.0	53	33	—
計		125.1	27.4	642	365	14.3
平均	7.0	11.4	2.5	58	33	
月	7.1	12.0	2.1	58	33	105.7
年	15.6	19.8	11.3			2698.0

昭和45 (1970) 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	暖帯広葉樹林の林分構造と成長について	佐竹 和夫	林 試 研 報	228	1971. 3
造 林	4年生スギ樹体内の無機養分の分布	宮本 知子 安藤 貴	四 国 支 年 報		1970. 11
育 種	ハンノキ (<i>Alnus</i>) 属の育種に関する研究 (Ⅲ) エゾハンノキ (<i>A. japonica</i> var. <i>arguta</i>) の還元分裂について	大黒 正 中平 幸助	日 林 講	81	1970. 8
"	同上 (Ⅳ) コバハンノキ (<i>A. Inokumae</i>) の四倍体について	岡村 正則 竹内 寛興 中平 幸助	"	81	1970. 8
生 理	ハンノキ属花粉の可溶性蛋白質溶液の電気 泳動による種の同定について	斉藤 明	日 林 誌	52. 10	1970. 10
"	アカマツおよびクロマツの樹皮に含まれる ポリフェノール性物質それがマツクイム シに及ぼす影響	斉藤 明	"	52. 11	1970. 11
土じょう 調 査	林地における土壌水分の動態	井上輝一郎 岩川 雄幸	"	52. 8	1970. 8
"	加茂川流域保全計画調査報告 V. 森林土壌の現況と森林の理水機能	下野園 正 井上輝一郎			1970. 10
樹 病	スギ赤枯病菌 <i>Cercospora sequoiae</i> ELLIS et EVERHART の新しい分生胞 子形成法 (Ⅰ)	陳野 好之	日 林 誌	52. 10	1970. 10
"	スギ赤枯病菌 <i>Cercospora sequoiae</i> ELLIS et EVERHART の人工培地上における分 生孢子形成に関する研究 (Ⅰ) 分生孢子 の形成に及ぼす培地組成および培養条件	川崎 俊郎 西村 鳩子 陳野 好之	林 試 研 報	232	1970. 12
昆 虫	四国地方におけるマツカレハの生態 (Ⅱ) 7月下旬から8月上旬にふ化した個体の 発育経過	五十嵐 豊	四 国 支 年 報		"
"	マツ類を加害するカミキリムシ類の生態 (Ⅲ) 枯損木の根を加害していたクロカ ミキリの幼虫の大きさ	越智鬼志夫 市川 俊英 小島 圭三	日 林 誌	81	1970. 8

病虫獣害鑑定と防除指導

	病 害	虫 害	獣 害	計
	24	17	2	43
内 訳				
国 有 林 関 係	12	7	1	20
民 有 林 関 係	12	10	1	23
針 葉 樹	19	14	2	35
広 葉 樹	5	3		8

職 員 の 異 動

昭和45年10月1日付

採 用

事務官 都 築 加 代 (庶務課)

昭和45年11月1日付

免 支場土じょう研究室長 (併任)

技 官 窪 田 四 郎 (調査室長)

命 支場土じょう研究室長

“ 佐 藤 俊 (本場土じょう微生物研究室)

命 支場経営研究室

“ 吉 田 実 (本場営農林牧野研究室)

採 用

事務官 西 内 照 江 (調査室)

退 職

“ 竹 谷 雅 子 (庶務課会計係)

昭和46年1月16日付

命 本場造林部主任研究官

技 官 中 平 幸 助 (造林研究室)

昭和46年4月1日付

命 本場保護部主任研究官

“ 陳 野 好 之 (保護研究室長)

命 支場保護研究室長

“ 寺 下 隆喜代 (関西支場樹病研究室)

命 支場庶務課課長補佐

事務官 谷 口 嘉 明 (九州支場庶務課)

命 支場造林研究室

技 官 宮 本 倫 仁 (本場種子研究室)

命 支場経営研究室

“ 宮 本 知 子 (造林研究室)

昭和46年6月15日付

退 職

“ 福 田 秀 雄 (“)

沿 革

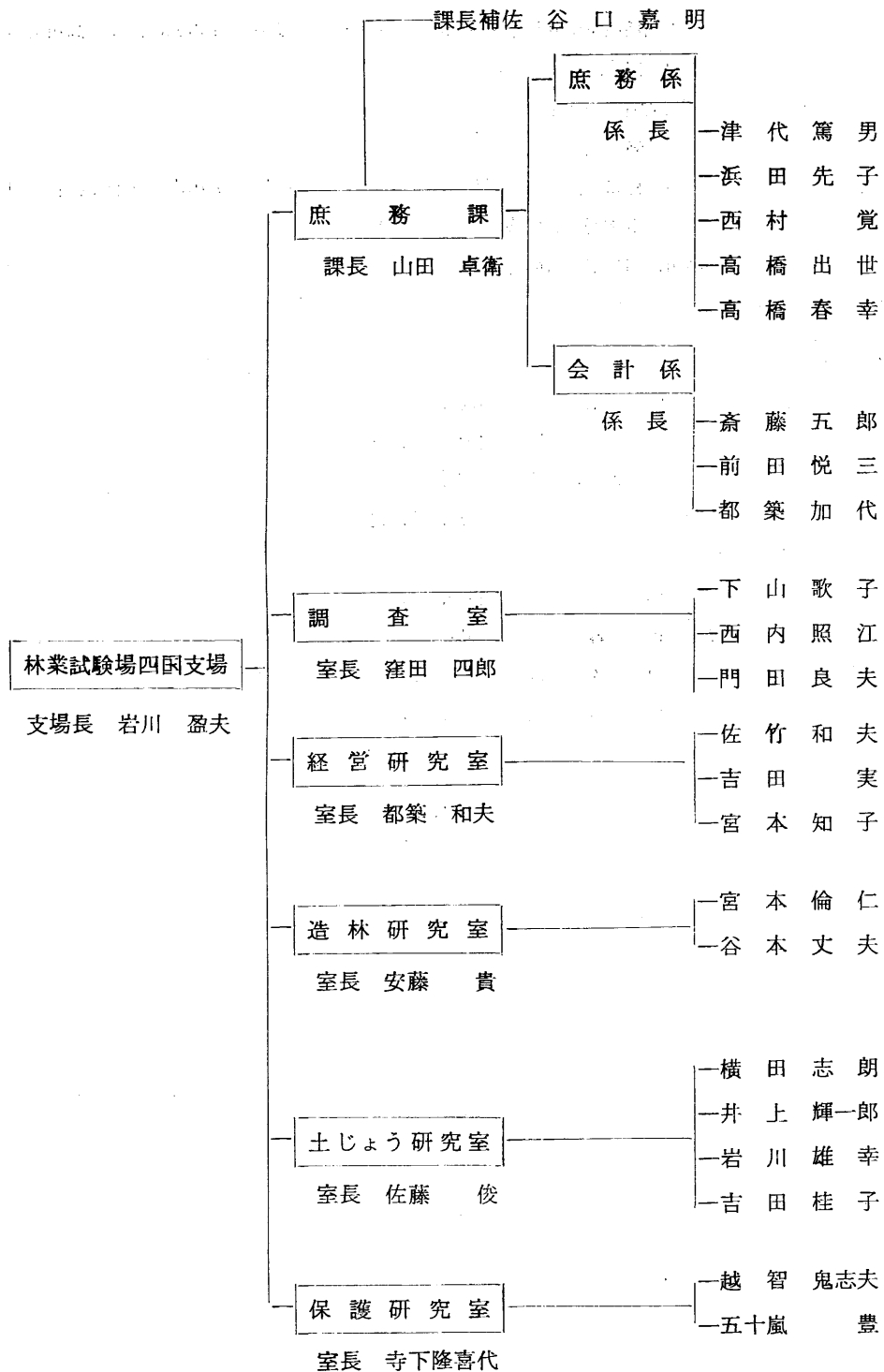
- 1947（昭22）年12月1日 大正試験地を併せ林業試験場高知支場発足，位置を高知市丸の内9，高知営林局構内に置く。
- 1954（昭29）年4月1日 大正試験地を廃止。
- 1959（昭34）年7月1日 林業試験場四国支場と改称。
- 1962（昭38）年4年9日 高知営林局庁舎改築にともない仮庁舎の位置を高知市丸の内5（旧農林省高知統計調査事務所跡）に移す。
- 1964（昭39）年3月29日 高知市朝倉字行宮の森の新庁舎に移転。
- 1964（昭39）年4月15日 落成式挙行。

歴代の支場長名

初代	農林技官	後	藤	克	人	（1647. 12. 1）
2代	〃	金	井		影	（1948. 7. 16）
3代	〃	佐	治	秀	太 郎	（1948. 9. 29）
4代	〃	中	川	久	美 雄	（1952. 3. 31）
5代	〃	長	井	英	照	（1954. 6. 21）
6代	〃	片	山	佐	又	（1956. 4. 16）
7代	〃	渡	辺	録	郎	（1959. 7. 1）
8代	〃	福	田	秀	雄	（1966. 4. 1）
9代	〃	岩	川	盈	夫	（1968. 3. 23）

林業試験場四国支場機構

1971. 7. 30 現在



昭和46年10月20日 印刷

昭和46年11月1日 発行

昭和45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

高知市朝倉字行宮ノ森
電話 高知④1121

印 刷 所 高知印刷株式会社

高知市稲荷町48

Annual Report of the Shikoku Branch

Forest Experiment Station, 1970

Contents

Originals

- Shirō YOKOTA, Tadashi SHIMONOSONO and Osaji IWAKAWA : Relation between the available content of magnesium, potassium, and phosphorus in soil and the nutrient absorption of Sugi seedlings..... 55
- Kishio OCHI, Toshihide ICHIKAWA and Keizo KOJIMA : Ecological studies on cerambycid injurious to pine trees (III). Larvae of a Black longicorn beetle, *Spondylis buprestoides* (LINNÉ), injurious to the roots of dead trees 65
- Yutaka IGARASHI : Biology of the pine caterpillar, *Dendrolimus spectabilis* BUTLER, in Shikoku district (III). Life history of the larvae hatched between late September and middle October 69

Shikoku Branch Government Forest Experiment Station

Kariyanomori, Asakura, Kochi, Japan.