

昭和 5 7 年 度

林 業 試 験 場 四 国 支 場 年 報

林 業 試 験 場 四 国 支 場

1 9 8 3

ま え が き

この年報は林業試験場四国支場が、昭和57年度に行った試験研究の概要をとりまとめたものです。

四国は徳島、香川、愛媛および高知の四県ですが、それぞれ特色をもった林業地があつて、きわめて優れた成績をあげているところもあります。しかし、まだ満足できるまでには至っておらず、残されている問題もたくさんあります。私たちは少ないメンバーですが、東奔西走、一步一步問題を解決するため、鋭意努力を重ねて参りました。研究者1人1人の成果は小さくとも、支場全体を合せてみますと、地域の林業発展に役立つことがあるのではないかと思います。

今年も本年報をお届けし、御参考に供するはこびになりました。一層の御批判と御指導を賜りますようお願いいたします。

おわりに試験研究業務をすすめるにあたって、御協力をいただいております営林局・署、林木育種場、各県、大学、関係機関の方々、民間の方々に厚く御礼申し上げます。

昭和58年9月1日

支場長 辻 隆 道

目 次

まえがき

目 次

試験研究項目系統表

試験研究の概要および短報

経営研究室	1
西の川山ヒノキ人工林収穫試験地の調査	2
千本山天然更新試験地の調査	3
外国産マツ施業法の解明 —— 高知県東部地方に植栽されたスラツシュマツの 林齢14年から同29年までの林分構造の推移 ——	7
施業標準地の分析	11
林分密度管理図による直径、材積の推定精度の間伐後の変化	14
森林組合の活動状況と組合グループ化の比較	16
造林研究室	18
選木方法を異にしたスギ林の間伐にともなう現存量の変化	19
スギ林分の枝打ち後の生長 —— 地位の低い林分での事例 ——	21
枯枝による材の変色	23
土じょう研究室	25
スギ生育不良林分への施肥試験	26
同一斜面に隣接するヒノキ林とスギ林土壌の特性 —— 堆積腐植層の形態的特徴と土壌微生物相 ——	28
リター分解性菌類によるササの白色腐朽	31
保護研究室	33
食餌樹種のちがいによる高知産マイマイガの発育経過(Ⅱ)	34
高知産マイマイガの密度別の発育経過(Ⅱ)	35
マツノマダラカミキリの保持線虫数 —— 大きさと黒変個体との関係 ——	36
野ねずみによる造林地の被害調査(Ⅱ)	37
研究業績・気象年報・組織情報	
昭和57年度における研究業績	39
気象年報	40
沿革	41
職員の異動	42
四国支場の機構	43

昭和57年度試験研究項目系統表



森林被害防除 技術	防除技術の改善お よび新防除技術の 開発	四国地方の虫害の基礎調査	(51～60：保 護)
		食葉性が類の生態と防除	(54～58： ")
		野ねずみの発生活長調査	(53～57： ")
		マツ枯損防止新技術開発調査	(53～57： ")
	マツ枯損防止に関 する新防除技術開 発のための発病機 構の解明	被害の伝播・拡大に関連する生物的要因	(57～59： ")

林業技術の体 系化と経営の 近代化	合理的林業経営構 造の解明と管理方 式	林業生産の地域分析	(49～58：経 営)
-------------------------	---------------------------	-----------	-------------

生物資源の効 率的利用技術 の開発	生物的处理による 素材化・再資源化 技術	低利用広葉樹、林地残材等の高能率 リグニン分解菌の検索	(56～60：土じょう)
-------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

試験研究の概要および短報

経営研究室の研究概要

経営研究室の研究項目は、森林資源の把握手法や林分の生長予測に関する課題と、林業経営、経済に関する課題に大別される。

前者に属する課題は、(1)人工林施業法の解明、(2)天然林施業法の解明、(3)外国産マツ施業法の解明、(4)広葉樹施業法の解明、(5)個別林分の生長要素の分析、(6)蓄積経理システムの開発等である。後者に属する課題は、(7)林業生産の地域分析である。

「人工林施業法の解明」は、スギ7か所、ヒノキ5か所の固定標準地を四国の国有林内に設定し、各標準地の林分要素が伐期や間伐等の取扱いの相違により、どのように変化するかを定期調査や間伐調査等により検討し、合理的施業法の確立をはかることを目的としている。昭和57(1982)年度には、西の川ヒノキ林の定期調査を実施した。

「天然林施業法の解明」は、魚梁瀬営林署管内の千本山と小屋敷山の択伐天然下種更新試験地で行っている。両試験地は、大正14(1925)年の設定時に第1回の択伐を実施して以来、林分の定期調査を繰り返し、昭和42(1967)年には第2回目の択伐を実施した。第2回の択伐以降、林分調査と平行して5年間の種子落下量調査と、15年間の稚樹発生長調査を実施してきた。昭和57(1982)年度には千本山の定期調査を実施した。

「外国産マツ施業法の解明」では、奈半利営林署管内の須川山と、須崎営林署管内の松の川道の川谷山にスラッシュマツとテーダマツ、西条営林署管内の円山にスラッシュマツの各固定試験地がある。昭和57(1982)年度には、須川山のスラッシュマツを調査した。

「広葉樹施業法の解明」は、広葉樹のうちコナラ、クヌギ、タイワンフウなどを対象に、材積表や細り表、収穫表の調製、および林分要素の時系列的予測法の解明と合理的施業法の確立をめざしている。これまでに、クヌギやコナラの収穫法・材積表の調製をしてきた。昭和57(1982)年度にはタイワンフウの生長解析を行った。

「個別林分生長要素の分析」は、個別林分の各林分要素の分析と林分樹高曲線と材積曲線を決定づける定数・係数の分析を行い、これらの時系列的変動の予測法の究明を行ってきた。また、昭和56(1981)年度から高知営林局で設定された施業標準地の生長解析を行った。

「蓄積経理システムの開発」は、地域施業計画区ごとの、施業体系別収穫予想法の確立を目的とし、前年度にひきつづき、昭和57(1982)度も調製済の四国地方国有林のスギ・ヒノキの各林分密度管理図の適用精度を検討した。

「林業生産の地域分析」は、各町村の林業生産の位置づけと、林業生産の比較分析を行うために有効指標の探究と、分析方法を究明しようとするものである。昭和57(1982)年度には、高知県土佐山村の山村振興に関する調査を行い、同時に地域分析に関する各種資料を収集した。また、徳島県下の41森林組合を対象に、組合活動の分析を行い、4つの指標による組合のグループ化と、主成分分析による組合のグループ化を行い、両者による比較を行った。

西の川山ヒノキ人工林収獲試験地の調査

佐竹 和夫・吉田 実・都築 和夫

1. はじめに

この試験地はヒノキ人工林の合理的施業方法を確立するための基礎資料を得る目的で1971年に設定されたもので、以後5年目ごとに調査しており、今回3回目の定期調査を行った。

2. 試験地の概要

西條営林署管内にあり、海拔高は約950mで、北西に面し、傾斜は急である。地質は古生層の長瀬変成岩帯に属し、緑泥片岩を母体とする埴壤土で、Bc型の土壌である。試験地内には施業方法の相違が林分各要素におよぼす影響をみるため、間伐方法を異にする4つの試験区が設定されている。

3. 調査方法

標準地内の調査木には樹木番号が附されており、それら全樹木の胸高直径、樹高、枝下高、樹型級などを調査した。

4. 調査結果

試験地設定以後の調査結果を示すと表-1のとおりである。今回調査時の各区の連年生長量は17~19m³で、各区の樹木の生長に大差はなく、生育は順調である。今後の取り扱いについては、Ⅰ区は無間伐、Ⅱ区はSr(相対幹距比)18%、Ⅲ区はSr15%、Ⅳ区はSr12%を予定しており、Ⅱ区は間伐を要する状態となっている。

表-1 西ノ川山ヒノキ人工林収獲試験地の調査結果

試験区 (標準地 面積)	調査時(林齢)	平直 均径 cm	平樹 均高 m	ha当り 本数	ha当り 材積 m ³	上層木 平均樹 高 m	相 幹 距 対 比 %	ha当り 平均生 長量 m ³	ha当り 連年成 長量 m ³
Ⅰ (0.071 ha) 無間伐	1971年11月04	4.5	2.7	3,591	18	4.9	34.1	1.3	9.1
	1976年11月09	7.9	5.3	3,549	64	7.2	23.3	3.3	17.7
	1983年5月06	11.4	8.0	3,296	169	10.4	16.7	6.8	
Ⅱ (0.162 ha)	1971年11月04	6.1	4.3	2,481	23	6.1	32.9	1.7	11.7
	1976年11月09	10.1	6.6	2,462	80	9.0	22.3	4.3	18.4
	1983年5月06	13.6	9.0	2,389	190	11.3	18.1	7.6	
Ⅲ (0.096 ha)	1971年11月04	5.4	4.1	3,563	27	5.7	29.4	2.0	12.4
	1976年11月09	8.9	6.4	3,417	89	8.6	19.9	4.7	19.2
	1983年5月06	11.9	8.8	3,292	203	10.7	16.2	8.2	
Ⅳ (0.113 ha)	1971年11月04	5.2	4.1	3,540	24	5.3	31.7	1.7	10.2
	1976年11月09	8.3	6.2	3,478	75	7.9	21.4	3.9	16.8
	1983年5月06	11.2	8.6	3,319	174	11.0	15.7	7.0	

千本山天然更新試験地の調査

佐竹 和夫・都築 和夫・吉田 実

1. はじめに

この試験地は魚梁瀬営林署管内にあって、スギ、ヒノキ、モミ、ツガ、広葉樹からなる天然生林をスギを主とする択伐林型に誘導するための指針を得る目的で1925年に設定されたものである。設定と同時に第1回目の択伐を実施し、1967年に第2回目の択伐が行われており、設定後から今回（1982年）まで11回の定期調査が行われている。設定後から1963年調査時まで38年間に行った8回の調査結果は昭和38（1963）年度年報に報告されている。したがって本報では主として1967年以後（第2回択伐以後）の調査結果について述べることにする（試験地の概要、調査方法など昭和38年度年報参照）。

2. 第2回目択伐結果

第2回目択伐は、林内に生立しているスギ、ヒノキ（とくに中径木以下のもの）の生長促進と、稚樹の発生を促すことを主目的とした伐採を行った。すなわち、スギ、ヒノキを被圧しているモミ、ツガの老木をはじめ、モミ、ツガは中径木以下のものでもスギと競合関係にあるものは伐採し、広葉樹は全部伐採した。伐採結果は表-1のとおりである。この結果によると、スギとヒノキはほとんど伐採されておらず、また針葉樹全体の伐採率も材積で12.5%と低い。これはモミ、ツガの老木を伐採する際スギ、ヒノキにかなりの損傷木がでることを見込み、スギ、ヒノキは選木しなかったが、損傷木となったものがほとんどなかったためであり、伐採後も過密な林分状態はあまり解消されなかった。

3. 択伐後の調査結果

各樹種の平均直径、樹高、ha当り本数、材積、材積の連年生長量を第2回択伐以後の各調査時について示すと表-2のとおりである。

1) 本数、材積の推移：第2回目択伐後からの本数の増加は各樹種とも少なく、今回調査時は択伐後に比べて1ha当り針葉樹全体で54本の増加にすぎない。これは、第1回択伐後、当時林内に生立していた多数の小直径木が計測範囲の直径8cm階以上の大きさに生長し、本数が大幅に増加したと対照的で、第2回目択伐時は8cm階以下の小直径木が少なかったことによる。材積は択伐後から今回調査時まで15年間にha当りスギ158m³、ヒノキ17m³、モミ4m³、ツガ11m³増加し、材積の混交歩合では試験地設定当時のスギ46%、ヒノキ2%、モミ40%、ツガ12%から今回はスギ86%、ヒノキ8%、モミ2%、ツガ3%となり、2度の択伐によってスギの混交歩合が大幅に増大した。

2) 材積生長量の変化：第2回択伐後からの6年間（1967～1973年）の連年生長量は1ha当りスギ13.2m³、ヒノキ1.0m³、モミ0.7m³、ツガ0.2m³、針葉樹全体で15.1m³で、第2回択伐前（1955～1963年）のスギ11.2m³、ヒノキ1.0m³、モミ0.8m³、ツガ0.5m³、針葉樹全体13.5m³に比べスギの生長量は増大している。しかし、つぎの1973～1982年間はスギ10.7m³に低下し、針葉樹全体で13.1m³となっている。本試験地は第1回択伐後から第2回目択伐前までは各期間の連年生長量が12～15m³の範囲であったが、第2回択伐後もこれと同程度の生長量であり、第2回択伐は材積生長量の増大に効果があったとは認められない。

3) 径級別本数の変化：樹種をスギ、ヒノキ、モミとツガの合計、針葉樹合計に分けて、各樹種の径級別本数（ha 当り）の変化を示すと図-1のとおりである。第1、第2回の択伐によってモミとツガの大径級木以上のものは本数が減少し、年数が経過しても増加しないが、モミとツガの中径級以下のものと、スギ、ヒノキは全径級にわたって増加し、とくにスギの中径級木以上のものは第2回択伐後も本数が大きく増加した。林分全体でも全径級にわたって増加し、第2回目択伐前に比べてさらに過密な林分となった。しかし、スギは小径級木（直径15～24cm）に比べて細径級木（8～14cm）の本数がすくなく、計測されない8cm階以下のものはほとんど生立しておらず、択伐林型としては細小径木が不足しており、その増加をはかる必要がある（第2回目択伐後に発生した更新木は、林縁で比較的日常りのよい個所には局部的に残存し、樹高1m前後に生長しているが、林内に発生したものはほとんどが照度不足のため枯死した）。

4) 直径生長の推移：スギについて、第2回目択伐後の2期間の直径階別連年直径生長量曲線を二次式によって求め、設定後からの各期間の直径生長量曲線とともに示すと図-2のとおりである。第1回択伐後は直径生長が急激に上昇し、以後年数の経過とともに低下し、第2回目択伐前は細小径木の直径生長は年間1mm前後にまで低下している。第2回目択伐後は択伐前に比べて直径70cm以上のものには生長の増大がみられるが、それ以下の直径範囲のものはわずかながらさらに生長が低下しており、択伐による直径生長への効果がみられない。

4. 考 察

以上のように、2度の択伐によってモミとツガの混交歩合は大幅に減少したが、スギとヒノキの第2回目の択伐後における生長は択伐前とあまりかわらず、また稚樹の発生、生長もよい結果とはならなかった。これは、第2回目択伐は伐採率が低く、林分の過密状態が伐採後もあまり解消されなかったことによると考えられる。第2回択伐後16年を経た現在では林分がきわめて過密となっており、早急に第3回目の択伐を実施する必要がある。今度の択伐は、スギ、ヒノキ（とくに中径級木以下）の生長の促進と、スギ、ヒノキの後継樹の発生とその生長を促がすことを主目的とした伐採を行うべきである。すなわち、モミ、ツガは径級の如何を問わず全部伐採する。またスギ、ヒノキでも他樹を被在しているものや、逆に被圧され将来の生長が見込めなくなっているもの、さらには同程度の大きさのものでも他樹との競合関係にあるものは、樹木間の配置や樹型等を考えて伐採し、林内に適度な空間を与える必要がある。また広葉樹は第2回択伐後は8cm階以上のものは生立していないが、シキミ、サカキ等の灌木類が各所に生立しており、それらを伐採し、地掻きなどによって稚樹の発生しやすい条件をつくるとともに、雑草木の繁茂しやすい個所には人工植栽によって後継樹をつくる必要がある。昭和58年度中に第3回目の択伐を実施する予定である。

表-1 第2回目択伐後の残存木（1ha当り）

樹 種	直 径 cm	樹 高 m	本 数	材 積 m ³	伐 採 率 %	
					本 数	材 積
ス ギ	32.2	20.4	388	518	9.1	3.0
ヒ ノ キ	27.6	15.6	78	48	19.5	8.3
モ ミ	20.8	13.5	40	15	44.0	79.1
ツ ガ	18.6	9.5	32	11	79.5	72.0
針葉樹合計	29.9	18.5	538	592	21.0	12.5
広 葉 樹	0	0	0	0	100.0	100.0

表一2 千本山天然更新試験地の調査結果

樹 種	調 査 年 月	平 均 直 径 cm	平 均 樹 高 m	ha 当 り 本 数	ha 当 り 材 積 m ³	ha 当 り 連 年 成 長 量 m ³
ス キ	1967年 択伐後	32.2	20.4	388 (72)	518 (88)	13.2
	1973、10	34.6	21.5	372 (73)	585 (88)	10.7
	1982、8	36.0	20.6	403 (68)	676 (86)	
ヒ ノ キ	1967年 択伐後	27.6	15.6	78 (14)	48 (8)	1.0
	1973、10	29.9	16.6	76 (15)	54 (8)	1.0
	1982、8	31.1	16.4	82 (14)	65 (8)	
モ ミ	1967年 択伐後	20.8	13.5	40 (7)	15 (3)	0.7
	1973、10	20.6	13.6	33 (6)	12 (2)	0.8
	1982、8	19.8	12.9	51 (9)	19 (2)	
ツ ガ	1967年 択伐後	18.6	9.5	32 (6)	11 (2)	0.2
	1973、10	19.9	10.3	29 (6)	11 (2)	1.2
	1982、8	19.1	9.7	56 (9)	22 (3)	
針 葉 樹 合 計	1967、択伐後	29.9	18.5	538 (100)	592 (100)	15.1
	1973、10	32.1	19.7	510 (100)	662 (100)	13.7
	1982、8	32.4	18.3	592 (100)	782 (100)	

() は混合歩合%

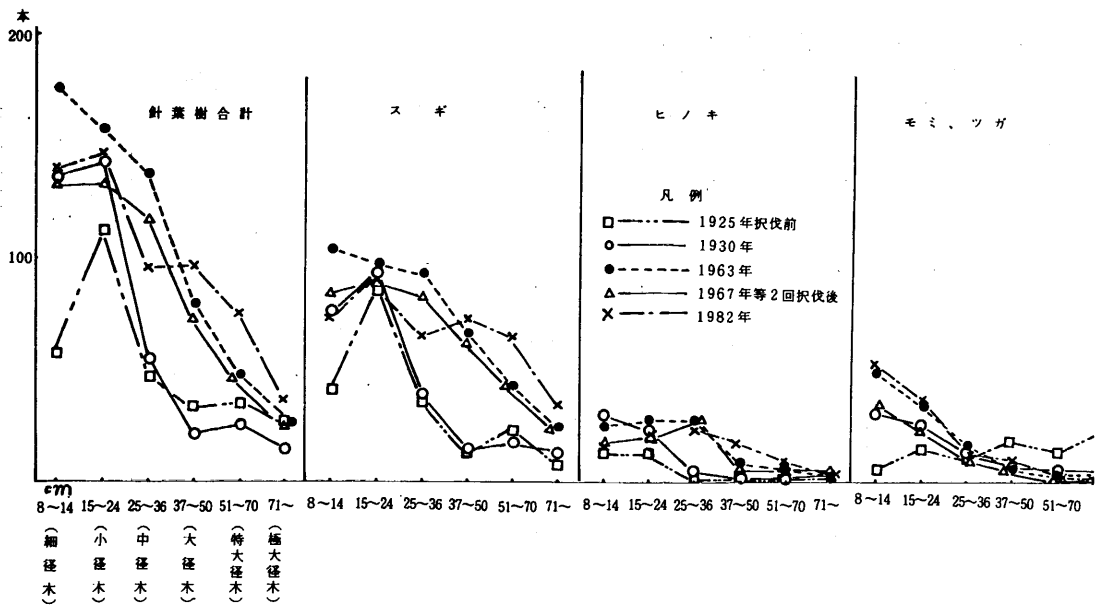


図-1 径級別本数の推移 (ha当り)

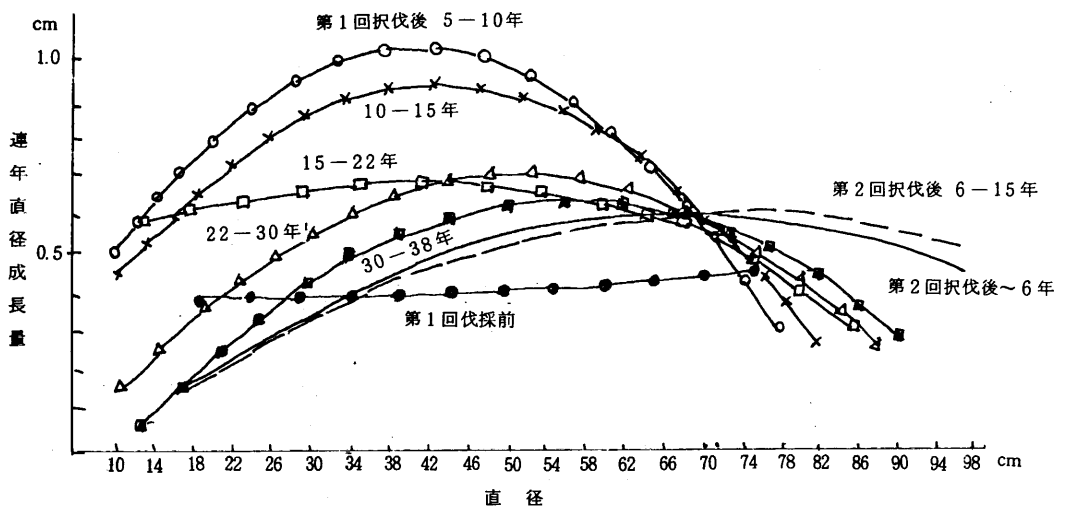


図-2 直径階別連年直径生産量曲線の推移

外国産マツの施業法の解明

～高知県東部地方に植栽されたスラツシュマツ

の林齢14年から同29年までの林分構造の推移～

吉田 実・佐竹 和夫・都築 和夫

1. はじめに

高知営林局管内には同局と当支場が共同試験として実施した外国産マツ造林試験のための試験地が、瀬戸内海地方の西条営林署円山国有林、太平洋側では西部地方の須崎営林署松の川道の川谷山国有林そして同東部地方の奈半利営林署須川山国有林の3試験地に設定されている。この報告は、高知県東部の須川山国有林のスラツシュマツ試験地に設定した標準地の、林齢14年から同29年にわたる15年間、5年毎に4回実施した林分測定に基づき林分構造の推移を表わしたものである。

2. 試験地の立地と概況

この試験地は高知県安芸郡奈半利町米ヶ岡、奈半利営林署20林班と小班にある。立地は海拔高約450mの峰筋で、傾斜は18°～25°、方位は南東である。地質は古第三紀層、奈半利川層である。母材は砂岩と頁岩である。土壌型はBo(d)が広く分布している。気象は年間降水量2,900mm、年平均気温16.7℃、最低気温-4℃、最高気温33.3℃、降霜期間11月中旬～3月下旬、主風は西風である。(奈半利小学校、米ヶ岡分校観測、試験地までの距離500m)

この試験地設定以前の土地利用は苗木の生産地であった。これを廃止した後、高知営林局が外国マツ現地適応試験地として、1954年2月にテーダマツはha当り4,300本、スラツシュマツはha当り4,000本の密度で全林地に植栽した。この林分を林齢8年の1961年から3年間にわたり、当該営林署がha当り1,000本、2,000本、3,000本、4,000本の植栽密度の異なる林分をつくるための、本数調整間伐を実施した。しかし、これらの林分は主として風害により、目標とした立木本数に適合しない植栽密度区が生じたため、スラツシュマツは林齢14年時の1968年2月に当支場が改めて、前述と同じ植栽密度別標準地を設定すると同時に、ha当り、1,000本区以外には無間伐区を設けたため、7標準区となった。このとき、立木の単木としての推移を把握するため、立木に個体番号を付した。間伐区に対する伐倒は、林齢14年時に劣勢木を中心に、同19年には本数調整を目的として行った。なお、テーダマツはスラツシュマツと同様な取り扱いを、1年後に実施した。

3. 調査方法と結果

標準地調査は5年ごとに、胸高直径は輪尺で、樹高は13m以下の立木を樹高測定桿により、13m以上の場合は測高器で測定した。立木材積は、当支場で調整したスラツシュマツ立木材積表¹⁾を使用して求めた。

各標準地の林齢14年から同29年までの林分構造の推移は、表-1のとおりである。なお、ここでは単木の生長経過の分析は、なされていない。林分構造の推移の主な事柄については、図のとおりである。

1) 立木数の推移：各標準地のha当り立木数の経年変化は、図-1である。この図の林齢9年生時のha当り立木数は、同14年の測定開始時の枯損本数を含めたものであり、立木数の減少は、林齢9年時でha当り3,000本以上の植栽密度区において緩やかに始まり、この林齢以降で立木の枯損が急激に増加する傾向が認められた。無間伐区では、ha当り2,000本区での本数減少は、林齢14年以降に初まった。間伐区、無間伐

区とも林齢29年時に、これまでの減少傾向よりもやや強くなったのは、後述の優勢木が風倒したためであり、樹冠競合によるものではないと考えられる。したがって、ha 当り1,000本区は林齢29年においても正常な状態では本数減少はないと判断される。やや大胆であるが、この試験地におけるスラツシュマツの ha 当り齢級別立木数は、9年3,000本・14年2,500本・19年2,000本・24年1,500本・29年1,000本のようになるものと思われる。

2) 材積生長：林分材積の経年変化を図-2、その総収穫量を図-3に示した。ここで樹高や直径の推移の分析は省略したが、各標準地間の優勢木平均樹高が異なっていたり、高植栽密度区の平均直径が、低密度区のそれよりも小さいというように、必ずしもよい標準地ではない。しかし、材積の値の動向に最も強く関与する因子は立木数であるため、無間伐区における林齢24年までは高い植栽密度の材積が、低密度のそれを上廻った(図-2)。無間伐区の林齢29年に1,000本区の材積が、2,000本区のそれを越したのは陽樹であるスラツシュマツには低密度である方が生長環境がよかったことによるものと思われる。図-3は枯損木、被害木および間伐木等の過去に林分から除外した立木材積と残存木材積を合計した総収穫量の推移を表わしたものである。ここでは、間伐区の3,000本区と4,000本区が近以値で推移している以外は、立木数の多少が、総収穫量に反映することを示した。

3) 林分材積の経年変化：総収穫量の推移の諸数値を土佐西部地方あかまつ林分収穫表²⁾と対比したところ、スラツシュマツの数値の高い標準区はアカマツの地位1等に、低い区は地位2等の数値に近似した。

4) 被害：林齢14年から同24年の間に発生した枯損木は、根元からの倒木や樹幹折損は少なく樹冠競合に敗れた劣勢木が多かった。したがって、これまではスラツシュマツおよびテーダマツの風倒木の発生は、林齢2～3年で樹高が1.5m以上に生長した時点から多くなり、これらを引き起こし立木を正常な状態にしても、林齢8年ぐらいまでは不安定であるが、その後は安定した林分になると報告した¹⁾。しかし、図-4に示すように林齢29年時の枯損木の内訳は、優勢木に根元からの倒木および樹幹折損の風害が多く発生した。これと同じ現象が、西条営林署円山試験地のスラツシュマツにもみられた。すなわち、この試験地の立地は、残積土でBa-Er型土壌が最も広く分布し、一部にBb-Er型土壌がある。波状起伏の少ない急傾斜地(30°～40°)のいわゆる林地としては瘠悪地に属する。したがって、全体的にみて林分の生長は不良であるが、山ろくの小面積の部分に植栽されたスラツシュマツの生長は非常によく、樹高20m、直径25cmに達した立木もある。しかし、これら優勢木の多くが、須川山試験地と同様に風倒木となっているため、この樹種は樹高が20m近くに生長した時点で、再び風に対する抵抗力が弱くなる性質があるものと思われる。

4. おわりに

スラツシュマツは早成樹種のひとつとして、関東以西の我が国に多く植栽されたが、現在では林業をとりまく情勢の変化から全く関心を持たれていない。この理由として林齢29年までの林分の推移を調査して、この樹種が日本産のアカマツよりも著しく優れた生長が期待できるわけでもないこと、幼齢期の倒木引き起こしに多くの労力を必要とすること、立地に対する要求がアカマツと比較した場合、非常に強いといわざるを得ないことなどがあげられる。しかし、スラツシュマツはまつくい虫に対する抵抗性が、少なくともアカマツやクロマツよりは優れており、材利用の面からの条件は邦産マツとほぼ同じであるので、これまでに述べた欠点に注意しながらの保育を行えば林業の対象となり得る樹種であろう。さらには、この樹種の特徴のひとつとして、自然落枝が容易に行われること、樹幹の曲りが少ないことなどから、アカマツやクロマツの植栽

密度よりやや低めの植栽本数で、優良林分の成立が可能であろう。合理的な初期本数については、目下検討中である。

引用文献

1. 吉田実ほか：四国地方におけるテーグマツとスラツシュマツの生長経過について(I)林試研報313号24～25 (1981)
2. 都築和夫：土佐西部地方アカマツ林分収穫表調製説明書，林野庁・林業試験場，98～101 (1964)

表 一 1
スラツシュマツ植栽密度標準地における15年間の林分状況の推移

植栽 密度 区分	施業別	面積 (㎡)	林齢 (年)	I 残 存 木					II 伐 倒・枯 損 木					III 総 林 木 (I + II)					連年生長量		材 積 生長率 (%)	総収 積量 (㎡)
				本数 /ha	平均 樹高 (m)	平均 直径 (cm)	断面積 /ha	材積 /ha	本数 /ha	平均 樹高 (m)	平均 直径 (cm)	断面積 /ha	材積 /ha	本数 /ha	平均 樹高 (m)	平均 直径 (cm)	断面積 /ha	材積 /ha	断面積 (㎡)	材積 (㎡)		
4,000 A	間伐	554	14	2,202	9.1	14.2	36.0	172.9	758	7.0	10.6	6.4	25.4	2,960	8.6	13.1	42.4	198.3				198.3
			19	1,354	12.0	17.9	35.5	207.6	848	10.1	13.2	11.9	62.7	2,202	11.3	16.1	47.4	270.3	2.3	19.5	8.8	295.7
			24	1,264	15.9	20.2	43.2	301.9	90	11.1	15.6	1.7	7.6	1,354	15.6	19.9	44.9	309.5	1.9	20.4	7.9	397.6
			29	921	17.1	24.0	43.8	319.4	343	14.9	15.8	7.2	49.6	1,264	16.5	21.7	51.0	369.0	1.6	13.4	4.0	464.7
4,000 B	無間伐	463	14	3,175	9.1	14.1	52.1	248.2	562	6.6	10.7	5.4	22.3	3,737	8.9	13.6	57.5	270.5				270.5
			19	2,289	11.5	16.4	50.4	286.5	886	8.3	11.9	10.3	47.1	3,175	10.6	15.1	60.7	333.6	1.7	17.1	5.9	355.9
			24	1,579	13.3	19.9	51.1	316.9	711	10.6	13.7	10.9	59.3	2,289	12.4	18.0	62.0	376.2	2.3	17.9	5.4	445.6
			29	994	15.4	23.3	44.2	302.8	584	12.5	17.4	14.4	86.5	1,578	14.4	21.1	58.6	389.3	1.5	14.5	4.1	518.0
3,000 A	無間伐	529	14	2,457	8.9	13.8	39.4	192.0	284	7.0	10.6	2.8	12.2	2,741	8.8	13.4	42.2	204.2				204.2
			19	1,834	11.8	16.5	42.2	248.1	623	7.7	11.0	6.4	28.9	2,457	10.8	15.1	48.6	277.0	1.8	17.0	7.2	289.2
			24	1,228	15.3	21.3	46.4	315.9	606	9.8	11.9	7.1	37.7	1,834	13.5	18.2	53.5	353.6	2.3	21.1	7.0	394.7
			29	680	17.2	26.4	39.3	286.2	548	14.3	18.1	14.6	96.1	1,228	15.9	22.7	53.9	382.3	1.5	13.3	3.8	461.1
3,000 B	間伐	604	14	1,887	9.3	15.1	35.1	170.7	563	8.3	11.8	6.4	29.3	2,450	9.8	14.4	41.5	200.0				200.0
			19	1,142	12.6	19.4	34.9	205.4	745	10.6	14.4	12.6	68.2	1,887	11.8	17.4	47.5	273.6	2.5	20.6	9.3	302.9
			24	1,093	14.8	22.2	44.1	233.0	49	11.2	15.4	0.9	5.5	1,142	14.7	21.9	45.0	298.5	2.0	18.6	7.4	396.0
			29	795	16.7	25.2	41.3	295.6	298	13.6	19.9	9.8	63.2	1,093	15.9	23.7	51.1	358.8	1.4	13.2	4.0	461.8
2,000 A	間伐	448	14	1,429	9.2	15.3	27.2	144.0	692	7.9	11.0	8.0	23.2	2,121	8.8	14.2	35.2	167.2				167.2
			19	938	12.4	19.3	27.5	161.8	491	10.7	14.1	8.5	47.0	1,429	11.8	17.5	36.0	208.8	1.8	13.0	7.3	232.0
			24	938	16.5	22.3	37.8	271.0	0	0	0	0	938	16.5	22.3	37.8	271.0	2.1	21.9	10.1	341.2	
			29	826	17.4	24.7	40.9	301.0	112	15.9	20.7	4.1	28.4	938	17.2	24.2	45.0	329.4	1.4	11.7	3.9	399.6
2,000 B	無間伐	429	14	2,308	8.5	14.7	40.2	186.4	23	7.2	10.9	0.3	0.9	2,331	8.5	14.6	40.5	187.3				187.3
			19	1,958	11.3	16.3	42.7	237.8	350	7.6	13.6	5.4	24.3	2,308	10.7	15.9	48.1	262.1	1.6	15.1	6.8	263.0
			24	1,470	13.3	19.3	44.9	280.4	488	10.3	14.0	7.9	41.8	1,958	12.5	18.0	52.8	322.2	2.0	16.9	6.0	347.4
			29	933	15.3	23.1	40.5	275.0	537	12.2	16.2	11.7	70.7	1,470	14.2	20.6	52.2	345.7	1.5	13.1	4.2	412.7
1,000	無間伐	1,000	14	950	8.7	16.9	21.9	98.5	40	5.7	13.6	0.6	2.2	990	8.5	16.7	22.5	100.7				100.7
			19	940	11.9	20.5	32.1	182.8	10	9.6	17.9	0.3	1.3	950	11.9	20.4	32.4	184.1	2.1	17.1	12.1	186.3
			24	910	14.7	24.0	43.1	285.1	30	9.7	13.5	0.5	2.3	940	14.6	23.7	43.6	287.4	2.3	20.9	8.9	290.9
			29	700	16.6	27.9	44.3	310.0	210	13.1	20.0	7.0	43.3	910	15.8	26.0	51.3	353.4	1.6	13.7	4.3	359.2

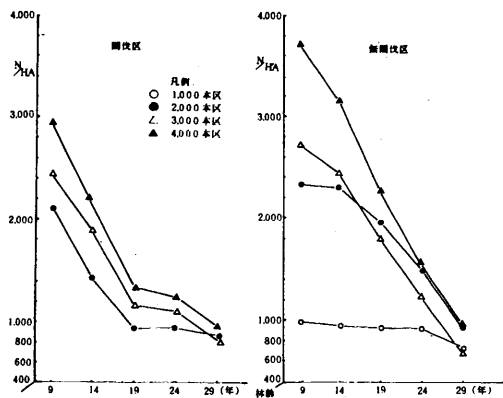


図--1 立木数の推移

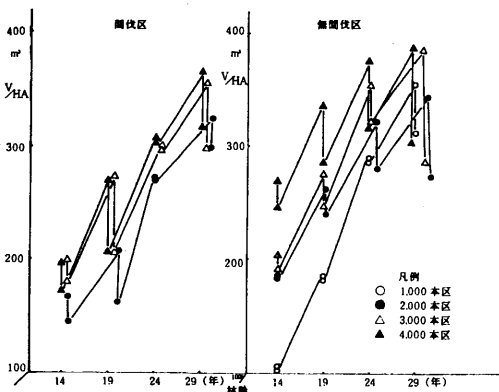


図--2 林分材積の経年変化

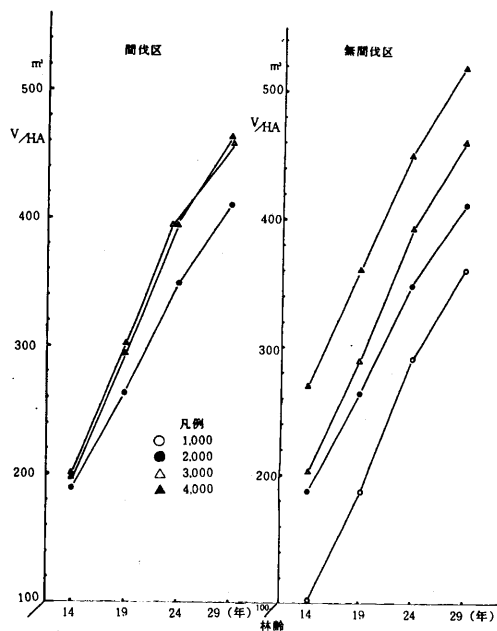


図--3 総收穫量の推移

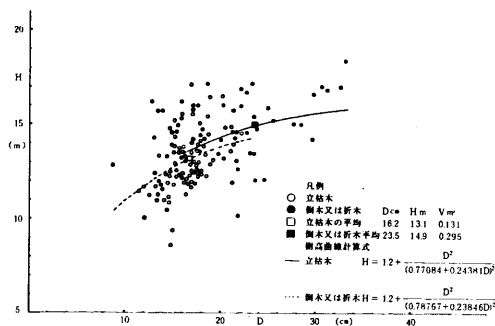


図-4 林齢29年における枯損木の状況

施業標準地の分析

宮本 知子・都築 和夫

1. はじめに

施業計画の樹立に当っては、長期にわたり収穫量を予想する必要がある、精度の高い収穫表を調製することが求められている。しかし、現在まで用いられてきた収穫表は、一時点で暫定的に林齢別、地位別に収集された標準地資料によって調製されたものがほとんどである。標準地を固定し、長期間林分の動きを観察した資料では調製されていないので、精度の低さは否定できない。そこで、高知営林局では管内の国有林に、スギ、ヒノキそれぞれ約600点の固定標準地の設定を目標に、逐次、標準地に適した林分を選び、植栽時から代期まで施業の経緯を観察するために、施業標準地として昭和56（1981）年度から設定が開始された。ここでは昭和56（1981）年度と昭和57（1982）年度設定の、四国西南計画区内施業標準地の資料をもとにその分析経過をのべるものである。

2. 標準地資料

スギ、ヒノキとも1～10齢級にわたって設定され、齢級別に個数は一定していないが、総計ではスギ31個、ヒノキ36個である。

3. 解析経過と結果

(1)標準地の解析 標準地ごとに樹高および直径の本数分布を求める。ついでこれを二項分布、ポアソン分布、負の二項分布、正規分布に適合させ、その適合度を検定した。さらに、直径に対する樹高曲線の推定値を、実験式 $H = 1.2 + \frac{D^2}{(a+bD)^2}$ と $H = aD^{b_1-b_2}$ によって求め、同様に直径に対する材積曲線の推定値を、実験式 $H = aD^b$ と $V = aD^{b_1-b_2}$ によって求めた。2つの式から得られた推定値と、実測値との間の残差の標準誤差が小さい方を適用実験式に決定し、樹高、材積の推定値を求めた。

つぎに、スギ、ヒノキの林齢別本数分布を図-1に表わした。なお、同林齢の資料が数個ある場合はその平均値を用いた。スギは林齢の増加にともない、直径の平均値は増大し分布幅も広がっている。一方ヒノキも林齢の増加とともに直径平均値は増大するが、分布幅はスギほどには広がらない。

(2)地域の林分要素の解析

スギ31個、ヒノキ36個の標準地資料を用いて、地域全体の林分要素（平均直径、平均樹高、優勢木平均樹高、ha当り本数、ha当り断面積、ha当り材積）の生長傾向を分析した。樹種別、林分要素別に2～3の実験式を用いて林齢ごとの推定値を求め、実測値との間の残差の標準誤差の小さいものを適用実験式に決定した（表-1）。この適用実験式から求めた、林齢に対する各林分要素の推定値は表-2に示すとおりである。

表-1 林齢に対する林分要素の実験式別残差の標準誤差

樹種	実験式	優勢木 平均樹高	平均樹高	平均直径	ha当り本数	ha当り断面積	ha当り材積
スギ	$Y = a x^{\frac{b_1 - b_2}{x^2}}$	1.95 (0.97)	1.78 (0.96)	2.64 (0.94)	724.90 (0.64)	9.98 (0.92)	75.76 (0.93)
	$Y = \frac{x^2}{(a + b x)^2}$	1.73 (0.98)	1.77 (0.97)	2.64 (0.94)	—	11.90 (0.72)	109.28 (0.11)
	$Y = a x^b$	2.32 (0.97)	1.90 (0.96)	2.53 (0.92)	829.47 (-0.51)	17.08 (0.86)	152.15 (0.88)
ヒノキ	$Y = a x^{\frac{b_1 - b_2}{x^2}}$	1.77 (0.97)	1.39 (0.97)	2.12 (0.94)	628.07 (0.68)	6.55 (0.93)	43.88 (0.92)
	$Y = \frac{x^2}{(a + b x)^2}$	1.65 (0.97)	1.46 (0.96)	2.11 (0.87)	—	11.77 (0.08)	—
	$Y = a x^b$	1.85 (0.96)	1.38 (0.97)	2.52 (0.92)	694.61 (-0.53)	16.61 (0.87)	151.25 (0.87)

() は単・重相関係数

表-2 林齢に対する林分要素の推定値

樹 種	林 齢	優 勢 木 平均樹高	平均樹高	平均直径	ha当り本数	ha当り断面積	ha当り材積
	(年)	(m)	(m)	(cm)	(本)	(m ²)	(m ³)
ス ギ	2	1.2	0.7				
	4	3.4	2.1	2.9	3,869	1.2	2.2
	6	5.5	3.6	4.2	3,496	5.1	15.0
	8	7.4	5.0	5.6	3,154	10.4	39.2
	10	9.0	6.4	6.9	2,874	15.8	69.7
	12	10.5	7.5	8.2	2,646	20.8	102.3
	14	11.7	8.6	9.5	2,458	25.2	134.6
	16	12.8	9.5	10.8	2,300	29.1	165.4
	18	13.7	10.4	12.1	2,166	32.4	194.1
	20	14.6	11.2	13.4	2,050	35.3	220.7
	22	15.3	11.9	14.6	1,949	37.8	245.1
	24	16.0	12.5	15.9	1,860	40.0	267.6
	26	16.6	13.0	17.2	1,781	41.8	288.2
	28	17.1	13.6	18.4	1,710	43.5	307.1
	30	17.6	14.0	19.7	1,646	45.0	324.5
	32	18.0	14.5	21.0	1,587	46.3	340.5
	34	18.4	14.9	22.2	1,534	47.4	355.4
	36	18.8	15.3	23.5	1,486	48.4	369.1
	38	19.1	15.6	24.7	1,441	49.3	381.9
	40	19.5	15.9	25.9	1,399	50.2	393.7
ヒ ノ キ	42	19.8	16.2	27.2	1,361	50.9	404.8
	44	20.0	16.5	28.4	1,325	51.5	415.1
	46	20.3	16.8	29.6	1,291	52.1	424.8
	48	20.5	17.0	30.9	1,260	52.7	433.8
	50	20.7	17.2	32.1	1,231	53.2	442.3
	2	0.8	1.0				
	4	2.2	1.9	1.0	3,622	0.2	0.1
	6	3.7	2.6	2.1	3,306	1.4	1.7
	8	5.1	3.4	3.2	3,027	3.8	7.3
	10	6.3	4.1	4.4	2,800	7.0	17.6
	12	7.3	4.8	5.7	2,613	10.4	31.6
	14	8.3	5.5	6.9	2,458	13.9	48.0
	16	9.1	6.2	8.1	2,326	17.1	65.7
	18	9.9	6.8	9.3	2,213	20.1	83.8
	20	10.5	7.5	10.5	2,115	22.8	102.0
	22	11.1	8.1	11.6	2,029	25.2	119.7
	24	11.6	8.7	12.7	1,952	27.4	136.8
	26	12.1	9.4	13.7	1,883	29.4	153.1
	28	12.5	10.0	14.7	1,821	31.2	168.7
	30	12.9	10.6	15.6	1,765	32.8	183.5
	32	13.3	11.2	16.5	1,714	34.3	197.5
	34	13.6	11.8	17.4	1,667	35.6	210.7
	36	13.9	12.4	18.2	1,623	36.8	223.2
	38	14.2	13.0	19.0	1,583	37.9	235.1
	40	14.4	13.6	19.7	1,545	38.9	246.2
	42	14.7	14.1	20.4	1,510	39.8	256.8
	44	14.9	14.7	21.1	1,478	40.6	266.9
	46	15.1	15.3	21.8	1,447	41.4	276.3
	48	15.3	15.9	22.4	1,418	42.1	285.3
	50	15.5	16.4	23.0	1,391	42.7	293.9

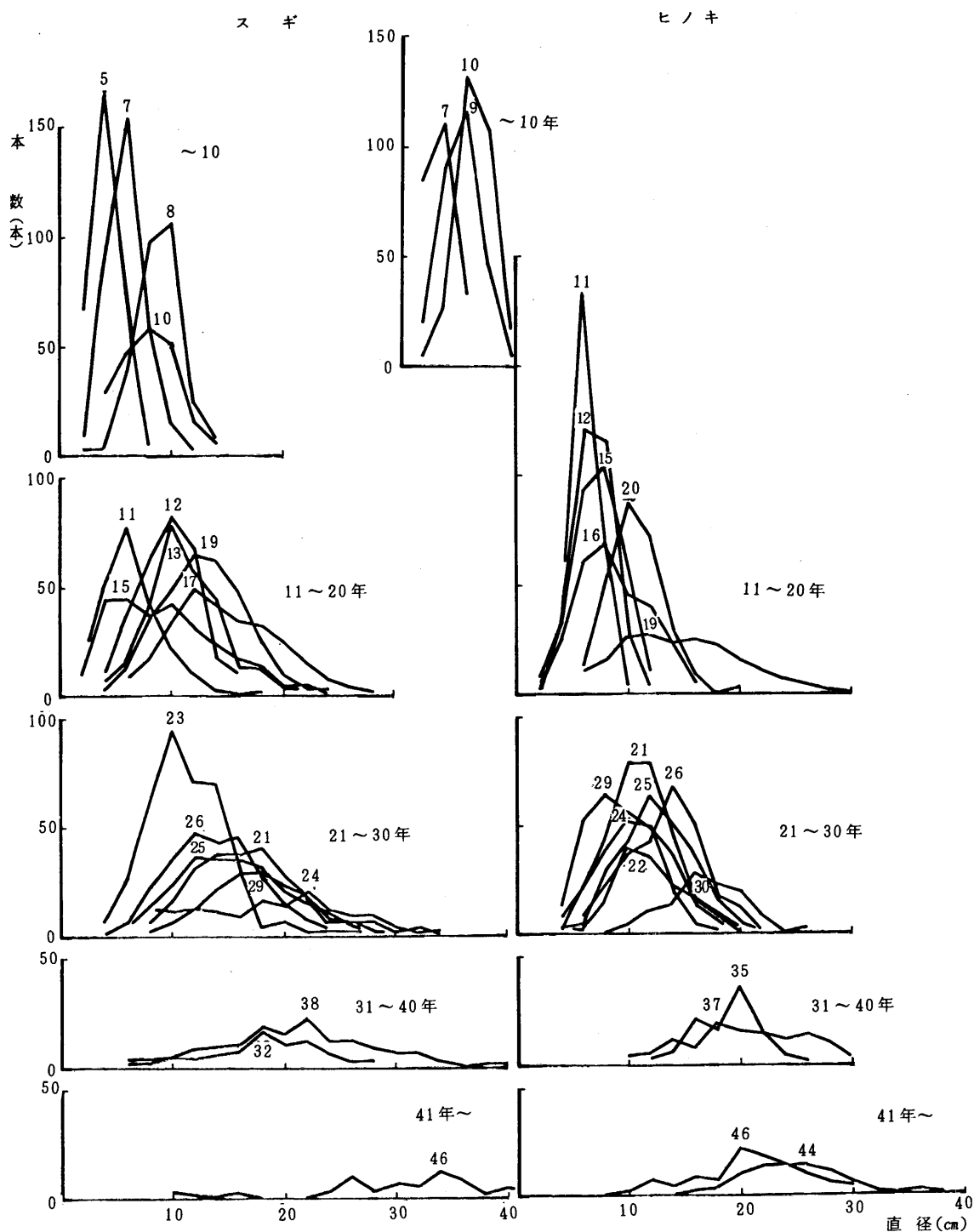


図-1 本数分布

林分密度管理図による直径、材積の推定精度の間伐後の変化

佐竹 和夫・都築 和夫・吉田 実

1. はじめに

この研究は技術開発課題で「蓄積経理システムの開発」に含まれるものである。本年度は固定試験地の継続資料をもとに、直径と材積について、実測値と密度管理図による推定値の比（推定精度）が間伐により、また間伐後の時間の経過につれてどのように変化するかについて検討した。

2. 検討の内容

スギ人工林収穫試験地のうち、間伐実行済みから4箇所、無間伐から1箇所の試験地資料を用い、平均直径と1ha当り材積について、実測値と推定値の比 $D/\hat{D}$ (D は実測直径、 $\hat{D}$ は推定直径) と $V/\hat{V}$ (V は実測材積、 $\hat{V}$ は推定材積、以下立木度という) を試験地の調査時ごとに求め、また推定間伐量（管理図による間伐前後の材積差）や補正材積を算出して所要の検討を行った。

3. 結果

以上の算出結果を示すと表-1のとおりである。

まず間伐による立木度の変化は、いずれも間伐後は間伐前に比べ立木度が小さくなっている。すなわち、推定材積の方が間伐前後の材積の減少の割合が小さい。このため、間伐量は推定の方が実測より少ない値となり、推定は実測の5～8割、量にして1ha当り20～55m³少ない間伐量となっている。間伐後の推移は、間伐後の次回調査時（3～5年後）には僅かながらさらに立木度が小さくなるが、以後は年数の経過につれて漸次大きくなり、A、D試験地の場合は間伐後15～20年目頃に間伐前の立木度に復帰している。2回間伐を行ったC試験地は、第1回間伐前の立木度1.02、間伐後0.89、それから9年後の第2回間伐前0.91、間伐後0.80、それより3年後0.78となっており、短期の間伐を行うと、管理図による収穫予想量と実際の間伐量の間にはかなりの差が生じる恐れがある。無間伐の場合は立木度に大きな変化がみられない。

$D/\hat{D}$ も立木度と同様の変化を示し、間伐後は間伐前に比べて $D/\hat{D}$ の値が小さくなっている。間伐後の直径に対する間伐前の直径の比（間伐後の直径/間伐前の直径）はいずれも推定直径の方が大きい。すなわち、実測はその比が1.10～1.15の範囲であるが、推定直径の場合は1.17～1.22となっている。

材積補正を行うと、間伐前後の材積、間伐量、伐採率とも実際の値によく近づくことが認められた。

4. 考察

以上のように固定試験地の継続資料と、管理図からの材積を比較すると間伐によって立木度が小さくなり、間伐量も実際の値より小さくなる。しかし、これは試験地だけの結果であって、結論づけるには国有林などの多数の間伐資料によってさらに検討する必要がある。いずれにしても材積補正を行うと推定精度が向上するため、管理図によって林分の材積や収穫量を予測する場合は、林分の上層木平均樹高、ha当り立木本数とともに林分の平均直径を把握し、材積補正を行うのが望ましい。

表一1 林分密度管理図と実測林分の直径、材積の比較

試験地	調査年	上層木 樹高 m	平均直径 D cm	管理図によ る直径 D cm	D / $\hat{D}$	ha当り本数 N	ha当り材積 V m ³	管理図の材 積 $\hat{V}$ m ³	V / $\hat{V}$	補正材積 V'	V / V'	収量比数
A	1959年 " 間伐前 " 間伐後 " 間伐後 伐採率%	17.9	21.2 24.2	21.8 26.2	0.97 0.91	1,477 826 651 44	497 353 144 29	501 393 108 22	0.99 0.90	474 335 139 29	1.05 1.05	0.82 0.65
	1964 1969 1979	19.9 21.2 22.3	25.8 27.2 30.6	28.3 29.6 30.8	0.91 0.92 0.99	826 826 817	421 491 634	494 564 630	0.85 0.87 1.01	410 476 621	1.02 1.03 1.01	0.70 0.73
	1960 1966 1968 " 間伐前 " 間伐後 " 間伐後 伐採率	7.6 11.3 13.0	9.6 12.5 13.7 15.2	9.7 12.1 13.3 16.2	0.99 1.03 1.03 0.94	3,286 3,286 3,266 1,926 1,340 41	118 271 355 254 101 28	118 267 348 293 111 16	1.00 1.02 1.02 0.86	115 285 369 258 111 30	1.03 0.95 0.96 0.98	0.66 0.85 0.91 0.76
	1971 1975 1977 " 第2回間伐前 " 間伐後 " 間伐後 伐採率	14.4 16.6 17.0	16.2 18.0 18.4 20.2	17.3 18.8 19.1 22.4	0.94 0.96 0.96 0.90	1,926 1,926 1,926 1,232 694 36 15 24 422	302 422 449 340 109 24 15 24 422	357 472 494 421 73 116 25 449	0.84 0.89 0.91 0.81	313 433 459 343 116 25 449	0.96 0.97 0.98 0.99	0.81 0.87 0.88 0.75
C	1980	19.1	22.0	24.1	0.91	1,222	422	540	0.78	449	0.94	0.80
	1972 1977 1982 " 間伐前 " 間伐後 " 間伐後 伐採率	11.7 14.5 18.1	14.5 17.5 19.9 22.5	13.7 15.5 19.0 22.2	1.06 1.12 1.05 1.01	2,509 2,457 2,163 1,422 741 34	276 472 630 513 117 119	260 393 574 505 69 12	1.06 1.20 1.10 1.02	291 495 629 518 111 18	0.95 0.95 1.00 0.99	0.78 0.87 0.93 0.83
	1959 " 間伐前 " 間伐後 " 間伐後 伐採率	13.9	16.7 19.2	17.4 21.2	0.96 0.91	1,771 881 890	317 205 112	322 230 92	0.98 0.89	297 189 108	1.07 1.09	0.76 0.55
	1964 1969 1979	15.7 16.7 18.0	20.9 22.2 25.9	23.5 24.6 25.8	0.89 0.90 1.00	872 872 872	256 299 427	303 347 410	0.84 0.86 1.04	240 280 412	1.07 1.07 1.03	0.57 0.65
E (無間伐)	1960	8.8	11.5	10.8	1.06	2,782	161	150	1.07	170	0.95	0.68
	1966	11.9	14.5	13.3	1.09	2,782	317	280	1.13	333	0.95	0.81
	1968	14.0	16.1	14.9	1.08	2,744	447	380	1.18	444	1.01	0.81
	1971	15.0	16.6	15.5	1.07	2,744	494	440	1.12	505	0.98	0.91
	1975	16.6	17.8	16.5	1.03	2,705	614	520	1.18	605	1.01	0.95
	1980	17.8	19.1	17.4	1.10	2,590	706	583	1.20	702	1.01	0.97

森林組合の活動状況と組合グループ化の比較

宮本 知子・都築 和夫

1. はじめに

森林組合の活動の中で大きな要素を占める、利用事業の中の新植・保育の実行面積と、販売事業と林産事業で取扱われる素材生産量、および出資金、期末貸付残高を指標にして、要因別分析により組合をグループ化し、これと別途15指標による主成分分析により組合を類型化し、両者による比較を行った。使用した資料は徳島県下41組合の森林組合一斉調査資料である。

2. 組合の要因別分析によるグループ化

組合の活動状況を出資金では350万円以下、350万円～700万円、700万円以上、素材生産量では300m³以下、300m³～600m³、600m³以上、造林量では300ha以下、300ha～600ha、600ha以上、期末貸付残高では2億円以下、2億円～4億円、4億円以上を指標に分類した結果、表1のように最も活発なNo3グループ（木頭、木沢、山城）とこれにつづくNo2グループ（上勝、上那賀、神山、海部川、東祖谷山）、およびNo1グループ（残り33組合）の3グループに分けられた。

さらにグループ別の1町村当りの依頼された造林量、素材生産量をみると、No3が最も多く、ついでNo2、No1の各グループの順になっていて、依頼された事業量のウェイトの大きさが顕著にあらわれていた。

3. 組合の主成分分析によるグループ化

主成分分析は、多変量データを評価、総合化する手法で、互に相関のある多種類の特性値のもつ情報を、互に無相関な少数値の総合特性値に要約する手法である。ここでは41組合を対象に一斉調査資料から経営基盤、事業活動、活動成果を示す各項目について、各5個ずつ計15個の特性値を選択適用して主成分分析をおこなった。資料は単位が一定でないため相関行列から計算をすすめた。なお、分析にあたっては特性値は昭和53（1978）年度～昭和55（1980）年度の平均値として表示した。算定された各主成分の固有値、寄与率、因子負荷量、および3個の主成分の累積寄与率は表4に示すとおりである。

つぎに、主成分分析の結果と変数の分布をみると、第1主成分はいずれも正の相関を示し、比較的低い相関を示すものは組合員数 x_2 、指導事業費用 x_6 、指導事業収益 x_{11} などである。第2主成分は、指導事業収益 x_{11} 、指導事業費用 x_6 、組合員数 x_2 が正の相関の中では大きな値を示し、また、販、購売事業収益 x_{12} 、販、購売事業費用 x_7 、有形固定資産額 x_4 が負の相関の中では大きな値を示している。第3主成分では第1、第2主成分に比べ、すべての変数に対し因子負荷量が小さい。しかし、比較的大きいものに、正の相関で指導事業費用 x_6 、指導事業収益 x_{11} があり、負の相関では、利用、金融事業費用 x_8 がある。

さらに、第1、第2主成分スコアによる組合の類型化を行うと、Ⅰ～Ⅴ型に分類できた。この類型化されたものと、さきの要因別分析によりグループ化したものとの比較では、要因別分析No3、No2の各グループが1組合を除いて類型Ⅰ～Ⅳに包含された。その1組合は第2グループの上勝で類型Ⅴになり、代わってNo1グループの相生が類型Ⅳに入っている。第1、第2主成分スコアによる類型化の結果は、Ⅰの木頭は規模の大きさに比べ利益性は低く、Ⅱの山城は木頭に比べ規模は小さいが利益性は高い、Ⅲの木沢、上那賀、海部川、

東祖谷は前2者に比べ規模は小さいが利益性は高い。Ⅳの神山、相生は、Ⅲに比べ規模は似ているが利益性は高い。Ⅴのその他は規模は小さく、利益性も中間型であるといったⅠ～Ⅴ型にはほぼ分類された。

4. む す び

以上の結果、組合の要因別分析のグループ化による分類と、主成分分析の類型化による分類は、ほぼ妥当性がうかがえた。しかし、まだ分析は緒についたばかりで、今後特性値の選択や組合せを検討し、組合の合理的分類手法を究明する予定である。

表1 要因別分析

項目	出 資 金			素材生産量			造 林 量			期末貸付残高			要因該当率		
	350万以下	350万～700万	700万以上	3000以下	3000～6000	6000以上	300以下	300～600	600以上	2億円以下	2～4億円	4億円以上	①	②	③
町	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
木 沢			○		○					○	○			2	2
木 戸			○			○	○					○	1		3
山 城		○							○		○		2	2	
計	1	2		1	2	1		2		2	1	1	4	7	
上 勝		○			○		○				○		1	3	
神 山			○					○			○		3	1	
海部川		○			○			○			○		3	1	
東祖谷			○	○					○		○		1	1	2
上栗原		○			○	○					○		1	1	2
計	3	2	1	3	1	2	2	1		3	2	3	11	6	

表4 固有ベクトル・因子負荷量

項目	第1主成分	第2主成分	第3主成分
	967579	217795	130462
固有値	0.64505	0.14520	0.08697
寄与率	0.64505	0.79025	0.87722

変 数	固有ベクトル			因子負荷量		
	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第1主成分	第2主成分	第3主成分
Z_1	0.25989	0.13421	-0.32710	0.80840	0.19806	-0.37362
Z_2	0.09798	0.31800	-0.28610	0.30477	0.46930	-0.32678
Z_3	0.26289	0.24319	0.15379	0.81775	0.35889	0.17566
Z_4	0.27208	-0.31605	0.04727	0.84632	-0.46642	0.05399
Z_5	0.29467	0.08576	-0.09749	0.91660	0.12657	-0.11135
Z_6	0.18928	0.28992	0.48347	0.58877	0.42786	0.55222
Z_7	0.24694	-0.40603	0.08769	0.76814	-0.59921	0.10016
Z_8	0.24981	0.20973	-0.39241	0.77707	0.30952	-0.44821
Z_9	0.29947	-0.21090	-0.09303	0.93154	-0.31125	-0.10626
Z_{10}	0.31127	0.00070	0.12155	0.96825	0.00104	0.13883
Z_{11}	0.18625	0.41156	0.43504	0.57933	0.60737	0.49690
Z_{12}	0.25244	-0.39231	0.12452	0.78525	-0.57896	0.14223
Z_{13}	0.26900	0.17957	-0.33866	0.83675	0.26501	-0.38682
Z_{14}	0.28621	-0.14661	0.05307	0.89029	-0.21636	-0.06062
Z_{15}	0.30726	0.00888	0.18614	0.95576	0.01310	0.21261

表2 所有形態別造林量・素材生産量

町 村	造 林 量 (ha)										素 材 生 産 量 (m ³)									
	個人	公社	市町村	計	個人	公社	市町村	計	個人	公社	市町村	計	個人	公社	市町村	計	個人	公社	市町村	計
木 沢	30	235	240	8	13	72	135	725	2,444	436	1,179	520	660	5,239						
木 戸	227	32				21		288	7,049			673		7,722						
山 城	427	47	79	187	12			752	1,588	424		3,935		5,947						
計	684	314	319	195	13	105	135	1,765	11,081	860	1,179	5,128	660	18,908						
調成比率	39	18	18	11	1	6	7	100	59	5	6	27	3	100						
上 勝	172							172	3,149			476		3,625						
神 山	148		108	32		81		369	4,978					4,978						
東祖谷	287	117	96	26		49	414	989	47					47						
海部川	181	90	153	3		165		592	296			2,364	344	3,004						
上栗原	205		21	16		54		296	8,908											
計	993	207	378	77		349	414	2,418	17,378			2,840	344	20,562						
調成比率	41	9	16	3		14	17	100	84			14	2	100						
他町村	902	733	1,581	274		22	358	62	3,932	12,419		405	169	12,993						
調成比率	23	17	36	6		8	10	100	96			2	2	100						
1 町	3	228	105	106	65	4	35	45	588	3,694	287	393	1,709	220	6,303					
2 町	199	41	76	15		70	83	484	3,476			568	69	4,112						
平均	1	27	22	48	8	1	11	2	119	376			12	5	393					

表3 経営分析項目

経営基盤を表わす項目		事業活動を表わす項目		活動成果を表わす項目	
町村別森林面積	Z_1	指導事業費用	Z_2	指導事業収益	Z_{11}
組合員数	Z_2	販・購売事業費用	Z_3	販・購売事業収益	Z_{12}
出 資 金	Z_3	利用金融事業費用	Z_4	利用・金融収益	Z_{13}
有形固定資産額	Z_4	総事業費用	Z_5	総事業収益	Z_{14}
雇用労働者人数	Z_5	事業管理費	Z_6	総事業利益	Z_{15}

表5 主成分分析の結果と変数の分布

変 数	第1主成分	第2主成分	第3主成分
固有値	967579	217795	130462
寄与率	0.64505	0.14520	0.08697
累積寄与率	0.64505	0.79025	0.87722

変 数	第1主成分	第2主成分	第3主成分
0.8～1.0	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$		
0.6～0.8	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$	Z_1	
0.4～0.6	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$	Z_1, Z_2	Z_1, Z_2, Z_3
0.2～0.4	Z_1	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$	Z_1
0.0～0.2		$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$
0.0～-0.2		$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$	Z_1, Z_2
-0.2～-0.4		$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$	Z_1, Z_2, Z_3
-0.4～-0.6		$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$	Z_1
-0.6～-0.8		$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$	Z_1
-0.8～-1.0		$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{15}$	Z_1

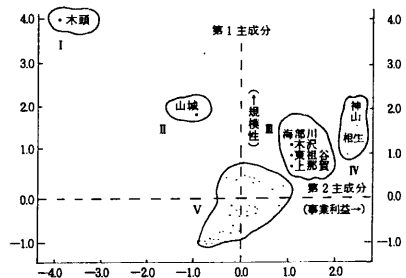


図1 第1主成分第2主成分による森林組合の類型

造林研究室の研究概要

造林研究室の研究課題は、育種・更新および保育の問題とに大きくわけられる。それぞれの研究課題と57年度の研究概要について述べれば次のとおりである。

育種に関する研究課題として「林木の細胞遺伝」がある。この課題のもとで、ヒノキ×ローソンヒノキのF₁植物について体細胞染色体数および減数分裂過程における染色体の行動を観察した。染色体数は $2n=22$ で両親植物と同数であった。

更新に関する研究課題として「ヒノキ林の天然更新」を新規にとりあげた。これは高知営林局の要請によるもので、白髪山保護林から風倒木を搬出した跡地で、スズタケを林床植生とするとともに、ヒノキの天然更新をはかる方策をみいだそうとするものである。スズタケを刈拂い、林床かき起しなどの処理を含む試験地を設け、種子の落下量調査に着手した。

保育に関する研究課題として「間伐方法比較試験」・「枝打ちと生産構造」・「複層林の保育」がある。「間伐方法比較試験」では、下層間伐、択伐の間伐、無間伐の各区を持つ香川県万濃町のヒノキ間伐方法比較試験地の間伐を実施し、昨年度の試験開始11年目までの調査結果に検討を加えた。間伐材積を含む現時点での幹材積総収穫量は、下層間伐>無間伐>択伐の間伐の順となった。残存木の年輪構成は、下層間伐区では材の中心部、周辺部ともに年輪幅が広く、択伐の間伐区では両者とも年輪幅がせまく、無間伐区では中心部の年輪幅が広く、周辺部は著しくせまい。幹材の年輪構成は択伐の間伐が最も良い。形状比は下層間伐では間伐で一時的に低まり、年を経るに従い徐々に低まったが、無間伐区では徐々に高くなる。択伐の間伐では間伐で形状比は一時的に高まるが、その後はほとんど変わらず、最終的には無間伐区より低くなった。したがって、冠雪害に対する抵抗力は下層間伐を繰返すことにより強まり、無間伐は弱まる。択伐の間伐は間伐直後に問題はあっても、長期的には無間伐で放置するよりは抵抗力は強くなるものと思われる。高知営林局で検討し実施に移された成木摘伐施業（利用経級に達した立木と欠点の著しい立木を伐採する間伐）の立案ならびに試験地の設定に参画し、高知営林署管内に設けられた成木摘伐区と下層間伐区を持つスギの試験地で、間伐にともなう葉量の変動や幹材の量的・質的生長の両者の相違を明らかにするための基礎調査を実施した。「枝打ちと生産構造」においては、須崎・大正営林署に設定されている枝打ちと林分生長量の関係を追跡している試験地を前年に引き続き調査すると共に、愛媛県久万町の集約な枝打ちを繰返したスギ林から、10.5cm角柱材2玉採材が可能な立木を毎年収穫する方針の下で、立木→素材生産→製材製品化の過程でどのような立木から、どのような素材が採材され、どのような製材品が得られるかを追跡調査した。また、57年2月に最終調査を終えた地位の悪いスギ林の枝打ち試験地の結果を解明し、さらに、過去に行った節解折の資料を用いて枯枝と幹材の変色との関係に検討を加えた。「複層林の保育」においては、松山営林署管内の小田深山スギスギ林内更新試験地の下木植栽後10年目の光環境、林床植生量、上木および下木の生長を調査し、これまでの経過に検討を加えた。また、宇和島、宿毛、窪川営林署管内の複層林の光環境の調査を行った。さらに、奈半利営林署管内で実施中の四国産スギ精英樹等の低照度下における耐陰性の検定試験地は当初の目的を達したので、生存精英樹のやや明るい照度下の生長を観察するために上木の間伐を実施した。

選木方法を異にしたスギ林の間伐にともなう現存量の変化

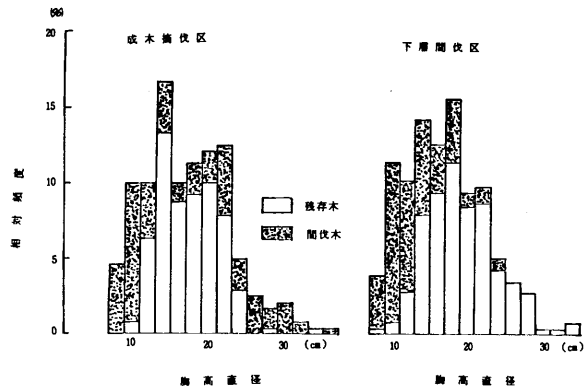
落合 幸仁・竹内 郁雄・安藤 貴

1. はじめに

高知営林局が提唱している成木摘伐施業は、利用径級に達した優勢木を伐採して間伐の採算性の向上を図るとともに、欠点の著しい立木も伐除して林分の健全化と形質生長の向上を図ろうとする施業である。このような施業の量的質的生長に及ぼす影響や、林分の健全性が、従来から広く行われている下層間伐とどのように異なるかを明らかにするために設けられた試験地で、間伐にともなう現存量の変化を調べたので、その結果を報告する。なお、この試験は高知営林局技術開発室と共同で実施したものである。

2. 試験地と試験方法

試験地は、高知営林署管内87林班ろ小班の27年生のスギ林分で、試験地内に、面積約0.1haずつの成木摘伐区と下層間伐区を設けた。両試験区内の立木の樹高と胸高直径を毎木測定し、それぞれの選木方法に従って選木した。間伐木の中から、全胸高直径階にわたるように9本の標本木を選び、各器官の重量を測定し、乾量を求めた。これらの値から相対生長関係を利用して、間伐にともなう現存量の変動を推定した。



図一 1 間伐前後の胸高直径頻度分布

3. 結果と考察

間伐前後の胸高直径の頻度分布を図1に示す。この図から成木摘伐区では利用径級に達した直径の大きなところと、被圧された小直径階で多くの間伐木が伐られ、下層間伐区では小直径階を中心に間伐木が選ばれたことがわかる。このような選木方法の違いは、表1の林分構成値に示したように、成木摘伐区では間伐前後の平均樹高や胸高直径はともにあまり変わらないが、下層間伐区は間伐後の値を大幅に大きくしている。本数間伐率は成木摘伐区が40%、下層間伐区が38%とあまり変わらない。材積間伐率は成木摘伐区では43%と本

表1 林分構成値

試験区	区分	平均		ha あたり		
		樹高 (m)	胸高直径 (cm)	本数 (本)	断面積 (m ²)	材積 (m ³)
成木摘伐区	間伐前	15.0	17.2	2276	58.6	456
	間伐木	14.5	16.8	911 (40%)	24.5 (42%)	198 (43%)
	間伐後	15.3	17.4	1367 (60%)	34.1 (58%)	258 (57%)
下層間伐区	間伐前	15.6	16.8	2435	60.0	485
	間伐木	13.4	13.1	930 (38%)	13.5 (23%)	95 (20%)
	間伐後	17.0	19.1	1505 (62%)	46.5 (77%)	390 (80%)

数間伐率より高くなったが、下層間伐区は20%であった。現存量の間伐にともなう変化を表2に示す。各器官の現存量の除去率は成木摘伐区では40%を越えているが、下層間伐区は16~21%程度であった。

便宜的に、間伐前の平均胸高直径以上の立木を優勢木、それ以下の立木を劣勢木としたときの諸量の間伐前後の変化を図2に示す。

物質生産の担い手である葉量は間伐前は成木摘伐区15.6t/ha、下層間伐区16.6t/haであったが、間伐後は成木摘伐区は8.9t/haと42%が除去されたのに対し、下層間伐区は13.3t/haと20%の除去にとどまっている。また、間伐前は両試験区とも優勢木が全葉量の73%を占めていたが、成木摘伐区ではこれが65%に減少し、下層間伐区は82%に増加している。

表-2 地上部現存量

試験区	区分	幹	枝	葉
		(t/ha)	(t/ha)	(t/ha)
成木摘伐区	間伐前	135.2	8.1	15.6
	間伐木	57.5 (42%)	3.8 (47%)	6.7 (43%)
	間伐後	77.7 (58%)	4.3 (53%)	8.9 (57%)
下層間伐区	間伐前	143.8	8.6	16.6
	間伐木	29.7 (21%)	1.4 (16%)	3.3 (20%)
	間伐後	114.1 (79%)	7.2 (84%)	13.3 (80%)

標本木について求めた葉の幹材積生産能率は、優勢木で2096cm³/kg、劣勢木で1568cm³/kgであった。これからも、この数値が変らなければ、優勢木の葉量の割合の減った成木摘伐区の物質生産量は低くなるものと予想される。しかし、成木摘伐区では優勢木が多く伐られたため、残存劣勢木は、下層間伐区の劣勢木に比し陽光の照射量が増加するため、劣勢木の葉の幹材生産能率は高まるものと予想される。この事を考慮に入れても、成木摘伐区では、残存葉量が下層間伐区に比べ33%も少ないため、下層間伐区に比し物質生産量の低下はまぬがれないであろう。

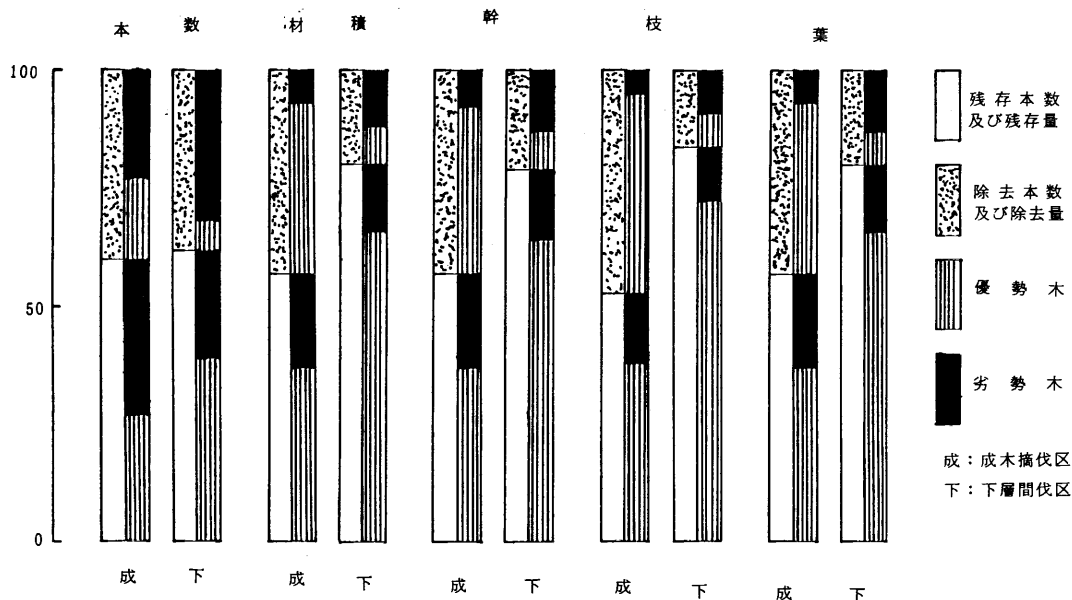


図-2 優勢木・劣勢木別の諸量の間伐前後の変化

スギ林分の枝打ち後の生長

—— 地位の低い林分での事例 ——

竹内 郁雄

1. はじめに

生枝打ちは、良質材生産を目的として行われることが多い。この目的を達成するには、強度の枝打ちが必要である。見方をかえれば、枝打ちは光合成を担う葉量を人工的に減少させる作業であるといえる。このため、枝打ち林分では生長が低下する。生長の低下は、枝打ちの強さに影響されることは当然であるし、立木密度によっても変わることが認められている。

一般に、生長の悪い林分は、枝打ちをすべきでないといわれている。その理由の1つに、生長の回復が遅れることが指摘されている。しかし、その具体的な研究は、極めて少ない。ここでは、地位の低いスギ林分を対象に枝打ちを行い、その後の生長を検討した。

2. 調査林分と調査方法

調査林分は、高知県窪川町にある窪川営林署管内の14年生スギ林分である。この林分は、密度を変えて植栽されており、植栽地の中で特に生育のよくない場所を選定し試験地を設定した。試験地は、枝打ち区と対照区を隣り合わせたものをブロックとし、合計4ブロックとした。各ブロックは、南西向きの斜面にあり、海拔高は360～370m、土壌型はブロックⅠ、ⅡがB₀、ⅢがB₀(d)、ⅣがB_c型である。

すべての枝打ち区は、皮つきの枝下直径が4cmになるよう枝打ちをした。設定時と設定2～3年後に各ブロックから供試木を伐倒し、現存量や生産量を推定した。

3. 結果と考察

設定時の林分概況や現存量を表-1に示す。立木密度は、ブロックⅠ、Ⅱ、Ⅲが5000本/haとほぼ等しいが、Ⅳは6400本/haとやや高かった。平均樹高は、Ⅱが最も高く、次いでⅠ、Ⅲ、Ⅳの順に低かった。樹高からみた土佐地方林分収獲表による地位は、Ⅱが2等地、Ⅰ、Ⅲが3等地、Ⅳが3等地よりも低い。

林分の幹材積は、Ⅱが最も大きく、他の3ブロックはⅡの半分にも満たなかった。林分葉量は、Ⅱが最も大きく18～19t/haであったが、他は10～13t/haと低かった。枝打ち直後の林分葉量は、立木密度のほぼ等

表-1 枝打ち時の林分概況と現存量

ブロック	処理	密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	枝下直径 (cm)	枝下高 (m)	乾 重 (t/ha)			幹材積 (m ³ /ha)	葉量除去率 (%)
							幹	枝	葉		
Ⅰ	1 対照	5,020	5.4	6.1	5.4	1.3	17.0	1.6	10.8	48.1	—
	2 枝打	4,920	5.3	6.0	5.5 (3.9)	1.2 (2.9)	15.9	1.4 (0.4)	10.2 (5.6)	44.9	44.9
Ⅱ	1 対照	4,680	7.8	8.3	7.1	2.4	39.0	2.9	17.8	112.4	—
	2 枝打	4,900	7.8	8.2	7.2 (4.0)	2.0 (5.5)	39.1	3.6 (0.3)	19.2 (5.7)	112.8	70.4
Ⅲ	1 対照	4,930	5.7	5.8	5.6	1.4	19.0	1.8	12.3	54.1	—
	2 枝打	4,920	5.5	5.7	5.4 (3.9)	1.5 (2.9)	17.5	1.7 (0.4)	11.5 (5.8)	49.8	49.8
Ⅳ	1 対照	6,460	4.9	5.3	5.1	1.1	16.3	1.9	13.1	45.3	—
	2 枝打	6,360	4.9	5.1	5.2 (3.8)	1.0 (2.3)	15.3	1.9 (0.7)	12.8 (6.7)	42.4	48.0

()は、枝打ち直後の値をしめす。

しかったブロックⅠ、Ⅱ、Ⅲは5.7t/ha前後で等しかったが、立木密度の高かったⅣは6.7t/haと多かった。葉量除去率は、ブロックⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳでそれぞれ45、70、50、48%で、生長の良いⅡで最も高くなった。

枝打ち後の林分概況を表-2に示す。枝打ち区の平均胸高直径、平均樹高は、すべてのブロックで対照区よりも小さくなった。生長低下の程度を比較するため、処理後2年間の対照区の生長量に対する枝打ち区

表-2 枝打ち後の林分概況

ブロック		2 年 後				3 年 後			
		胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝下直径 (cm)	枝下高 (m)	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝下直径 (cm)	枝下高 (m)
Ⅰ	1	6.6	7.4	5.9	2.4				
	2	6.4	7.0	5.1	3.1				
Ⅱ	1	8.9	9.3	7.5	3.2				
	2	8.4	8.8	5.1	5.5				
Ⅲ	1	6.8	6.8	6.3	2.1	7.2	7.3	6.4	2.5
	2	6.4	6.4	5.0	3.0	6.8	6.9	5.4	3.1
Ⅳ	1	5.9	6.0	5.8	1.5	6.3	6.4	5.8	2.0
	2	5.5	5.5	4.5	2.5	5.8	5.9	4.8	2.7

の生長量の割合を求め、これを生長割合と呼び図-1に示す。胸高直径、樹高の生長割合は、Ⅰが最も高く、次いでⅢが高かった。ⅡとⅣは低く、胸高直径はⅡが、樹高はⅣが最も低い割合となった。

枝打ち後の生長は、枝打ちの強さに影響されるので、葉量除去率が70%と高かったⅡを除くⅠ、Ⅲ、Ⅳで比較してみる。Ⅰ、Ⅲ、Ⅳの葉量除去率は、それぞれ45、50、48%で大きな違いはみられない。Ⅰ、Ⅲでは、葉量除去率に5%の差がありⅠの方が枝打ちがやや弱い。このため、胸高直径、樹高の生長割合は、Ⅲより

もⅠで高くなったと考えられる。ⅢとⅣの比較では、葉量除去率がほぼ等しく枝打ち強度の差は考えられない。しかし、生長割合は、Ⅳに比べⅢの方が胸高直径で22%、樹高で15%も高く大きな違いがみられる。

枝打ち区の葉生産量は、枝打ち後2年間でⅠは5.1、Ⅱは6.8t/ha・2年であり、枝打ち後3年間でⅢは6.2、Ⅳは7.1t/ha・3年であった。枝打ち区の中で最も生育の良かったⅡの生産量に比べⅠ、Ⅲは小さい。またⅣも高密度の割に小さい値である。このように、葉量の回復は、地位が低く生長の悪い林分では地位の高い林分に比較し長期間を必要とするといえよう。このため、地位の低い林分は、枝打ちの影響が長期間残り、生長低下が大きくなると考えられる。ここでは、幹材積の生長について検討しなかった。このため、地位と幹材積生長の低下の関係を明らかにすることができなかった。今後は、資料の解析を行い、これらの関係を明らかにしたい。

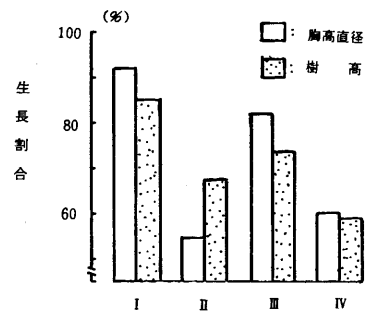


図-1 枝打ち後2年間の胸高直径、樹高の生長割合

枯枝による材の変色

竹内 郁雄

1. はじめに

生枝打ちにともなう材の変色は、材質を低下させるものとして問題になり多くの調査、研究が行われている。材の変色は、生枝打ちに限らず病虫害や枯枝によっても生じることが認められている。今回は、スギの枯枝打ちや枯枝自身を原因として生じる材の変色について検討したものである。

2. 調査林分と調査方法

調査林分は、愛媛県久万町にある若齢3林分と壮齢2林分である。これらの林分概況を表-1に示す。P-Iは若齢林分で、14年生のヤナセスギ、サンプスギ林分と15年生のアヤスギ林分である。この3林分の枝打ちは、枝下部幹直径が6cm程度から3cmまで打ち上げる方法で、現在まで4~5回繰り返されている。P-IIは、49年生時と57年生時の2回枝打ちが行われており、調査時の林齢は72年生である。枝打ち時における枝打ち部幹直径は、25cmから12cmの範囲であった。P-IIIは、52年生時に1回だけの枝打ちで、調査時の林齢は63年生である。枝打ち時における枝打ち部幹直径は40~15cmの範囲で、今回調査したものの中では枝打ち時の幹直径が最も大きい。これらの林分から供試木としてP-I、II、IIIでそれぞれ14、5、3本を伐倒した。

調査方法は、供試木の枝下部で節解析を行った。測定項目は、枝直径、死節長、枯死後の年数、それに幹材部の変色の有無等である。枝直径は、枯死直前の値である。死節長は、枯死直後の年輪を直線で結び、その線より枝の断端までの長さとした。枯死後の年数は、巻込みが完了している枝は、枯死から巻込完了までの年数とし、未巻込みのものは枯死から調査時までの年数とした。材に変色が生じているものは、枝打ち時の傷によるものと、枯枝を原因としているものに分けた。

表-1 林分概況と節解析結果の概況

林分	林 齢	密度	$\bar{D}$	$\bar{H}$	枝打回数	枝打器具	節解析数	枝直径	死節長
	(年)	(No/ha)	(cm)	(m)				(mm)	(mm)
P-I	14~15	2600~3000	6~8	7~8	4~5	ナタ	27	2.4	9.9
P-II	72	182	43	26	2	ナタ	28	15.9	25.9
P-III	63	224	39	21	1	オノギリ	46	21.7	41.6

3. 結果と考察

節解析した概況を表-1に示す。節解析数は、P-I、II、IIIでそれぞれ27、28、46と少なかった。平均枝直径は、P-I、II、IIIでそれぞれ2.4、15.9、21.7mmで、P-Iが最も小さく、P-IIIが最も大きかった。平均死節長は、P-Iが9.9mm、P-IIが25.9mm、P-IIIが41.6mmと林分によって差が大きかった。枯枝打ちされたものと自然落枝数は、P-Iがそれぞれ20、7、P-IIが19、9、P-IIIが30、16であり、いずれの林分も枝打ちされたものが多かった。

節解析数に対する変色発生節数を変色発生率とし図-1に示す。節解析したものには、枝打ち時に傷が生じ、そこから変色の発生していたものがあつた。このため、枝打ち時に傷がついたものを除いた変色発生率も図に示した。節解析数全体の変色発生率は、P-I、II、IIIでそれぞれ11、46、55%であつた。一方、

枝打ち傷のあるものを除いた変色発生率は、P-II, IIIでそれぞれ32, 54%であった。P-Iは、枝打ち傷のあるものがなかったため、全体の変色発生率と同じである。変色発生率は、全体あるいは枝打ちの傷のないものともP-IIIが最も高くP-II, P-Iの順に低い。

死節長と変色発生率の関係を図-2に示す。今後、この報告でいう変色発生率は、枝打ち傷の生じたものを除いた値である。P-Iの死節長は、すべて2 cmよりも小さかったため、傾向的な違いは検討できなかった。P-II, IIIの変色発生率は、死節長が2 cm未満で20%, 2~4 cm未満で38%, 4~6 cmで59%, 6 cm以上(7例)では100%であった。変色発生率は、死節長が大きくなるほど高くなる傾向がみられる。

枯死後の年数と変色発生率の関係を図-3に示す。P-I林分は、枯死後の年数の最も大きなものが6年で平均は3.4年と短い。このため、変色発生率は、壮齡林分のP-II, IIIの10年未満の値よりも小さくなったと考えられる。P-II, IIIの変色発生率は、10年未満で20%, 10~20年未満で40%, 20~30年で75%, 30年以上(3例)では100%であった。このように、変色発生率は、枝が枯死してから年数が長いほど高くなる傾向があるといえよう。

枯枝による変色発生は、死節長や枯死後の年数が長くなるほど高くなるといえよう。死節長は、枯死後の年数と関係がある(図-4)ため、当然の結果といえよう。ただ、肥大生長の極端に異なる林分間でのこの関係は、差が生じるであろう。

今回は、解析数が少なく細かい検討ができなかった。枯枝による材の変色は、林分の環境条件等によっても影響されることが考えられる。今後の資料の集積を待って検討しなければならない。

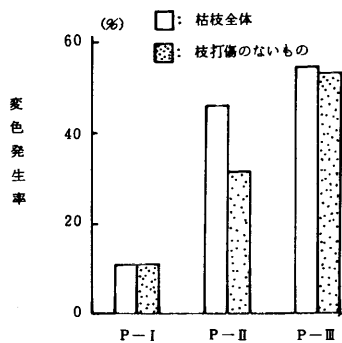


図-1 林分ごとの変色発生率

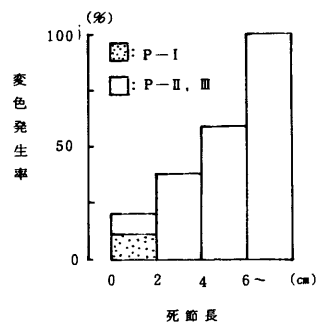


図-2 死節長と変色発生率の関係

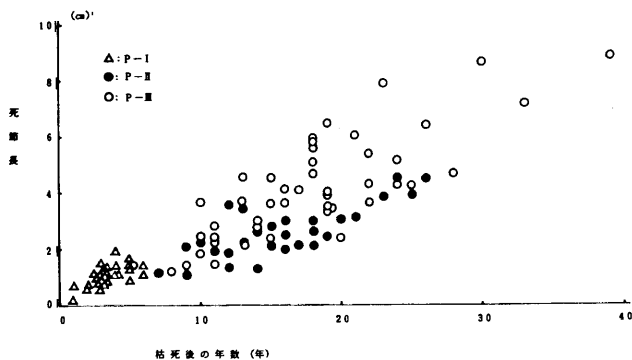


図-4 枯死後の年数と死節長の関係

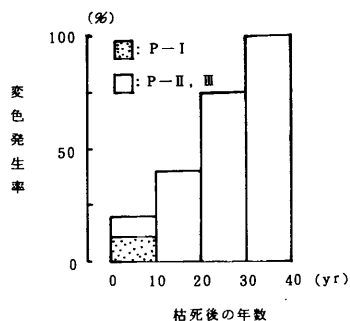


図-3 枯死後の年数と変色発生率の関係

土じょう研究室の研究概要

土じょう研究室の経常研究は、森林土壌の地力に関する課題と、森林土壌の生成と分類に関する課題の2つに大別される。

森林土壌の地力に関する課題としては、「成木林の林地肥培」「ヒノキ林の下層植生と地表侵食」「ヒノキ単純林土壌の特性」がある。「成木林の林地肥培」では、中の川山試験地（連年施肥試験）と笹が谷山試験地（スギ生育不良林分における施肥試験）の2つの試験地について調査を行っている。中の川山試験地では20年間の連年施肥によって極度に酸性化した土壌の酸度矯正を、前年度に引き続き行った。アルカリ資材として炭酸カルシウムをha当り1,700kgの割合で、7月下旬に地表散布によって施用した。施用後、9月、10月、11月に土壌試料を採取し、pH、置換性塩基等の変化を調べた。2年間のアルカリ資材の施用によって、ヒノキ林の表層土ではpHが1.15上昇し塩基飽和度が43%増大したが、スギ林ではそれぞれ0.27、15%で、その変化は小さかった。また、このようなアルカリ資材施用による土壌への影響はほとんど表層土にとどまり10cm以下の土層への影響は極めて小さかった。笹が谷山試験地については、試験地設定後4年目の生育調査を行った。施肥区における肥効の持続は明らかに認められたが、一方、対照区の樹高生長量も4年目に急激に増大した。この点については今後の検討にまたなければならない。「ヒノキ林の下層植生と地表侵食」と「ヒノキ単純林土壌の特性」は、本年度からの新規課題である。近年、ヒノキの造林面積が拡大しつつありマツ枯損跡地やスギの適地にまでヒノキが植栽される傾向がある。ヒノキ林では、この樹種の特性として林の成立過程での地力減退が懸念され、そのパターンとして林の閉鎖→下層植生の減少→落葉層の流失→地表侵食→林地の裸地化が多くの人々によって指摘されているが、それらを実証的に解明する研究は未だ十分には行われていない。このようなヒノキ林施業が土壌に与える影響を明らかにするため、本年度より上記の2課題を取り上げた。「ヒノキ林の下層植生と地表侵食」では、小流域における斜面位置、微地形、林分状態と地表侵食の関係を明らかにするため、窪川営林署管内、森が内山に有機物ならびに土砂移動量測定試験地を設定した。また、枝打ちが地表侵食に与える影響を明らかにするため、本山営林署管内、中の川山に上記と同様の測定試験地を設定した。「ヒノキ単純林土壌の特性」では、微地形ならびに土壌条件がほぼ等しいとみなされる同一斜面に隣接する同齢のヒノキおよびスギ林について調査を行い、両者を対比することによってヒノキ単純林土壌の特性を明らかにしようとしている。本年度は、本山営林署管内、中の川山、安芸営林署管内、揚が谷山、窪川営林署管内、森が内山に調査地を選び、林分構造、A₀層の状態、土壌の一般理化性ならびに窒素の無機化、土壌微生物の分布状態などについて調査分析を行った。

森林土壌の生成および分類に関する課題の「暗赤色土の特性」では、石灰岩に由来する低海拔地の暗赤色土と、同じ石灰岩を母材とする高海拔地の褐色森林土について化学組成を分析し、暗赤色土の生成過程の検討を進めている。

以上の経常研究のほか、大型別枠研究「生物資源の効率的利用技術の開発に関する総合研究」のうち「リグニン分解に関与する微生物の採集、培養、同定」の細部課題を分担して研究を進めている。本年度は、前年度に得たリグニン分解能を有する菌を用いて、ササおよび木質素材に対する分解力を調べた。

スギ生育不良林分への施肥試験

吉田 桂子・岩川 雄幸・井上輝一郎

1. 試験地の概要と試験方法

試験地は、高知県土佐郡土佐町、笹が谷の大一商店社有林である。試験地付近の地形は中腹平衡斜面で、土壌は B₀(d)型土壌であるが、土層は約70cm前後で浅くそれ以下は珪岩の風化礫からなる母材層である。

試験地は、1979年5月に設定した。試験地設定当時の林齢は17年(クモトオシ)で、周辺林分の平均樹高は約6m、平均胸高直径は約10cm前後で、これを土佐地方スギ林分収獲表に当てはめると3等地に相当し、B₀(d)型土壌としてはかなり生育の悪い林分であった。また、立木本数が1,500~2,000本/haの疎立林分で未閉鎖状態にあるため林床には雑草木が繁茂していた。

試験区は10m×20mとし、5月施肥区、寒肥の効果をねらった12月施肥区と無施肥区の3区を設けた。施肥は化成肥料(20-10-10)をN量で200kg/haの割合で、1979、1980、1981年の3回にわたり地表バラマキで施用した。

2. 試験結果の概要

表一 1 樹高および胸高直径生長

試験区	区分	設定時	1年目		2年目		3年目		4年目	
			総生長	生長量	総生長	生長量	総生長	生長量	総生長	生長量
無施肥区	樹高m	6.59	6.72	0.13	7.13	0.41	7.91	0.78	8.91	1.00
	直径cm	10.5	10.9	0.4	11.0	0.1	11.7	0.7	12.5	0.8
5月施肥区	樹高m	6.35	6.56	0.21	7.50	0.94	8.52	1.02	9.61	1.09
	直径cm	10.2	10.7	0.5	10.9	0.2	12.1	1.2	13.3	1.2
12月施肥区	樹高m	5.91	5.99	0.08	6.49	0.50	7.53	1.04	8.75	1.22
	直径cm	9.8	10.1	0.3	10.2	0.1	11.1	0.9	12.3	1.2

樹高および胸高直径の生長経過を表一1に示した。施肥区の樹高生長は、5月施肥区では設定後2年目に年生長量が増大し、それ以後も漸増している。12月施肥区は3年目に年生長量の増大が認められたが、この区の施肥は12月であるので、施肥後の経過年数は5月施肥区と同様で2年目である。胸高直径生長は樹高成長より若干遅れ気味で、施肥開始後3年目に年生長量の増大が明らかに認められた。しかし、無施肥区でも試験地設定後、樹高および胸高直径生長とも次第に増加する傾向がみられ、4年目の年生長量は施肥区に極めて接近して来た。この無施肥区の生長増については、今後もう少し経過をみた上で検討したい。なお、試験地設定時から4年間の材積生長量(単木)は、無施肥区の0.0281m³に対し5月施肥区では0.0429m³、12月施肥区では0.0322m³であった。

つぎに、施肥成分の林木による養分吸収の状態を知るために、スギ当年葉の養分含有量を調べた。調査は1981年11月に各試験区について数本の個体から当年葉を採取し分析を行った。その結果を表一2に掲げた。施肥成分のうち、加里の葉中濃度は施肥区では対照区にくらべて若干大きい値を示したが、窒素およびりん

酸は試験区間における差は極めて小さかった。同様に雑草木の刈取りを行い、木本、草本別に乾物重量を測定するとともに養分含有量を調べた。雑草木の養分濃度は表-3に示すように、窒素、加里、苦土はいずれも草本で高く、石灰は逆に木本の方が高い値を示したが、りん酸は両者の間に明りような違いはみられなかった。試験区間の施肥成分の窒素、りん酸、加里濃度についてみると、草本、木本とも施肥区は無施肥区にくらべていずれも高い濃度を示し、また、施肥区の中で5月施肥区が12月施肥区よりも高い濃度を示している。雑草木の乾物重量は、無施肥区および12月施肥区では約1.6t/haであったが、5月施肥区では若干少なく約1.2t/haで、これは上木の閉鎖度の違いによるものと思われる。雑草木の乾物重量に養分含有率を乗じて各試験区ごとに雑草木の養分現存量を算出し、表-4に示した。5月施肥区では各養分とも最も高い濃度を示したが、乾物重量が少ないため養分現存量は無施肥区とほぼ近似した値を示している。12月施肥区では養分濃度、乾物重量とも大きかったので、養分現存量は3試験区の中で最も大きい値を示した。このように、スギによる施肥成分の吸収は当年葉の養分濃度からは明らかにされなかったが、雑草木に含まれる養分量は施肥によって明らかに増大している。雑草木の大部分は枯死によって林地に還元され、養分循環系の中にとり入れられていくので、施肥区における養分量の増大は、施肥を中止した後の肥効の持続に好影響をもたらすものと期待される。

また、この試験では寒肥の効果を知る目的で、通常の春季施肥のほかに冬季施肥を行った。5月施肥区と12月施肥区を比較すると、3年目以降で12月施肥区の樹高生長がわずかながら優っているが、この程度の差が施肥時期の違いに由来するものかどうかは明らかでない。今後もう少し経過をみる必要がある。

表-2 スギ新葉の養分濃度

		(%)				
試験区		N	P	K	Ca	Mg
無施肥区		1.24	0.13	0.80	0.72	0.14
5月施肥区		1.27	0.14	0.93	0.40	0.15
12月施肥区		1.23	0.14	0.92	0.56	0.14

表-3 雑草木の養分濃度

		(%)				
試験区	区分	N	P	K	Ca	Mg
無施肥区	木本	0.83	0.05	0.43	0.96	0.08
	草本	0.78	0.04	1.05	0.30	0.15
5月施肥区	木本	1.12	0.08	0.62	0.69	0.11
	草本	1.16	0.08	1.33	0.22	0.13
12月施肥区	木本	1.04	0.08	0.51	0.70	0.10
	草本	1.14	0.08	1.23	0.24	0.17

表-4 雑草木の養分現存量

		(kg / ha)			
試験区	区分	乾重	N	P	K
無施肥区	木本	1,060	8.80	0.53	4.56
	草本	560	4.37	0.22	5.88
	計	1,620	13.17	0.75	10.44
5月施肥区	木本	700	7.84	0.56	4.34
	草本	460	5.34	0.37	6.12
	計	1,160	13.18	0.93	10.46
12月施肥区	木本	1,030	10.71	0.82	5.26
	草本	560	6.38	0.45	6.89
	計	1,590	17.09	1.27	12.15

同一斜面に隣接するヒノキ林とスギ林土壌の特性

——堆積腐植層の形態的特徴と土壌微生物相——

石塚 和裕

1. 調査地と調査方法

調査林分は本山営林署管内中の川山、安芸営林署管内揚が谷山と窪川営林署管内森が内山の3ヶ所6林分で、林齢は各々24年、48年、36年の同齢林である。ヒノキ林とスギ林は中の川山と揚が谷山では左右に並んで、森が内山では上下に位置する。A₀層と表層土の採取方法は斜面方向に直角に直線を引き、その線上1 mおきに合計10点から、10 cm角の大きさで切り取った。持ち帰った試料は水中にて土壌粒子をつぶし、粗大有機物のみを篩別分画した。根の採取方法は、表層土壌を30 cm角深さ10 cmで計5点切り取り、その中にあるすべての根を取り出した。土壌微生物数は土壌浸出液培地、ワクスマン培地、異なる単一の窒素源（アミノ酸加水分解物、アンモニア、硝酸、キチン）を含む培地などを用いた希釈平板法によって計数した。アンモニア酸化菌と亜硝酸々化菌の数は希釈頻度法によった。

2. 結果の概要

ヒノキ林のA₀層では4 mm以上の画分に枝や実、広葉樹の葉が含まれ、その重量はA₀層全体の40~50%を占めた。(図1)。4 mm以下の画分には分解した落葉や断片化した皮や枝などが含まれ、その重量(100 cm²当り)は中の川山4.2 g, 揚が谷山8.5 g, 森が内山2.0 gと比較的少なかった。スギ林のA₀層には4 mm以上の画分に枝や実の他にスギの落下後分解が十分に進んでいない枝に付いた落葉が含まれた。4 mm以下の画分には枝から脱落した落葉が多く、これと4 mm以上の落葉を加えると、その重量(100 cm²当り)は、中の川山18.4 g, 揚が谷山9.6 g, 森が内山7.8 gであった。分解途中の落葉に相当する画分の量はいずれの地点でもスギ林の方が多かった。中の川山のスギ林が特に多いのはF層下部にスギの脱落した落葉が層状に堆積していたことによる。表層土壌にも未分解の粗大有機物が含まれており、4 mm以上は皮、材、根など、4~1 mmには落葉や細根、1 mm以下では断片化したものや団粒が多い。落葉の多い4~1 mmの画分の量(g/100 cm²)で比較するとヒノキ林は、中の川山6.0 g, 揚が谷山6.2 g, 森が内山5.0 g, スギ林はそれぞれ4.4 g, 2.4 g, 3.3 gであった。ヒノキ林ではこの表層土中に含まれる落葉の量がA₀層中のそれよりも多い場合があり、かなりの量の落葉が土壌中に混入していた。スギ林でも落葉の混入は見られたが、表層土の表面に薄くのった状態である。A₀層の重量のばらつきはヒノキ林、スギ林とも大きく、最大値と最小値の比は3~5倍に達した。その原因は、ヒノキ林の場合には、雨滴侵食による飛散流亡と、根株や倒木、枯枝等の阻止による堆積にあると考えられる。スギ林でもこのような侵食は、枝についた落葉の少ない所でもみられたが、落葉の落下が大きな単位で行われることにも影響がありそうである。

表層土壌に分布するヒノキとスギの根を比較すると、ヒノキ林では菌根を伴う細根が表層土壌やA₀層に集中しており、全根量の約40%を占めた(図2)。スギ林では同じく15~25%である。細根の重量で比較するとスギ林はヒノキ林の1/3にすぎない。小根以上の分布には差がみられなかった。ヒノキ林で表層に細根が多いことは表面侵食をある程度阻止する効果を期待できるが、土壌表面に細根が裸出していることから雨滴衝撃には効果がなさそうである。

A₀層における落葉分解はヒノキ林、スギ林とも褐色腐朽が優占していた。しかしスギ林では頻度は低いながらも白色腐朽がみられ、L層とF₂層に落葉白色腐朽菌のシロや菌糸束がみられた。

落葉の分解にともなうpHの変化は、ヒノキ林では酸性化、スギ林では中性化していた。各々の地点でpHの値は異なるが、F層におけるヒノキ林とスギ林の差は1.5~1.8にもなった。表層土壌のpHは、A₀層ほどの差にならないが、この関係は同じであった。なお白髪山ヒノキ天然林におけるpHの値は、H層で4以下まで酸性化しており、ヒノキの落葉分解における強酸性化は人工林でも進んでいると考えられる。

ヒノキ林とスギ林の土壌微生物数は、中の川山と森が内山のA₀層における細菌数にのみ差がみとめられ、スギ林の10⁸個/gに対してヒノキ林の10⁷個/gは著しく少ない数であった(図4)。しかし表層土壌や揚が谷のA₀層では両林分ともよく似た分布を示した。異なる窒素源からなる培地を用いて計数したアミノ酸、アンモニア、キチンの各利用グループは細菌と放線菌とも両林分によく似ていた。また硝酸利用グループは極めて少なかった。アンモニア酸化菌と亜硝酸酸化菌はスギ林で明らかに多く、ヒノキ林では検出されても少なかった。ただしここで検出された独立栄養生活によって窒素を酸化する微生物は10²個/g以下と少なく、土壌における窒素の形態的变化にこれら以外の微生物が存在する可能性を示している。

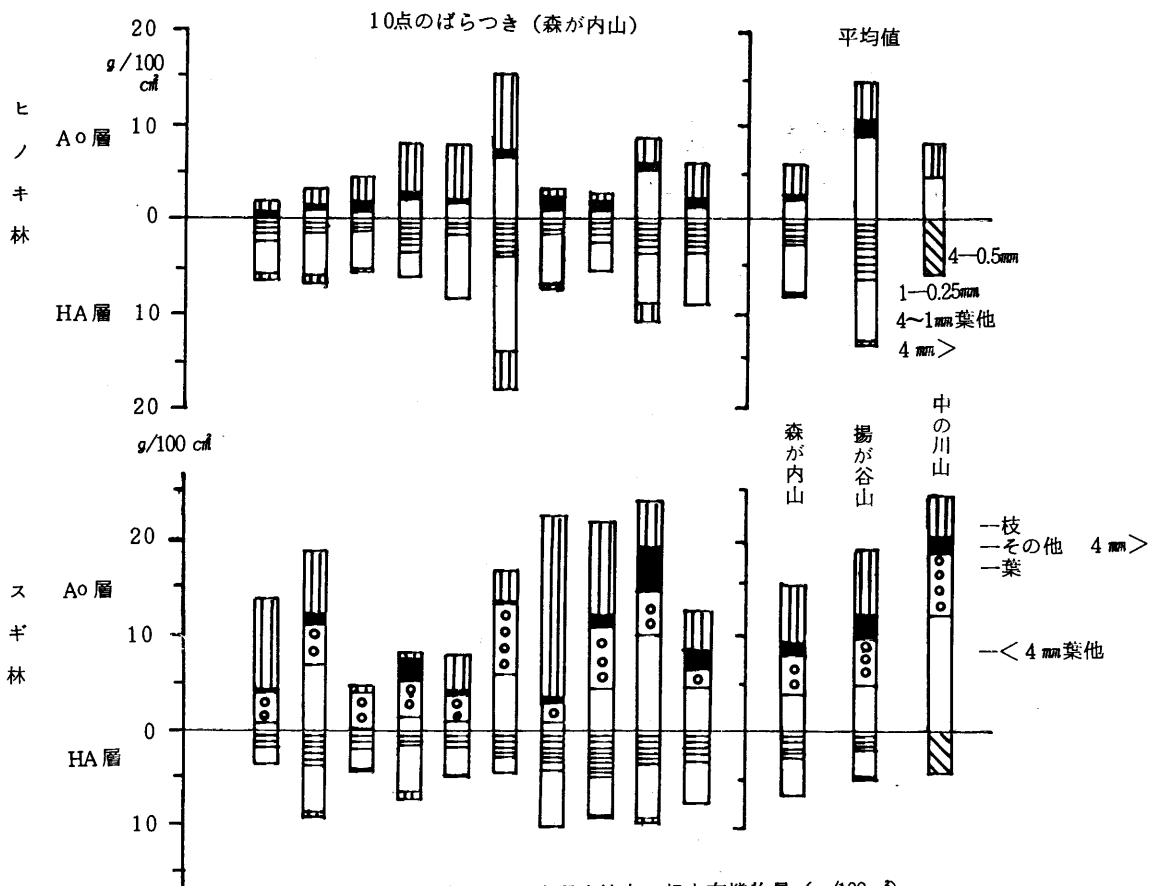


図1 堆積腐植層と表層土壌中の粗大有機物量 (g/100 cm³)
水中篩別によって粗大有機物のみを取り出した

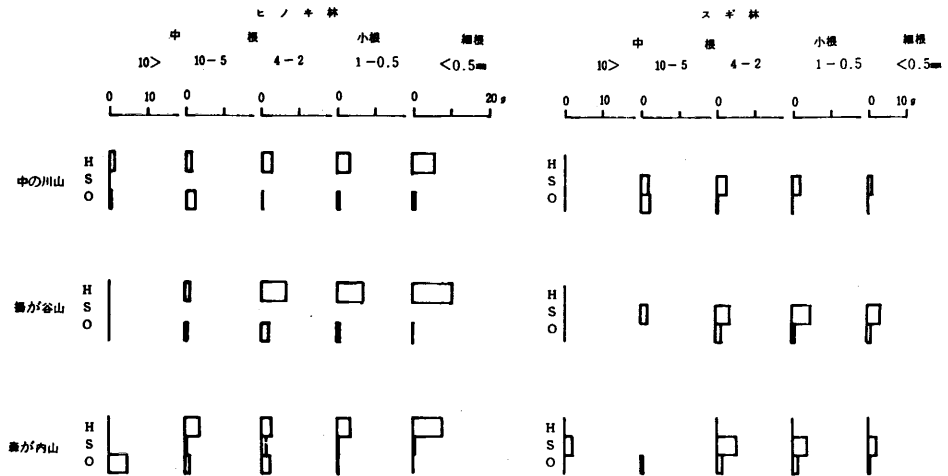


図2 ヒノキ林とスギ林の表層土壌に分布する根の量
30cm×30cm, 深さ10cmに含まれる根の重量(g)
H: ヒノキ S: スギ O: その他(広葉樹)

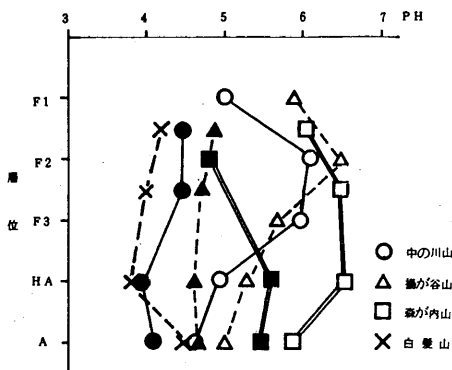


図3 堆積腐植層と表層土壌のpH (H₂O)
白髪山はヒノキ天然林
黒つぶし: ヒノキ林 白ぬき: スギ林

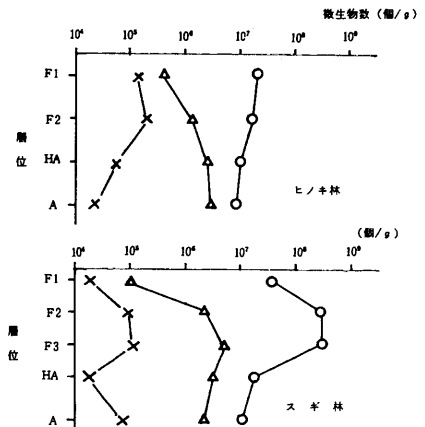


図4 土壌微生物の垂直分布 (中の川山)
9月2日採取 土壌浸出液培地, ワクスマン培地
○: 細菌 △: 放線菌 ×: 糸状菌

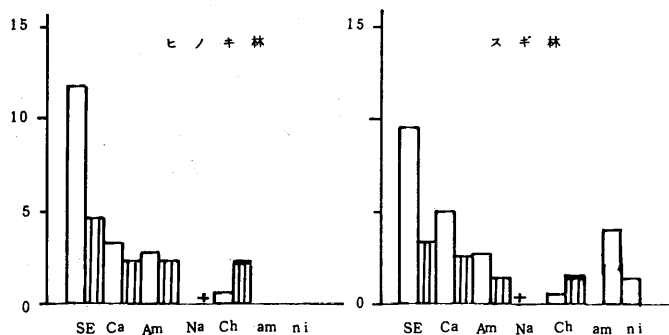


図5 表層土壌の窒素代謝に関する微生物数 (森が内山)
SE: 土壌浸出液培地, Ca: アミノ酸利用グループ, Am: アンモニア利用グループ
Na: 硝酸利用グループ, Ch: キチン利用グループ, 以上 10^4 個/乾土g
am: アンモニア酸化菌, ni: 亜硝酸々化菌, 以上 10^4 個/乾土g
白ぬき棒: 細菌, 縦線棒: 放線菌

リター分解性菌類によるササの白色腐朽

石塚 和裕

1. 試験の目的

森林土壌の堆積腐植層に生息するリター分解性微生物の中から、リグニン分解に関与する微生物を採取し、分離同定する。得られた菌のリグニンやセルロースに対する分解能力やササその他木質系素材の分解力を検定し、リグニンを効率的に分解する菌を選択する。

2. 材料および方法

用いた菌株は栃木県金精峠付近にあるササ生地で採取したササの稈および葉より純粋分離した菌類85株（子の菌と不完全菌）と、培養保存中の堆積腐植層で落葉や落枝を白色腐朽するリター分解性高等菌類84株（担子菌と子の菌）である。これらの菌を粉碎したササの稈と葉、およびブナの鋸屑に接種し、25℃ 77日間培養後重量減少率と白色腐朽の程度を調べた。またバベンダム反応とササのアルカリリグニンをを用いたリグニン分解能力、またリン酸膨潤セルロースを用いた結晶性の高いセルロースに対する分解能力等を検定した。これらの結果素材の重量減少率の大きかった菌株22種を用いて、ブナ、ドロノキ、マカンバ、シラカンバ、スギの木粉に接種し、ササの稈に対する分解力と比較した。

3. 結果の概要

ササより分離した菌株による稈の重量減少率は6～15%を示すものが最も多く、平均11%、最高20%であった。ササ葉の場合11～25%を示したものが多く、平均20%、最高39%であった。これらの菌株の中にはバベンダム反応陽性でササのリグニンを分解するものもみられたが、稈を白色腐朽によって分解した菌はなかった。リター分解性高等菌の場合、ササの稈および葉またブナ鋸屑に全く生育しないか、生育しても減少率が極めて小さい菌が多く、減少率の平均値は、稈5%、葉11%、鋸屑5%にすぎなかった。しかし、最大の減少率は稈27%、葉31%、鋸屑20%と強力な分解力を示す菌も多かった。高等菌類のほとんどがバベンダム反応陽性でササのリグニンを分解し、稈や鋸屑上に生育のみられた菌はいずれもが白色腐朽を示した。分解力の強かった菌はモリノカレバタケ属、ホウライタケ属、クヌギタケ属の菌であったが、クヌギタケ属の菌の中には稈より鋸屑の方を強力に分解する菌がみられた。

以上のうち重量減少率の大きかった菌株を用いて木粉の分解力を調べたが、ササからの分離菌の重量減少率は極めて小さく、白色腐朽を示さなかった。高等菌類ではブナとドロノキに対してやや強い分解力を示す菌が得られたが、多くの菌は木粉に対する分解力が弱く、スギ木粉の重量減少率はいずれも低かった。

ササの稈を白色腐朽によって強力に分解する菌は、堆積腐植層にある落枝を主に分解している菌で、ブナ鋸屑もある程度分解しており、木材の白色腐朽菌と性質が似ている。しかし、落葉の白色腐朽を行う菌では稈や木粉など木質系素材に対する分解力が劣っており、その原因はセルロースに対する分解能力にもとづいているようであった。なおササから分離した菌は稈の分解力が認められ、セルロースの分解能力も高いようであるがリグニンの分解能力に問題がある。バベンダム反応は、落葉や葉枝の分解過程の初期に出現する子の菌などタンニンほかポリフェノール性物質を分解する菌も陽性を示すため、リグニン分解能を正確に示しえないことが明らかになった。

表一 1 リター分解性高等菌によるササの分解（重量減少率%）

実験 No	種 名	菌株番号	重量減少率(%) ※ 1			脱色の 程度※ 2
			ブナ 鋸屑	ササ 稈	ササ 葉	
54	<i>Collybia</i> sp. 5	目78262	12	27	18	++
60	<i>Marasmius chamaecyparidis</i>	笠7784	15	23	24	++
61	<i>Ma.</i> sp. 6	矢7678	11	25	29	+
63	<i>Ma.</i> sp. 5	笠7785	15	12	12	++
68	<i>Mycena galericulata</i>	志79265	14	1n	2	
69	<i>My. haematopus</i>	浅76102	13	2n	1n	
70	<i>My. laevigata</i>	妙761011	16	0n	3	
73	<i>My.</i> sp. 5	矢7745	7	0n	31	
80	<i>Psathyrella candolleana</i>	矢76714	1n	11	21	+
83	<i>Farolus arcularius</i>		9	15	24	++
84	<i>Oudemansiella mucida</i>		14	18	17	++
85	<i>Tricholomopsis platyphylla</i>		16	24	21	++
89		高82611	14	19	14	++

※ 1 ブナ材の鋸屑 アズマネザサの稈、ネマガリタケの葉を2 mm以下に粉碎した。試料10 gに蒸留水を加え、水分量を150%とした。菌株接種後77日間25℃培養後の重量減少率。nは菌糸の生育がみられなかった。

※ 2 稈における脱色の程度、++：強い、+：普通

表一 2 リター分解菌によるササの稈と木粉の分解（重量減少率%）

菌 株 No	バベンダ ム 反 応	リグニン 分 解	アズマ ネザサ	ブナ	ドロノキ	シラカ ン バ	マカンバ	スギ
6-531	+	++	8	3	3	5	4	2
8-411	+	++	11	3	2	3	3	3
8-434	-	-	13	2	3	3	1	1
A-102	+	+	8	2	2	2	4	4
A-432	-	++	0	1	2	2	2	1
B-412	+	++	13	3	2	3	2	2
16. <i>Co.</i> sp. 32	++	++	9	4	3	2	2	1
21. <i>Ma.</i> sp. 15	++	++	15	6	2	3	2	2
22. <i>Ma.</i> sp. 16	++	++	12	11	5	5	5	2
23. <i>Ma.</i> sp. 19	+	+	14	6	3	5	3	1
25. <i>My. polygramma</i>	++	+	16	22	13	7	8	1
45. 千76615	+	++	12	8	8	4	3	2

・ 表中上記6種はササからの分離菌、下記6種は担子菌。バベンダム反応及びリグニン分解試験の結果も示した。

・ 稈と木粉は粒径2 mm以下に粉碎した。試料20 gに対し、1 l当りグルコース3 g、酵母エキス300 mg、リン酸アンモン1 gを含む水溶液、25 mlを加えて殺菌した。25℃100日間培養、風乾物当りの重量減少率。

保護研究室の研究概要

保護研究室の研究問題は、病害、虫害および獣害の研究に大別されるが、本年度の病害についての研究は担当者不在のため行われなかった。

虫害に関する研究としては「四国地方の虫害の基礎調査」として、スギカミキリの被害発生機構を解明するため、樹体内条件として樹皮下の水分の調査方法についての検討と成虫放飼による樹体内個体群の変動および実験材料(成虫)を確保するための人工飼料による飼育技術の改良について2, 3の実験を行った。結果、樹体内条件の調査方法として樹皮下の水分の調査はバラツキが多く適当な方法ではないようで、今後は樹脂の滲出量等について検討を行う必要がある。成虫放飼によって強制産卵させたスギカミキリの樹体内個体群は、ふ化幼虫が内樹皮に食入する過程で多くのものが樹脂等の樹木の抵抗によって死亡していたが、木によって材部に穿入しているものもみられた。このことについては、次年度から開始される特別研究の中で被害木、成虫放飼木でさらに詳しく変動とその要因を検討する予定である。また、人工飼料による飼育については、物理的要因も関与しているようなのでさらに検討する予定である。

「食葉性が類の生態と防除」は、突発性害虫であるマツカレハとマイマイガについての調査を行っている。本年度は引き続きマツカレハの誘が灯による成虫の発生消長を調査した結果、飛来数は昨年より大幅に増加したが、2化期の飛来数は少なく、また最終飛来日は今までの調査で最も遅かった。マイマイガについては室内飼育によって食餌樹種別と密度別の発育経過を調査した。結果は昨年とほぼ同じであった。

「マツ枯損防止新技術開発調査」は、本場天敵微研と共同で病原微生物を利用したマツノマダラカミキリ防除の現地適用のための試験を行っている。本年度は引き続き、枯損木処理方法として昨年の試験で効果の高かった *Serratia marcescens* と *Beauveria bassiana* の等量混合剤の4月上旬散布と散布時期について追試験を行った。今年度の結果は昨年に比べて死亡率が低かった。特に、散布後材料が日の当る乾燥しやすい所に置かれていた区ほど低かった。原因として今年は降水量が5月と6月に極端に少なく、また気温も5月と6月前半が高かった等、散布後の気象条件が異なっていたので、これらのことが効果に影響を与えている可能性が考えられる。今後、散布後の供試材の樹皮下の温度、材の水分状態について、さらに検討し野外での適用条件を明らかにする。

「マツ枯損防止に関する新防除技術開発のための発病機構の解明」は、マツ枯損を防止するため有効な防除法の開発を目的として本支場の共同研究で行われている。当研究室としては発病の疫学的解明の中でマツノマダラカミキリ脱出成虫個体群の生存率を分担している。本年度は野外の網室で調査するときの成虫の飼育密度および被害状態と生存率の関係について検討を行った。結果、成虫の生存率は飼育密度の影響を受けているようで、野外の網室で調査するときは、できるだけ頭数を少なくして調査する必要がある。また、被害の状態も生存率に影響を与えている可能性があることが示唆された。

獣害に関する研究としては「野ねずみの発生消長調査」を行っている。この研究は四国山地に優占的に生息するスミスネズミについて被害発生機構を明らかにするため被害地で実態調査を行っている。本年度は安芸と松山営林署管内で調査を行った。また、本年度はこの研究の最終年度であるので、今まで行ってきた資料についての検討も併せ行った。

食餌樹種のちがいによる高知産マイマイガの發育経過（Ⅱ）

五十嵐 豊

1. はじめに

マイマイガは食性の幅の広い食葉性の害虫であるが、食餌樹種によって發育経過が異なる。このため、高知における主要樹種についての發育経過を調査しているが、ここでは主要広葉樹のうち、落葉広葉樹3種類、常緑広葉樹2種類についての概要を報告する。

2. 材料と方法

室内で採卵し、1982年3月23日ふ化した高知産3世代目の幼虫を用いた。供試樹種は主要広葉樹のうち、常緑樹としてアラカシ、コジイ、落葉樹としてクヌギ、クリそれにタイワンフウの5種類を使用した。飼育はタイワンフウで2齢まで集団飼育し、4月末に3齢前後になった幼虫を各樹種毎10頭ずつ個体飼育した。また、タイワンフウはふ化時から40頭個体飼育した。

3. 結果の概要

表-1に蛹化までの齢数を示した。3齢以降の死亡は、蛹化直前にアラカシで1頭、コジイで4頭みられた。蛹化齢は各樹種とも♀は6齢が多く一部7齢が、♂は5齢が多く一部6齢であった。♀♂の割合はほぼ半数ずつであった。図-1に各樹種別の發育経過を示した。幼虫期間は♂では各樹種とも70日前後であったが、♀ではクヌギ・クリが75日前後、タイワンフウ・アラカシ・コジイでは85日前後であった。蛹期間では各樹種とも♀で13日前後、♂で15日前後と幼虫期間と逆に♀が短かった。蛹重ではクリ・クヌギ・タイワンフウの3種が大きく、アラカシ・コジイでは小さかった。以上の結果から常緑広葉樹のアラカシ・コジイに比較して、落葉広葉樹のクリ・クヌギ・タイワンフウでの發育がより良好であった。

表-1 蛹化までの齢数

樹 種	タイワンフウ	クヌギ	ク リ	アラカシ	コジイ
飼育頭数	19	10	10	10	10
死亡数	0	0	0	1	4
蛹化までの齢数	♀	0	0	0	0
	♂	10	5	4	5
	計	10	5	4	5
6	♀	5	3	5	3
	♂	1	1	1	0
	計	6	4	6	3
7	♀	3	1	0	1
	♂	0	0	0	0
	計	3	1	0	1
計	♀	8	4	5	4
	♂	11	6	5	5

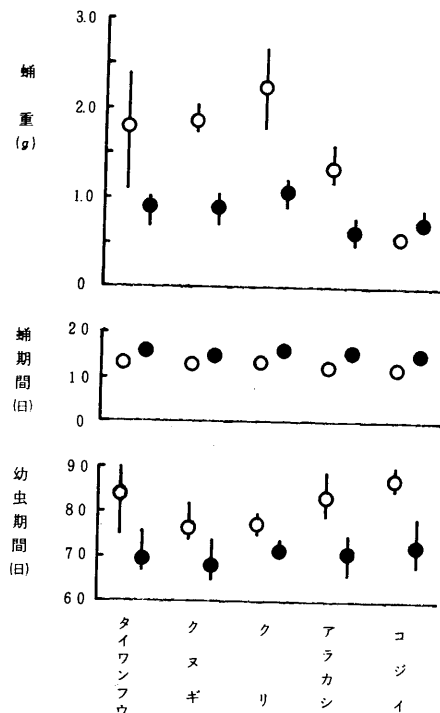


図-1 調査結果

○：♀，●：♂平均，棒線は範囲

高知産マイマイガの密度別の发育経過 (II)

五十嵐 豊

1. はじめに

マイマイガは雑食性の害虫であるが、食餌樹種、環境条件などによって发育経過にちがいがみられる。ここでは環境条件のちがいとして飼育密度を異にした調査を、前回(56年度年報)に引きつづき行ったのでその概要を報告する。

2. 材料と方法

室内で採卵した高知産3世代目の幼虫を用いた。ふ化日は1982年3月24日で、ふ化後、直ちに腰高シャーレ(径9cm、高さ8cm)1個当り1頭(40組)、2頭(20組)、4頭(10組)、8頭(5組)、をタイワンフウを餌として飼育した。なお、途中死亡虫の生じたときは入替えて蛹化まで同じ密度で飼育した。

3. 結果の概要

1齢時の死亡が多く、蛹化まで飼育できたものは1頭区19組、2頭区11組、4頭区6組(1組は3頭)、8頭区3組(2組は7頭、1組は6頭)であった。死亡率は各区とも大きなちがいはみられなかった。

蛹化までの齢数を表-1に示した。各区とも♂は5齢、♀は6齢が多かったが1頭区では7齢、4、8頭区の密度の高い区では5齢の♀がみられ、密度による发育経過のちがいがみられた。

図-1から幼虫期間をみると、1頭区に比較して密度が高くなると幼虫期間が短縮される傾向がみられたが、8頭区では逆に4頭区より長くなり、短縮の限界がうかがわれた。蛹期間でも同じ傾向がみられるものの大きなちがいはなかった。蛹重では各区で明らかなちがいがみられ、密度が高くなるにしたがい、小さな個体になった。このような結果は、前回(56年度年報)とほぼ同じであった。

表-1 蛹化までの齢数

頭数区	1	2	4	8
5	♀ 0	0	1	1
	♂ 10	10	13	10
	計 10	10	14	11
6	♀ 5	12	7	7
	♂ 1	0	2	2
	計 6	12	9	9
7	♀ 3	0	0	0
	♂ 0	0	0	0
	計 3	0	0	0
計	♀ 8	12	8	8
	♂ 11	10	15	12
合計	19	22	23	20

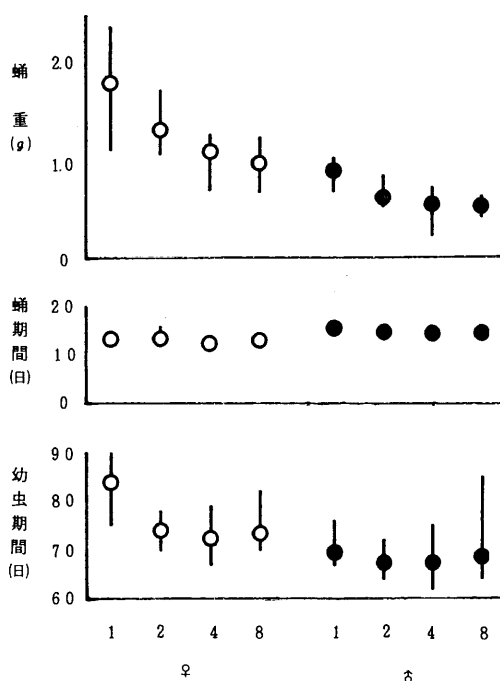


図-1 調査結果
○●平均、棒線は範囲

マツノマダラカミキリの保持線虫数

—— 大きさと黒変個体との関係 ——

五十嵐 豊

1. はじめに

マツノマダラカミキリはマツノザイセンチュウ（以下線虫）を虫体に保持して脱出するが、個体によって保持する線虫数に大きなちがいがみられる。また、脱出した成虫の翅鞘が糸状菌によって黒変している個体も多いのでこれらの関係について調査した。

2. 材料および調査方法

高知県室戸市、奈半利営林署千が谷山国有林のクロマツ枯損木を野外の網室内に放置し、脱出した成虫を用いた。調査は、脱出した成虫をただちに秤量した後、ハサミでこまかく切断し、バールマン法で処理（48時間）して線虫数を計測した。

3. 調査結果の概要

1) 黒変個体と線虫保持個体の割合

表－1 から全個体に対する黒変個体の割合は60.1%（黒変が1/2以上は約40%）、線虫保持個体は92.6%であった。線虫無保持個体は全体で7.4%であったが、黒変の有無との関係を見ると、黒変の有る個体の中では、1.6%、無い個体の中では16.1%で、さらに保持線虫数100頭以下の個体を含めてもこの割合は、6.3%、29.2%と明らかなちがいがみられた。

2) 成虫の大きさと保持線虫数

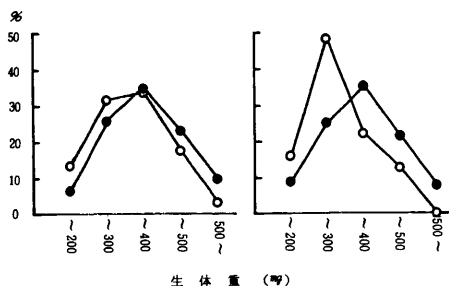
表－1、図－1 から成虫の大きさは、生体重で平均339mg（最大830mg、最小97mg）であったが、黒変の有無との関係では、黒変の有る個体がわずかに重かった。また、線虫保持個体と無保持個体では、保持個体が明らかに重かった。図－2 から線虫保持数の分布を見ると、5,000頭以下の個体が多かったが、黒変の有る個体では20,000頭以下の分布也多かった。表－2 から線虫保持個体の大きさ別の保持線虫数を見ると、平均保持線虫数は11,560頭（最多182,000頭、最少20頭）であったが、300mg以下の小さな個体では明らかに平均保持線虫数は少なかった。また、黒変との関係では、わずかながら黒変の有る個体が多かった。

表－1 黒変の有無と線虫保持個体、無保持個体の割合

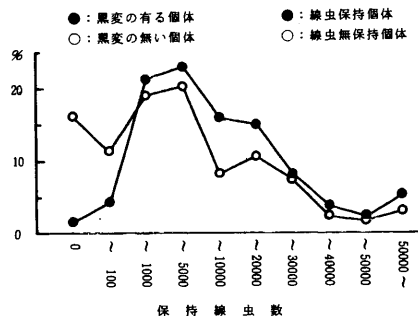
黒変の有無	調査頭数(%)	%	生体重(平均)	線虫保持個体		線虫無保持個体	
				頭数	%	頭数	%
有	253 頭 (60.1)	100	353	249	98.4	4	1.6
無	168 頭 (39.9)	100	317	141	83.9	27	16.1
計	421 頭 (100)	100	339	390	92.6	31	7.4

表－2 線虫保持個体の大きさと線虫数

生体重	黒変の有る個体		黒変の無い個体		計	
	頭数	線虫数(平均)	頭数	線虫数(平均)	頭数	線虫数(平均)
97	17	3.973	18	2.913	35	3.428
200以下	62	6.980	41	5.484	103	6.384
200～300	87	14.362	50	11.987	137	13.495
300～400	83	16.173	32	16.601	115	16.293
400以上	249	12.418	141	10.055	390	11.564



図－1 生体重の分布



図－2 保持線虫数の分布

野ねずみによる造林地の被害調査（Ⅱ）

五十嵐 豊

1. 調査地と調査方法

ヒノキの調査地は安芸営林署管内、標高約1,100m、中央に小さな沢をはさんだ斜面中腹に位置し、1977年植栽された造林地で1980年に被害が多かった所である。スギの調査地は松山営林署管内、標高約1,100m、全木集材の土場跡地で残枝などが山積されている下方に位置し、1978年植栽された造林地で、隣接するヒノキ造林地では1980年に被害がみられた所である。両調査地ともに空散による防除が行われている。調査は1983年3月に調査地の一部を毎木調査して被害状況を調べた。

2. 調査結果の概要

ヒノキの調査地では（調査本数100本、平均樹高161.0cm、平均根元径3.0cm）健全木46％、スミスネズミによる被害率32％、ウサギによる被害率22％であった。この調査地は、図-1に示したとおり、中央に小さな沢があり右側はやや平坦、左側は岩石地が多い所で、スミスネズミによる被害は、小さな沢を中心に左側に集中してみられ、ウサギによる被害は右側に多かった。

スギの調査地では（調査本数270本、平均樹高132.0cm、平均根元径1.7cm）、スミスネズミによる被害は少なく、被害率は3.6％であった。ここでも図-1に示したように被害はやや集中してみられた。スミスネズミによる被害は一般にヒノキで激しい傾向がみられる。今回の調査でも、調査地が異なるため直接の比較はできないが、スギでの被害は少なかった。なお、ヒノキの調査地でスミスネズミ4頭（♀1，♂3）、スギの調査地でスミスネズミ1頭（♀）、ヒメネズミ2頭（♂）が捕獲されたが、♀は妊娠個体であった。

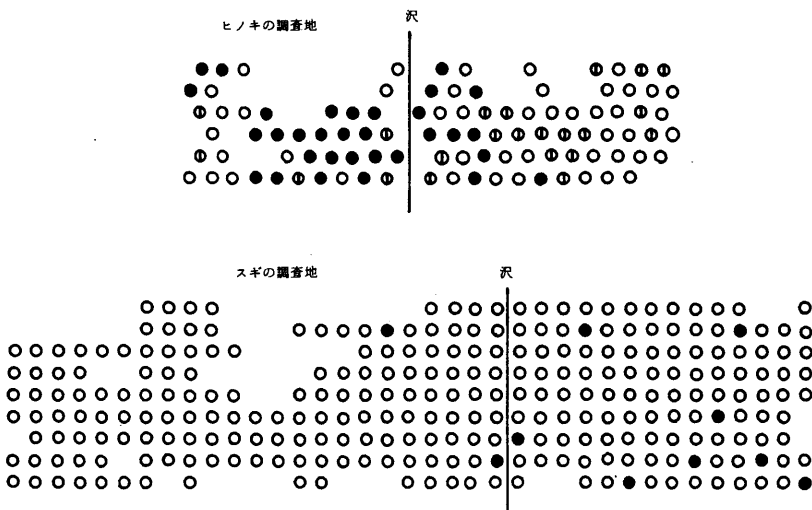


図-1 調査木の位置

○：健全木 ●：ネズミ被害木 ⊙：ウサギ被害木

研究業績・気象年報・組織情報

昭和57（1982）年度における研究業績

分 類	題 名	著者名	書名・発行所	巻 号	年 月
経 営	山村振興コンサルタント意見書—高知県土佐郡土佐山村—	都築 和夫 外1名	全国農業 構造改善協会	MVCR 437	1982・11
	森林組合の活動状況と組合グループ化の比較	都築 和夫 宮本 知子	日 林 関 西 支 講	33	1982・11
造 林	ヒノキ枝打木と非枝打木の素材と製品における品等と価格の比較	吉田 実 宮本 知子	"	"	"
	スギのすべて	都築 和夫 外47名	全国林業 改良普及協会		1983・1
	「ヤナセ天然スギの市場性（銘柄）維持に関する調査」報告書	都築 和夫 外1名	高 知 宮 林 局		1983・3
	スギ品種間の枝打ち跡の巻込みの違い	竹内 郁雄	日 林 論	93	1982・10
	壮齡林の枝打ち跡の巻込みに関する研究（Ⅱ）	"	"	"	"
	スギの場合	"	"	"	"
	ヒノキの枝打ち時期について	外1名	日 林 関 西 支 講	33	1982・11
	ヒノキの枝打ち跡にみられる傷について	竹内 郁雄 外1名	"	"	"
	木頭林業の振興方向について	安藤 貴	日本関西 支シンボ資料	33	1982・11
	一造林部門—	竹内 郁雄	林 業 技 術	493	1983・4
保 護	枝打ちによる材の損傷・変色とその対策	安藤 貴 宮本 倫仁 竹内 郁雄 外1名	日 林 講 要 集	94	1983・4
	選木方法を異にしたヒノキ林間伐試験地の生長	越智鬼志夫 鈴木 和夫 外4名	日 林 関 西 支 講	33	1982・11
	イクリンスティックを用いたマツの巻枯し時期とマツノダラカミキリの誘引	五十嵐 豊	日 林 関 西 支 講	"	"
	食餌樹種のちがいによる高知産マイマイガ（ <i>Lymantria dispar</i> ）の発育の比較	"	日 林 誌	64	1982・12
土 じ ょ う	高知産マイマイガの発育経過	"	林 業 と 薬 剤	82	"
	マツカレハ	井上輝一郎	森 林 と 肥 培	112	1982・6
	20年間施肥を続けたスギ肥培林の例	"	森 林 航 測	138	1983・2
そ の 他	四国地方蛇紋岩地帯の森林と土壌				
	ヒトと手工具	辻 隆道	人 間 工 学 会		1982・9
	チェンソー作業時の振動伝達と作業能率	辻 隆道 奥田 吉春 辻井 辰雄 石井 邦彦 豊川 勝生 田中 利美	国 立 研 究 機 関 連 絡 会 議		1982・11
	全身振動ばくろ下における局所振動	"	"		"
	振動伝達の人間工学的研究 「韓国における林業機械化の研究指導」報告書	辻 隆道	国 際 協 力 事 業 団		1982・12

氣 象 年 報

自 1982・1

至 1982・12

月	自 記 溫 度 計 ℃			自記湿度計%	自記雨量計mm
	平 均	最 高	最 低	平 均	降 水 量
1	5.1	10.5	— 0.3	58	77.5
2	6.3	11.4	1.1	57	64.0
3	10.5	16.0	5.0	62	263.5
4	13.6	18.2	8.9	70	202.0
5	19.3	24.2	14.4	75	194.0
6	21.8	26.6	17.0	75	118.0
7	23.7	27.1	20.3	86	611.0
8	26.4	30.2	22.6	82	251.0
9	22.9	27.0	18.8	80	330.5
10	18.4	23.6	13.2	76	42.5
11	14.8	19.5	10.1	77	289.0
12	8.1	13.2	3.0	67	27.0
計					2470.0
平 均	16.0	20.7	11.3	72	

沿 革

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

歴代の支場長名

初代	農 林 技 官	後 藤 克 人 (1947. 12. 1)
2代	"	金 井 彰 (1948. 7. 16)
3代	"	佐 治 秀太郎 (1949. 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)
10代	"	奈 良 英 二 (1971. 9. 16)
11代	"	大 西 孝 (1972. 4. 1)
12代	"	森 下 義 郎 (1973. 4. 1)
13代	農林水産技官	伊 藤 敏 (1980. 4. 1)
14代	"	原 田 洸 (1981. 4. 1)
15代	"	辻 隆 道 (1982. 4. 1 ~)

職 員 の 異 動

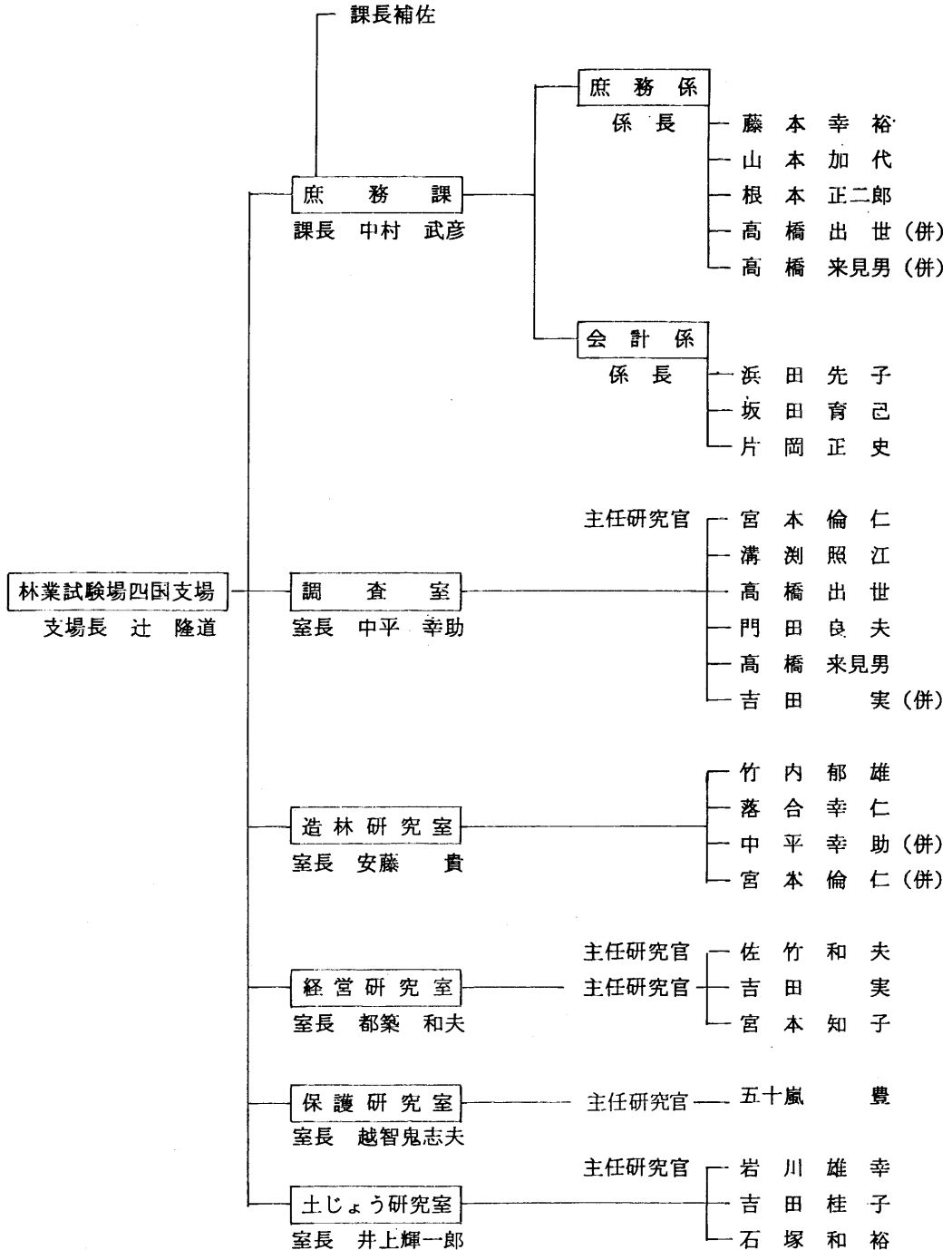
退 職	57. 12. 16	齊藤 五郎	庶務課課長補佐	
〃	57. 12. 31	中尾 光	庶務課会計係	
転 出	58. 2. 1	三浦 秀司	庶務課会計係	→ 本場総務部会計課支出係
〃	58. 4. 1	篠井 徳男	庶務課会計係長	→ 本場総務部人事課秘書係長
〃	58. 8. 1	椎橋 勝	庶務課長	→ 本場総務部用度課長
転 入	58. 2. 1	中村 武彦	庶務課課長補佐	← 本場総務部用度課契約係長
〃	58. 4. 1	藤本 幸裕	庶務課庶務係長	← 九州支場庶務課庶務係長
〃	58. 4. 1	根本正二郎	庶務課庶務係	← 本場総務部人事課人事第1係
採 用	58. 3. 31	片岡 正史	庶務課会計係	

支場内の動き

58. 4. 1	浜田 先子	庶務課会計係長	← 庶務課庶務係長
58. 4. 1	五十嵐 豊	主任研究官	← 保護研究室研究員
58. 8. 1	中村 武彦	庶務課長	← 庶務課課長補佐

四 国 支 場 の 機 構

(58年 9 月 1 日 現在)



1983.10.15

林業試験場四国支場 発行

〒780 高知市朝倉丁915 TEL 44-1121

印刷 西村 謄 写 堂