

試 験 研 究 の 概 要

試験研究の概要

造 林 研 究 室

造林研究室の研究は、経常研究と広領域特定研究からなりたっており、それぞれの研究課題と59年度の研究概要は次のとおりである。

経常研究の課題として「人工林の保育」、「人工林の物質生産と循環」、「竹林の生産機構と保育技術」、「コナラ・クヌギの育林技術」がある。「人工林の保育」では、主要造林樹種を対象として、それぞれの環境条件や生産目標に適した更新・保育の施業技術を確立するため、スギ・ヒノキ間伐試験、および、非皆伐施業の一環として林内更新の実態調査を中心に、その成立過程を明らかにしてきた。その結果はつぎのとおりである。ヒノキの天然更新試験では、稚樹の発生・消長は林内光環境と土壌水分に大きく影響される。スギとヒノキ林の間伐方法（下層間伐や利用間伐など）比較試験地では、間伐後の生長量あるいは光環境の変動を経年的に測定中である。「人工林の物質生産と循環」では、ヒノキ・アカマツ混交林を中心に調査をおこない、つぎのような結果が得られた。落葉量はヒノキ純林よりも混交林のほうが多い。現存量、幹生長量、A₀層有機物量とも純林より混交林のほうが多い。リターバッグ法で推定したヒノキ落葉の分解速度は、両者ではっきりした違いは認められない。また、ヒノキ間伐試験地においても、毎木調査、落葉量などの測定をおこなった。「竹林の生産構造と保育技術」では、モウソウ竹林を対象に収穫強度が再生量にどのような影響を与えるかを調べた。収穫強度は全伐、間伐、無伐の3処理区とし、それぞれの区でタケノコ発生数、トマリタケノコ数、タケノコの伸長速度などの測定をおこなった。「コナラ・クヌギの育林技術」では、大阪府と京都府の2カ所のコナラ・クヌギを主体とした落葉広葉樹の林分構造や物質生産量などの実態を把握した後、間伐や萌芽更新に関する試験地を設定し、その後の萌芽の再生過程および残存木の生長を調査中である。

広領域特定研究として「人工林冠雪害の育林的防除技術開発調査（冠雪害防除）」、「生物資源の効率的利用技術の開発に関する総合研究（バイオマス）」、「スギ・ヒノキ穿孔性害虫による加害・材質劣化機構の解明（スギ・ヒノキ）」がある。「冠雪害防除」では、被害林分において、本数密度、直径、樹高、枝下高など林分構造の違いを調べ、被害率との関係を検討した。形状比が小さい個体ほど冠雪被害は起りにくい、この形状比は直径の大小に大きく左右されている。樹冠長と枝張りとを用いて被害との関係をみると、同じ樹冠長でも枝張りの大きい個体ほど冠雪被害を受けにくい傾向にある。「バイオマス」では、「ササ資源の繁殖特性利用による多収穫技術」の確立の中で、ミヤコザサとスズタケを対象に「繁殖・再生機能の種間差異」、「刈取収穫と再生量との関係」について調査研究をおこなった。ササ現存量は無立木地でもっとも多いが、林内に生育するササでは暗いところほど少なくなっている。また、刈取り回数はササの再生量に大きく影響を与えるが、葉量は単年刈、連年刈とも4年目にはほぼ回復しているが、稈量ではまだ完全に回復していない。「スギ・ヒノキ」では、被害発生が林分の保育・生育状態とどの程度関係があるかを、林内陽光量との関係で調べた。林内照度の分布と被害発生との関係を、苗畑、宇治見実験林、福山で調べたが、一定の関係はみられなかった。被害木と無被害木との直径の大きさを調べた結果では、被害木は4～7 cm の階級に出現し、無被害木にくらべて比較的大きなものに多かった。

若齢ヒノキ林の間伐後4年間のリターフール量

河原輝彦・加茂皓一・山本久仁雄

1. 試験地および試験方法

55年4月大津営林署別所国有林の20年生ヒノキ林に間伐試験地を設定した。試験区は間伐強度を変えた6区とし、3区(P1～3)は斜面下部、残り3区(P4～6)は斜面中部に位置し、間伐率は弱度間伐区では本数で約30%、強度間伐区では約50%とした。間伐は原則的に保育間伐とし、形質不良木、劣性被害木を優先した。55年8月に落葉落枝などリターフール量を測定するために、リタートラップを各区に10個を設置した。その回収は原則として毎月1回とし、落葉、落枝、球果などに分け、それぞれの重量を測定した。なお、この試験は大津営林署と共同で実施しているものであり、今後も引き続き調査していく予定であり、また、林分概況については、55年の年報に報告している。

2. 結 果

55年8月から60年3月までのうち、葉、枝、球果のリターフール量。

葉：各区とも最も多く落葉する季節は、10月から2月にかけてである。1年間の落葉量は、無間伐区で227～426 g/m² となり、年変動が大きく最大と最少で2倍の違いがみられた。一方間伐区では無間伐区よりも少ないが、間伐後の経過年数とともに増加し、その増加率はほぼ断面積の増加率に比例している(表参照)。

枝：全体的には間伐区(3～29 g/m²)よりも無間伐区(4～86 g/m²)のほうが多くなっている。また、同一処理区においても年変動が大きく、たとえば、最大と最少で約15倍の違いがみられた無間伐区もあった。これはその年の気象条件、とくに雪に大きく影響され、59年1～2月は大雪であったため落枝量が多くなった。

球果：各区とも最も多く落下する季節は、冬期(12月～3月)であるが、1年間の球果量は間伐、無間伐の違いよりも、年変動のほうがはるかに大きい。すなわち、測定1年目と4年目では不作年であったが、2年目が大豊作、3年目が並作であった(表参照)。

間伐後4年間のリターフール量

試験区	葉 (g/m ²)				球 果 (g/m ²)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
P1(強度間伐区)	128.8	194.4	278.6	147.4	3.5	26.4	12.9	6.5
P2(弱度間伐区)	201.7	278.8	370.2	193.8	6.2	21.0	12.9	7.9
P3(無間伐区)	306.1	327.3	425.7	226.5	5.8	27.6	21.3	7.5
P4(無間伐区)	338.5	395.1	416.5	276.0	3.1	10.4	9.3	4.2
P5(弱度間伐区)	132.9	241.0	319.8	244.0	2.0	8.4	10.1	3.2
P6(無間伐区)	327.2	363.8	378.6	290.8	6.7	22.1	10.4	5.1

I: 56年8月～57年7月. II: 57年8月～58年7月. III: 58年8月～59年7月. IV: 59年8月～60年3月

試験研究の概要

コナラ萌芽試験林の林分構造と現存量

加茂皓一・河原輝彦・山本久仁雄

関西地方にはコナラ、クヌギを主体とした落葉広葉樹林が比較的多く分布しており、それらは都市近郊林の範疇に入るものが多い。それ故、都市近郊林の林相等の管理技術を開発するためには、これら広葉樹林の構造や動態を十分に把握する必要がある。当研究室では、コナラ、クヌギ林の管理、育成技術を確立するための基礎的資料を得ることを目的に、コナラ林に間伐と萌芽更新の試験を兼ねた調査地を1984年10月に設けた。調査地は、大阪府高槻市と京都府北桑田郡周山のコナラ林である。各林分には各々400 m²の全伐区、間伐区、無間伐区(表1)を設定し、林分構造や現存量を調べた。それらの結果は次のようであった。

高槻および周山の林分は、構成種の年数分布からみて、約20年と30年前に伐採されその後萌芽再生した林であり、現在、コナラが断面積合計で69-87%と71-87%を占めている。各林分の生長、現存量をみると、高槻の林分は、周山の林分より生長量が多く、その地上部現存量は現在まで調べられたほぼ同齢のコナラ林の中でもっとも多いほうに属する。つぎに各樹種の成立パターンをみると、コナラは、伐採直後に萌芽したものが数多く成立し、灌木性のリュウブとは異なった成立経過を示した(図1)。また、根株の大きさ(最大直径約80 cm)と萌芽数、萌芽の生長との関係を調べたところ、一株当りの萌芽数、樹高生長量は根株の大きなものほど多くなる傾向がみられたが、根株直径10 cm以上では根株の大きさと一株あたりの総萌芽幹材積との間には一定の関係がみられなかった。

表-1 調査地の概要

調 査 区	高					槻	
	T-1		T-2		T-3		T-4
	皆伐前	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後		
平均樹高(m)	8.3	6.6	5.9	5.8	10.7	7.2	
平均胸高直径(cm)	6.7	5.3	4.2	4.4	11.5	6.0	
断面積合計(m ² /ha)	26.2	25.6	12.8	26.6	14.0	24.2	
伐採率(%)	100	50		47		0	
立木密度(No/ha)	5686	8154	7094	11804	1298	6150	
伐採率(%)	100	13		89		0	
伐採方法	全伐	上層間伐		下層間伐		無伐	
樹種	コナラ, リョウブ, ウツミズザクラ, エゴノキ等						

調 査 区	周				山				
	S-1		S-2		S-3		S-4		S-5
	皆伐前	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後		
平均樹高(m)	10.5	11.6	12.1	10.2	10.1	12.1	12.5	11.7	
平均胸高直径(cm)	9.6	10.4	11.1	9.2	9.5	9.9	10.3	9.4	
断面積合計(m ² /ha)	23.0	28.1	8.3	30.1	15.0	23.1	15.5	26.5	
伐採率(%)	100	70		50		33		0	
立木密度(No/ha)	2714	2967	801	3763	1769	2617	1727	3281	
伐採率(%)	100	73		33		34		0	
伐採方法	全伐	全層間伐		全層間伐		全層間伐		無伐	
樹種	コナラ, ミズキ, アベマキ等 アベマキ 等								

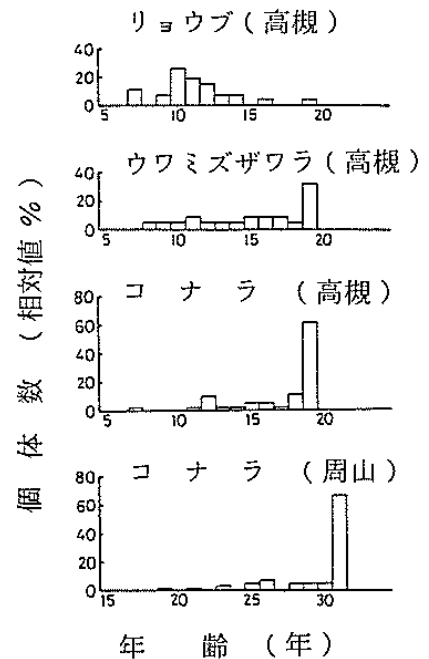


図-1 主要構成種の年齢分布

間伐試験地における間伐後の林内光環境

山本久仁雄・河原輝彦・加茂皓一

1. 試験地および試験方法

試験地は三重県三重郡菟野町の菟野生産森林組合所有林で、57年11月、スギ林（20年生）に、59年1月にその隣接地のヒノキ林（18年生）に、間伐方法、間伐強度による違いと生長関係を比較するための試験地を設定した。1試験区の面積はスギ試験地で900m²（30×30）、ヒノキ試験地で400m²（20×20）である。試験区として、大径木、中径木、小径木間伐の3処理および無間伐区の4区を設けた。間伐率は胸高断面積でスギ林では約30%、ヒノキ林では約25%とした。間伐前後の直径の頻度分布は図-1に示した。照度は積分照度計（ミノルタT-1H）を用いて測定した。なお、両試験地における間伐時の現存量については、57、58年度の年報に報告している。

林分概況と相対照度

この地域のスギ、ヒノキの植栽本数は3,500本/ha前後で、設定時の各試験区の本数密度もおおよそこれに近い本数であり、また、平均直径（スギ：14cm、ヒノキ11cm）や平均樹高（スギ：12m、ヒノキ9m）にもそれほど差もみられず、いずれも紀州地方の収穫予想表の地位1等地に位置する。

間伐によって林内光環境がどのように変わるかを知るために、間伐後の各試験区の相対照度を測定した結果、その頻度分布を図-2に示した。スギ、ヒノキ試験地とも無間伐区（P4）の相対照度は5%以下のL型分布で、間伐区では、スギで5～15%、ヒノキでは2～10%の範囲で正規分布に近い型を示した。しかしながら、間伐方法による違いでは、スギよりもヒノキ試験地のほうが試験区間のバラツキが大きいようである。試験地設定後の経過年数が短いため、今後林内光環境の経年変動のタイプは大きく異なるものと考えられる。

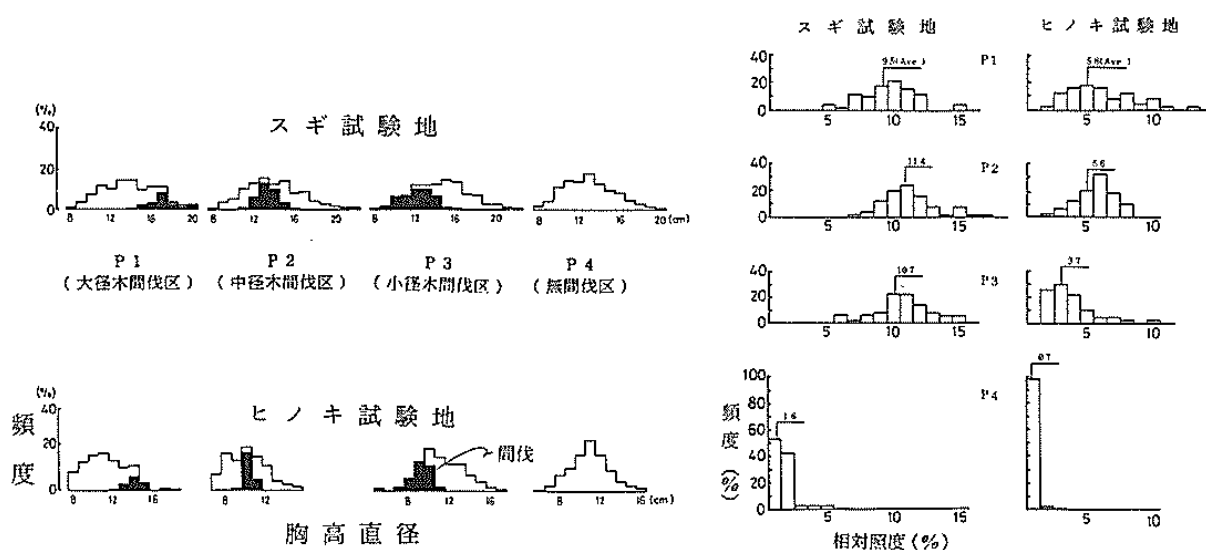


図-1 間伐前後の直径の頻度分布

図-2 相対照度の頻度分布

経営研究室

経営研究室の研究内容は、林業の経営・経済に関する課題と、林業の施業・測定に関する課題とに大きく2区分できる。59年度の研究課題としては、経常研究3課題、本支場共通研究としてプロジェクト研究1課題、特別研究1課題、技術開発課題1課題となっている。各研究の概要および主要な成果は次のとおりである。

経営・経済に関する研究課題として「林業経営技術体系の確立」（経常研究）がある。この課題では、奈良県吉野地方など先進林業地の成立発展過程の分析と経営技術体系の解明を行い、これらの成果を後発林業地に適応し、林業経営の展開方向についての指針を示すことが研究の主要な内容である。とくに、最近では林業経営の収益性の低下が著しく、並材の生産では林業経営は成立しえない状況にあるため、優良材、磨丸太など高品質材の生産を指向する林家が多い。このため高品質材の流通や市場条件の研究が多方面から要請され、全国規模で調査を実施した。

経営・経済に関する研究と施業・測定に関する研究の中間に位置付けられる研究課題としては「林業経営管理手法の確立」（経常研究）がある。この課題では、林業経営管理手法の開発と適用を課題とし、オペレーションズ・リサーチ手法の林業経営への適用を中心に研究を進めている。また、林業経営計算の問題も取り上げ、とくに、経営成果の把握・測定のための損益計算方式の研究も進めている。経営計画の研究では、林業の生産期間が長期にわたるためにリスク処理が問題となり、今年度はこの点を中心として研究を進めた。

施業・測定に関する研究課題としては「人工林施業法の解明」（経常研究）がある。この課題では、吉野、智頭、京都北山など先進林業地の施業法による林分や林木の形態変化の違いや、その推移の解明が研究の中心である。これまでの主な知見としては、植付から伐採に至るまでの本数管理は地域により異なり、この本数管理のあり方が施業を特徴づけていること、胸高直径の生長量を推定する上での林分密度の指標は、直径断面積の寄与率が85%以上と極めて高く、その他の指標の寄与率は数%にしか過ぎないこと、などである。

本支場共同研究としては以下の3課題がある。そのうち「地域性に立脚した林業の総合的管理方式に関する研究」（プロジェクト研究）は、林試四国支場経営研究室と共同で進めており、徳島県木頭林業地（那賀川流域5か町村）を対象として、地域林業の組織化方式（山林保有主体の性格把握と類型化、山林保有主体の動向、林業作業集団のあり方など）の検討を目的として、山林所有者と製材業者を対象としたアンケート調査を実施した。

「森林食害発生機構の解明及び被害抑止技術に関する研究」（特別研究）は、カモシカの食害問題の解明が課題であり、当支場昆虫研究室と共同で作業を進めている。当研究室はそのうちの小課題「体系的管理モデルの作成」を分担しているが、このための基礎調査として滋賀県土山町に試験地をとり、カモシカ・シカによるヒノキ幼齢木の食害実態を調査中である。

「蓄積経理システムの開発」（技術開発課題）は、固定標準地による林分構成因子の生長過程と林分密度管理図により、森林管理方式ごとに蓄積経理に必要とする林分構成因子を推定する方式と電算機による蓄積経理システムの開発が研究の目的であるが、今年度は主に固定試験地調査を実施し、収穫予想表の検討とそれに必要な基礎データの整理を行った。

構造不況下における吉野林業の実態と経営者の意識動向

——指導的経営者の意識と苦悩——

岩 水 豊

木材需要の後退と慢性的な市況低迷によって現在国内の林業地はどことも、素材生産、造林事業とも大幅に後退し経営事情はきわめて悪い。先進地の吉野林業地帯においても市況低迷によって林業生産はおしなべて昭和30年代のおよそ $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{6}$ の規模に、また材価は10年前の水準に下降している。そしてかつては収益の対象になった間伐小径材は、商品価値を失い捨伐り同様になっている。従来から吉野材といえば市場では屈指の銘柄材として需要が安定し、市況も強含みであったが、現在では売れ行きが著しく悪化し、主伐の素材生産でさえ赤字になるという状態で、中堅林家では止むなく常用労働者を削減して生産を落し、経営を維持するという極端な縮少再生産に追い込まれている。一方、吉野上市を中心とした製材業も製品の売行きが低調で、恒常的な滞貨が続いており、製品センターの売上げも数年前のおよそ30%強落ち込み、経営内容はかなり悪化している模様である。

素材生産については昭和56年以降の市況悪化によってどの町村においても激減しており、最も多かった35年を100とした指数は川上村25、東吉野村60、黒滝村30といった状態である。そのように先細り傾向になってきたのはつまり①30～40年代にかけて急伸した外材の輸入増大によって国産材のシェアが減少した②50年代後半に顕在化した住宅新設戸数の激減と、木造率低下による木材離れによって、全体に木材需要が下降し吉野材の供給量も漸減するに至った。例えば川上村の場合昭和30年代には10万 m^3 前後であったが、40年代には8万 m^3 台へ、さらに50年代には5万 m^3 から2万 m^3 台にまで減少するに至っている。

次に木材価格について、国内における丸太の卸売価格は55年5月にピークに達した後、小巾変動をくり返しながらいままでずっと下降している。主要市場吉野木材連合会市場の59年におけるスギ平均価格は m^3 当たり61,016円で、対55年比で14.5%安く、ずっと下降している。しかし、スギ中目全国平均価格26,700円（市況月報59年11月）に比べた場合は依然強いことを示している。またヒノキ材は55年に m^3 当たり158,205円を付けたが、59年には123,278円と50年当時（125,755円）よりまだ安い水準にまで下降している。これは前述木造住宅の後退と、国有林のヒノキ増伐、ユーザーの外材への切り替え等が原因で、全国的にヒノキ材が弱含みになったことが影響しているものと見られる。

最近では木材需要が激減していることから、素材生産は総じて間伐に依存する度合いが強く、伐跡地が減少しているため、例えば川上村における造林面積は昭和36年には328haにも達したが、同55年には64ha、同58年には86ha（30年の25%）と大巾に減少している。これは造林の進捗よくにより植栽可能林地が減少したことにもよるが、主としては伐採抑制による跡地の減少と市況悪化を反映したものと見られ、かりにこんど市況の回復が期待できないとすれば、吉野地方における造林は縮さないし横這いで推移するものと見られる。

収穫予定におけるリスク処理の影響についての検討

黒川 泰亨

1. はじめに

数理計画手法による林業経営設計に関する研究業績は多いが、リスク処理を考慮した計画手法に関する研究は比較的少ないといえよう。林業生産は長期間に及ぶために、林業経営に関する計画の作成に際しては、リスク処理を考慮することが重要な要件として求められる。本稿では、林業経営計画としての収穫予定におけるリスク処理の影響について、シミュレーションによるモデル分析の結果について報告し、二、三の考察を加える。

2. 割引によるリスク回避と定式化

林業経営計画のような長期計画の場合、計画の目的は計画期間全体の収穫材積量の最大化とする場合が多い。伐採材積は林分収穫表から予測できるが、この値はあくまで期待値であり、伐期までの期間が長くなるにしたがってリスクが大きくなり、当然実現の確率は小さくなる。ここでは伐採材積に伴うリスクを考慮するために伐期収穫材積の割引を考え、この効果をモデル・シミュレーションで調べてみる。元来、収穫材積の割引限界は経営主体のもつ主観的な不確実度（期待値曲線の歪度、分散度などで示される）で決まるが、ここでは伐期の長さで不確実度を捉え、伐期をパラメータとして収穫材積を割引くことを考える。

3. 結果と考察

割引を考慮しない場合は、伐期を平均生長最大となる時期に接近させる力が働き、計画の内容は単純となる。割引を考慮した計画では、割引により収穫量が小さく評価された高齢林分を長期に保存する計画となる。図-1は、割引率を $r=0.00 \sim r=0.05$ まで変化させた場合の総収穫材積の変化を示したものであるが、 $r=0.00 \sim r=0.03$ の間は総収穫材積が減少し、割引による犠牲が急激に発生するが、 r をそれ以上大きくしても総収穫材積の変化はなく、定常状態に収束する。リスク処理の採用による効用とそれに伴う犠牲とを調和させる計画が採択されるが、その計画は図-1のP点～Q点の間に決定されることになる。

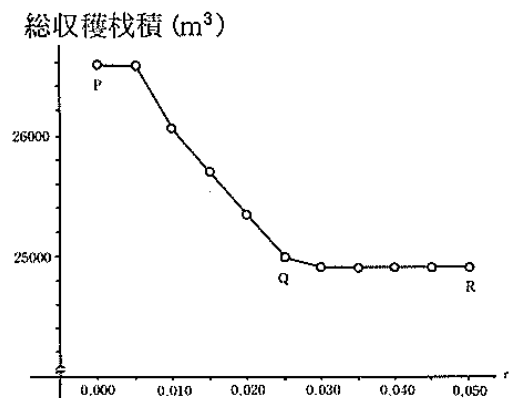


図-1 割引率と収穫量の関係

直径生長と林分因子との関係

長谷川 敬一

1. はじめに

木材の年輪構成はその価格形成と深い関係があり、このため直径生長のコントロールは経営目的の設定にも重要な要因である。直径生長は林分密度の影響を受けていることは知られているが、林分密度の指標となるような林分因子と直径生長の関係を明らかにしたものは少ない。ここでは直径生長と林分構成因子との関係を多変量解析の手法によって解析した。

2. 資料および解析方法

この解析には固定試験地である滑山スギ人工林収穫試験地、滑山ヒノキ人工林収穫試験地（山口営林署管内滑山国有林）の過去9回の測定結果をデータとした。この試験地はスギ、ヒノキとも強度間伐、弱度間伐、無間伐と異った林分密度により管理された林分である。

直径生長は測定の期末と期首の平均直径の差を期間で除して1年あたりの直径生長とし、林分因子は本数、胸高断面積、期首平均樹高、期首平均直径を採用した。直径生長を対数変換した上での変数増加による解析結果を表-1に、直径生長と断面積の関係を図-1に示した。

3. 考 察

直径生長は断面積との関係が非常に強く、直径生長の変動のうちヒノキでは71%が、スギでは96%が断面積だけで説明されているが、第1変数に断面積以外を使ったときの説明量は20%以下とわずかである。第2変数にはヒノキでは平均高が、スギでは本数が選択され、順次第3、第4の変数が選択される。最終の4変数の場合の説明量はヒノキが89%、スギが98%と高水準の推定精度である。変数の変換や組合せによる更に高精度の推定法の有無の検討をまづ必要がある。

表-1 変数増加による直径生長の推定精度の上昇

変数の数	ヒ ノ キ		ス ギ	
	変 数	決定係数	変 数	決定係数
1	G	0.713	G	0.964
2	G, H	0.855	G, N	0.972
3	G, H, N	0.890	G, N, H	0.974
4	G, H, N, D	0.893	G, N, H, D	0.981

G ; 胸高断面積, N ; 本数, H ; 期首平均樹高
D ; 期首平均直径

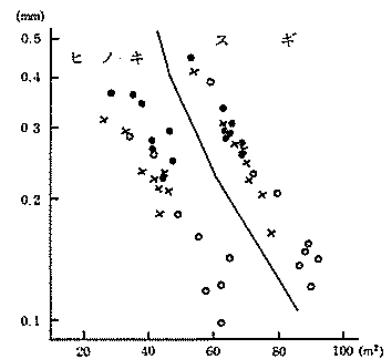


図-1 直径生長と胸高断面積の関係

徳島県那賀川流域製材業の実態と課題

黒川 泰亨

1. はじめに

場内プロジェクト研究「地域性に立脚した林業の総合的管理方式に関する研究」は、1) 地域的施業計画の立案手法の検討、2) 地域林業の組織化方式の検討、3) 地域森林資源の総合的管理方式の検討を目的としているが、そのねらいは、いわゆる地域林業のシステム化のあり方の研究に置かれている。この研究の一環として、関西・四国両支場経営研究室では徳島県那賀川流域を対象として、川上から川下に至る多面的な調査を実施しているが、59年度は、木材流通の要としての機能を担う製材業の実態と課題を把握する目的で、当該流域の製材業者に対してアンケート用紙を併用した面接調査を行ったが、その結果の概要について報告する。

2. 製材業の実態と課題

今回の調査では、調査対象者を厳選し、事前に用意したアンケート用紙を併用した面接調査を行った。調査対象の抽出は、工場立地（内陸部と沿岸部）と経営規模（製材機出力：50KW以下、51～75KW、76～100KW、101～200KW、201KW以上）により行い、地域的に偏りなく代表的な16業者を選定した。内訳は、内陸部では10業者、沿岸部で6業者である。質問は多岐にわたったが、何れの質問の回答をみても、経営の採算が悪化し経営が極めて苦しいという状況が伺われる。とくに経営規模が大きく雇用労働力に多く依存する経営ほど採算の悪化が著しく、事業規模の縮小あるいは転業を考慮している実情が把握された。

質問のうち那賀川流域製材業の今後の発展・木頭林業地域の今後の展開に関する意見と要望を自由記入する欄に示された意見を集約すれば、総じて内陸製材の場合は、木頭材を常に念頭においた製材業の展開が意識されているが、これとは対比的に、沿岸製材の場合は、原材料の一部として木頭材を意識しているに過ぎず、取り引き条件次第で何時でも他産地材へ転換する意識があり、川上の振興の多くを川下に期待することは容易でないことが明かにされた。

内陸製材業者の主な意見を頻度順に整理すれば、1) 国産材の需要開発の推進、2) 補助金や各種補助制度の確立、3) 森林組合の育成による木頭林業の振興、4) 外材の輸入制限と国産材価格の引き上げ、5) 森林組合共販所の拡充、6) 原木の量的確保、7) 原木の共同仕入れによる金融の緩和、等である。同様に、沿岸部製材業者の意見は、1) 林道・作業道網の整備による搬出コストの引き下げ、2) 在来工法の大工の組織的養成、3) 県内産材は県内で製材するという考え方の確立、4) 県有林材の有効活用、5) 特殊な製品の製造による付加価値の増加、6) 事業規模の縮小、7) 製材業再編整備事業の実施による過当競争の回避、8) 製材共同組合の機能強化とこれへの結束、等である。これらの意見は地域林業の組織化のあり方を探るうえで参考になろう。

林分の生長にともなう樹高曲線の移動と推定方法の検討

長谷川 敬一

1. はじめに

林木の胸高直径と樹高の関係をあらわす樹高曲線は、林分の生長と共にわずかに移動することは知られている。しかし、移動の大きさや推定方法の報告は少ない。ここでは林分の生長にともなう樹高曲線の変化を示し、生長を加味した樹高を推定する上で生長の度合を示す変数の検索と、この推定曲線が異った間伐種で管理された林分への適用が可能か否かを検討した。

2. 資料ならびに方法

この検討に用いたデータは、固定試験地である滑山ヒノキ人工林収獲試験地（山口営林署管内滑山国有林）の林齢32年から46年間、9回の調査結果である。この試験地は強度、弱度、無間伐の3間伐区に分かれているが、それぞれについて、各調査回ごとの直径階別平均樹高を求め検討データとした。繁雑をさけるためその一部を図-1に示

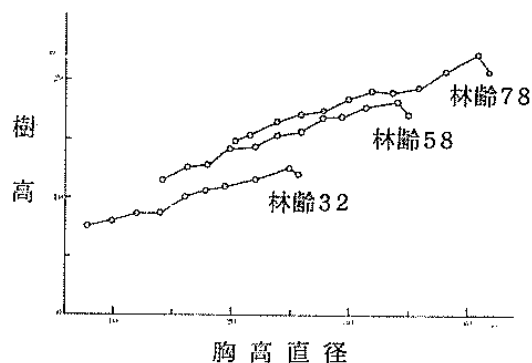


図-1 林分生長による樹高曲線の変化（弱度間伐区）

したが、林齢32年（1回調査）と78年（9回調査）の樹高曲線の間に7本の曲線がほぼ平行に並び、林分の生長につれて曲線は右上にわずかに移動する。間伐種が変わってもこの傾向は同じであり、曲線の高さは強度間伐で低く無間伐で高い傾向がややみられる。

生長を加味した樹高曲線で、生長の度合となる変数として林齢、平均樹高、平均胸高直径、胸高断面積を用いた場合を想定し、これらの変数の変換と組合せにより精度の高い推定式を求めた。

3. 結果と考察

推定式の型としては次の2式の推定精度が比較的高くかつ良好な結果が得られる。

$$\left. \begin{array}{l} (1) \quad H = D^2 / (a + bX + CD)^2 \\ (2) \quad H = a + b/X + C \log D \end{array} \right\} \begin{array}{l} H; \text{樹高}, D; \text{胸高直径}, X; \text{生長の度合を} \\ \text{示す変数}, abc; \text{定数係数} \end{array}$$

Xには林齢、平均樹高などの変数を入れても精度は大差なく、(1)式では強度、弱度間伐区での決定係数が94～98%、無間伐区では97～98%の精度が得られ、また(2)式では強度、弱度間伐区では95～98%、無間伐区では97～98%の精度となり無間伐区の精度がやや高い。得られた推定式が異なった間伐種の林分で共通して使用可能かの分散分析では(1)、(2)とも、また、Xにどの変数を入れた場合も高い分散比を示して共通の推定はできないことがわかった。

土 壌 研 究 室

研究内容は、土壌生成、分類に関するものと地力解明、生産力増強に関するものに大別される。

土壌生成、分類に関する課題として「近畿、中国地域における森林土壌」と「森林土壌の水環境」がある。「近畿、中国地域の森林土壌」では、管内に出現する各種の土壌について、化学的特性を明らかにすることによって、それら土壌の分類学的な根拠や生産力評価の基礎資料を得てきたが、本年度は流紋岩に由来する偽似グライについて検討し、その化学的性質の特徴を明らかにした（→P.22）。また「森林土壌の水環境」では、現地の土壌の水湿状態をテンションメータによって連続測定した結果をもとに、立地条件ごとの通年的な水分状態の解析を進めるとともに、さらに現地土壌の水湿状態の実測データと物理的諸性質とから、いくつかの土壌型について、土壌層における保水能の評価を試みた（→P.23）。

地力解明、生産力増強に関する課題として「林地肥培」、「森林土壌の易分解性有機物」、「竹材生産のための土壌条件の解明」、さらに大型別枠研究（バイオマス）の資源評価系の分担細部課題「関西地区林地における有機物分解の評価」がある。「林地肥培」では、低位生産林地に植栽したスギ、クロマツに対する長期施肥試験地において、施肥効果の解析を行ってきた。本年度は全期間（スギ高野山試験地22年間、クロマツ西条試験地19年間）にわたる結果を整理、解析した（→P.24）。「森林土壌の易分解性有機物」では、林地土壌の養分供給機構を解明するために、古生層を母材とするスギ林下の褐色森林土を用いて、培養試験や粒径別分画実験を行ってきた。A層土壌の乾土効果による有機物の急激な無機化は2週間位で終了する。適潤性褐色森林土のA層土壌について、炭素と窒素の無機化量は下位層ほど減少するが、その比も下位層ほど小さくなる。粒径別の全炭素と全窒素の比は粒径が小さくなるほど小さくなり、粘土画分では11～13の範囲にあった。「竹材生産のための土壌条件の解明」は、竹の生長に好適な土壌条件、および優良な竹材を生産するのに必要な土壌条件を解明するために設定した課題であるが、竹の生長を土壌条件との関連で解析したものが極めて少ないために、竹類に関する資料の収集を行うとともに、既存の竹林下の土壌の実態調査に着手した。モウソウ竹林下の土壌を調査し、隣接するスギ、コナラ林下の土壌と比較すると、竹林下の土壌では硅酸の多いことが認められ、竹林下の土壌では他樹種の土壌に比べて硅酸の富化が起りやすいことが予想された。

その他バイオマス研究の「関西地区林地における有機物分解の評価」では、コナラ林を対象として、立地条件の違いがコナラの生育やリターフォール、落葉分解に及ぼす影響を調べている。滋賀県下の古生層山地（朽木村）と花崗岩山地（信楽町）に設けた試験地について、リタートラップ法による全落葉量は、古生層山地の斜面上部で2.8～3t/ha、下部で3～3.3t/haであり、花崗岩山地の立地条件に劣るところでは約2.7t/ha、比較的良いところは約3.3t/haであった。また朽木山地において、リターバック法による58年度落葉の一年後の分解率は斜面上、下部とも約60%であり、斜面位置による違いは明らかでなかった。

近畿・中国地域の森林土壌

西田豊昭・白井喬二・吉岡二郎・衣笠忠司

1. はじめに

近畿，中国地域に出現している各種の森林土壌の分類の基礎資料，さらに，生産力の解明のために，それらの土壌の理化学的な分析を昭和51年度からつづけている。本年度は，流紋岩に由来する偽似グライについて取まとめた。

2. 供試土壌

流紋岩に由来する偽似グライを4断面、さらに、それと比較するために、同じ流紋岩に由来する褐色森林土（B土壌），赤色系褐色森林土（rB土壌），および赤色土（R土壌）をそれぞれ2断面ずつ採取して分析を行った。

3. 結果と考察

採取した偽似グライの土色は，2.5Y～10Yの範囲にあり，明らかに還元的な色調を呈していた。また，全体にカベ状構造を示しており，表層でも亀裂による構造の発達は無弱であった。さらに，いずれも鉄やマンガンの斑紋や結核などが形成されており，B，rBおよびR土壌とは明らかに異なる形態的特徴を示していた。

偽似グライの化学的性質は，B，rBおよびR土壌と比べると，いくつかの点で差異が認められた。図-1に示すように，偽似グライは他の土壌よりも置換酸度が明らかに小さく，塩基飽和度は，重複している部分もあるが，大きい方に分布している。このような傾向は，北海道や青森県下北半島の偽似グライでも認められているが，これは，偽似グライの土壌中の水の動きが緩慢で，そのために塩基の系外への流亡が抑制されていることによるものであろう。偽似グライの全鉄，全アルミニウムおよび全珪酸は，図-2に示すように，B土壌とはかなり重複しているが，rBおよびR土壌と比べると，全鉄および全アルミニウムは低い方に，全珪酸は高い方に分布している。そして，全鉄および全アルミニウムと全珪酸との間には，供試土壌全体として非常に高い相関が認められる。このことは，土壌の生成過程におけるこれら成分の動態には一定の傾向のあることを示しているものと思われる。

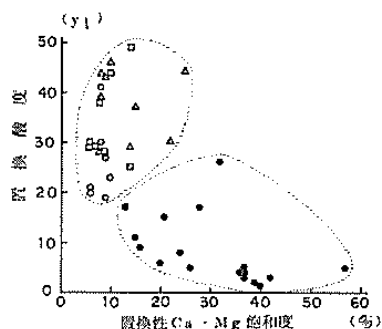


図-1 置換酸度と塩基飽和度

●：偽似グライ，○：褐色森林土，
□：赤色系褐色森林土，△：赤色土

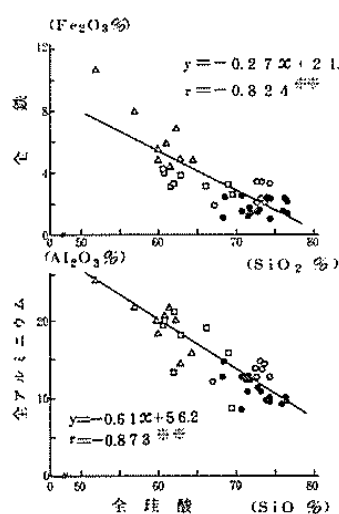


図-2 全鉄および全アルミニウムと全珪酸（凡例は図-1に同じ）

森林土壌の水環境

吉岡 二郎

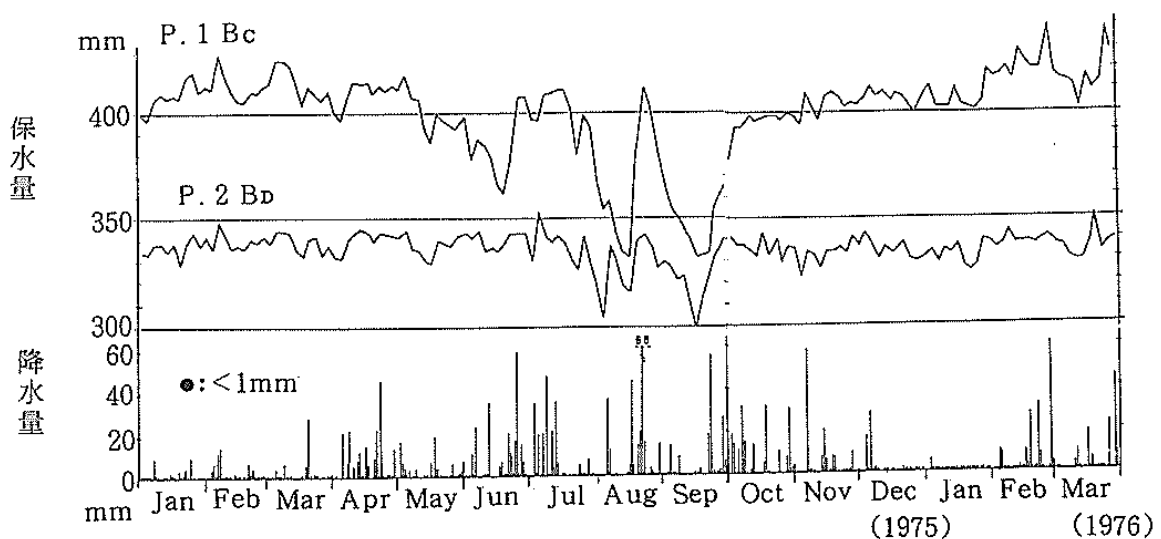
この研究は土壌生成や林地生産力にかかわる環境因子の作用を解明する目的で始めたものであるが、今年度は土壌水分の実態把握の段階で得られたデータを用い土壌の保水量について検討した。年間を通じて土壌の保水量は立地条件（気候，地形，土壌等）にしたがって特徴のある変化を示した。この方法は森林の保水機能解明の手段として活用の可能性が見出された。

1. 試験地と試験方法

京都営林署鞍馬山国有林内2か所(Bc, Bd 型土壌)の水分をテンションメーターで測定し，土壌の物理分析から得た孔隙量と土層の厚さから保水量を求め，降水量に換算して表示した。

2. 結果と考察

保水量の変動は降水状態とよく対応し，季節の推移とも関連が深い。通年的に保水量は暖温期に減少し，冷温期に増大する。同一斜面では斜面上部の土壌(Bc型)の保水量変化が斜面下部の土壌(Bd型)よりも大きい。Bd型土壌は安定した保水状態を示し通常は降水量とはあまり関係なく15mm程度しか変化しないが，Bc型は50mm程度の変化を示す。暖温期において約10日間の無降水日が続くとBc型では20mm程度保水量が減少し，Bd型では5mm程度である。保水量が最も減少したのは7～9月に現われた約30日間の少降水期間で，減少量はBd型で約90mm，Bc型で約40mmであった。また減少前の保水量に回復するためには，Bd型では約50mmの1回の降雨が，Bc型では100mm以上の連続した降雨が必要であった。この結果，降雨に対する保水機能はBc型がBd型土壌より優れていると考えられる。



保水量の変動と降水状態との関係

林 地 肥 培

衣笠忠司・白井喬二

I. はじめに

スギは湿性弱ポドゾル化土壌（高野山試験地）に、クロマツは乾性褐色森林土（西条試験地）に試験地を設定し、このような低位生産林地における木材の生産向上をはかるために、林木の生育過程における施肥技術を保育技術と関連して体系化する目的で試験を行ってきた。

II. 試験方法

スギ、クロマツの生育過程と施肥量、施肥回数の関係、枝打ちおよび間伐と肥培の関係、落葉分解にともなう養分循環の機構の解析、長期肥培（スギ22年、クロマツ19年間）がA_o層、鉬質土壌の理化学性におよぼす影響等について検討した。

III. 試験結果

1. スギ林に対する長期施肥（2～3年間隔で19年間施肥）の効果は著しく、22年生時の材積で比較すると施肥区は493 m³/haであったのに対し、無施肥区では107 m³/haにすぎなかった。これらを紀州地方のスギ林収穫表と比較すると無施肥区がⅢ等地以下であったのに比べ、施肥区はⅠ等地を上廻る蓄積で優良林分の成長を示していた。クロマツでは19年生時の材積を山陽地方のアカマツ林収穫表と比べると、植栽時から施肥を続けた施肥区ではⅠ等地に近い材積（138 m³/ha）を示し、無施肥区はⅢ等地以下の伐積（24 m³/ha）しか示していなかった。このように成長だけについてみるとスギ、クロマツに対する施肥の効果は著しく、施肥はこのような林地における生産増強の手段として有効であることが明らかとなった。

2. スギ16年生時に枝打ちを行ない、施肥が枝打ち後の直径成長に及ぼす影響について検討した。枝打ち率50%では、施肥、無施肥区とも成長量の低下が著しかったが、施肥区の方が成長回復が明らかに早いことが認められた。枝打ち率30%では、無施肥区の生長低下は明らかであったが、施肥区では、枝打ちによる生長低下はほとんど認められなかった。

3. 長期施肥（17～22年）を行なった林地の土壌は設定時に比べると、理化学性では透水性と粗孔隙量の増大、容積重の減少が認められ、化学性ではCおよびN含有率の増加、pHの低下、置換酸度、置換容量の増加が表層土で認められた。CおよびN含有率の増加、pHの低下する傾向は施肥回数の多い処理区で強く認められた。

4. 長期肥培のA_o層への影響は、総施肥量が多いほど樹体の増大とともにA_o層量が増加していた。養分濃度は施肥回数の多い処理区ほどN、P、K濃度とも高かったが、Ca濃度は逆の傾向が認められた。そのほか施肥がA_o層の分解促進にも有効に働いていることが認められた。

5. 下層草本植生（ワラビ、ススキ、コシダ）の養分含有率にも施肥の影響が認められ、施肥区の養分含有率が高くなっていた。

防 災 研 究 室

防災研究室の59年度の研究課題は、水保全、土保全および冠雪害の三つに区分される。それぞれの研究課題と実施内容は、以下のとおりである。

水保全に関する課題としては、「温暖少雨地帯における林況と流出」があり、岡山試験地竜の口山試験流域で昭和56年より続けられてきた。これは林況変化が各種流出、水収支に及ぼす影響を解析し、森林の水保全機能を定量的に解明しようとするものである。今年度は、1980年に発生した松くい虫による松枯れの水流出に及ぼす影響を総合的にとりまとめた。その結果、年流出量は110 mm増加すること、基底流出は冬季に50%、夏季に100%増加し、年平均では70%増加することがわかった。また、ピーク流量は、松枯れ後に増加する傾向が認められるものの、北谷流量が4 mm/hr を超える範囲では、松枯れによる変化が検出できない程度であった。そして、このような流出量の増加は、松枯れによる蒸発散量の減少に起因することが考察された。これと併行して、林分蒸発散量の推定法を整理し、その誘導過程を検討することにより、林分への適用に際しての問題点を明らかにした。

水保全のもう一つの課題に、「竹林の雨水貯留機能」がある。これは昭和57年度より島津試験林で実施してきたもので、竹林の雨水配分と土壤水分環境の解析が目的となっている。そのため、大型、樋型、ポット型各受水器による林冠通過雨量と竹稈流下量の測定を行い、竹林における雨水配分の実態を調べた。その結果、林冠通過雨量、竹稈流下量は降雨量と高い相関を示し、直線回帰式で表わされることがわかった。また、林冠通過雨量、竹稈流下量の降雨量に対する割合は、それぞれ約75%、約17%と推定され、樹木より幾分大きいという特徴が知られた。このことから、竹林の遮断量は樹木より小さくなることが推察された。一方、竹林の土壤水分については、その季節変化や深さごとの変化の特徴などその実態が明らかにされた。

土保全に関する課題として「根系の崩壊防止機能に及ぼす斜面条件の影響」を今年度新規に取り上げた。これは、根系の崩壊防止機能が斜面微地形、表土層の厚さ、土層の力学的強度などにより、どのような影響を受けるかを明らかにするものである。今年度は大津宮林署管内の六箇山国有林の崩壊地において、現場一面剪断試験を行い、表層土の力学的強度を調査した。試験は供試土を飽和および不飽和状態にして、低い垂直応力下で実施した。その結果、垂直応力と剪断強度は直線で近似され、飽和状態では不飽和状態に比較し、土層の剪断強度が低下することが示された。なお、現場は昭和57年度に発生した崩壊地であり、現在も土砂の移動が起っているので、その移動実態、崩壊地の推移を把握するため、崩壊前後の航空写真測量を行って、崩壊土砂量の推定作業も同時に進めた。

冠雪害の研究は、特別研究として昭和58年度から継続しているもので、課題は「樹冠形の解析」である。この研究の目的は、冠雪害と樹冠形の関係について力学的検討を加え、冠雪害に強い樹形の評価基準を明らかにすることである。スギ生木の折損実験により、樹幹形状、荷重点位置、折損荷重、折損位置の関係を解析し、形状と折損の関係は円断面単テーパ片持ばり理論で説明されることがわかった。具体的には、折損荷重は座屈荷重にほぼ等しいこと、折損位置は冠雪重心高により支配されることが明らかになった。

松くい虫による松枯損の直接流出への影響

服部重昭・阿部敏夫・谷 誠・小林忠一

1. はじめに

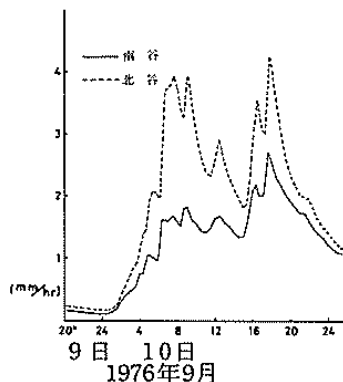
岡山試験地の竜の口山流域では松くい虫の被害を受け、1980年には南谷のクロマツが全滅するに至った。そこで、松枯損による南谷の流出特性、とくに直接流出量の変化を知るため、北谷を基準流域として松枯れ前後の流出を比較検討した。

2. 解析方法

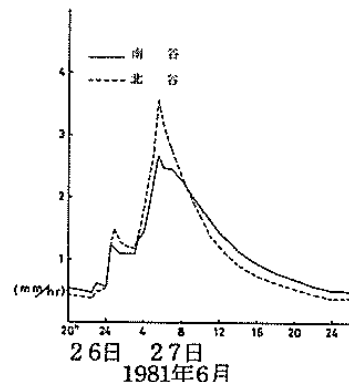
一連続降雨について、直接流出量とピーク流量を算出し、それらを松枯れ前後で比較することにより、その影響を検出することにする。なお、直接流出量の全流出量からの分離は、片対数紙に描いた減水曲線の変曲点と流量の立ち上り点を結び、その上側と決めた。また、ピーク流量は流量の最大値から立ち上り点の流量を差し引いた値とした。

3. 結果と考察

直接流出量およびピーク流量は、松枯れ以前では南谷が北谷より小さいが、松枯れ以後では両者が接近している（図参照）。このことから、北谷を基準にすると、南谷の直接流出量とピーク流量は、松枯れにより増加したことがわかる。そこで、松枯れ前後について南谷に対する直接流出量およびピーク流量の比を計算し、松枯れの影響を求めると、直接流出量は約1.3倍、ピーク流量は約1.2倍に増加したことが明らかになった。このような増加の原因は、松枯れ前後における蒸発散の差異によると考えられるので、年間水収支計算により検証した。そして、松枯れ前後において、両谷の消失量の大小関係が逆転していることから、増加の原因は松枯れによる蒸発散量の減少によると考察された。



マツ枯れ前の南谷と北谷のハイドログラフ



マツ枯れ後の南谷と北谷のハイドログラフ

竹林における林冠通過雨量と竹稈流下量

阿部敏夫・谷 誠・服部重昭

1. はじめに

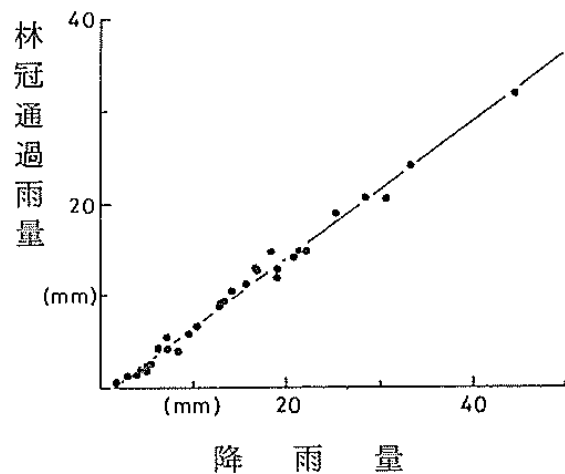
竹林は防災、環境保全の面から重要な働きをしていると考えられるが、その実態に関する調査研究は乏しいのが実状である。そこで、竹林の雨水貯留機能を解明する一環として、竹林の林冠通過雨量と竹稈流下量を測定し、その降雨配分の実態を明らかにした。

2. 試験地と調査方法

調査した竹林は関西支場の島津試験林で、面積0.7 ha のモウソウチク林である。密度は7000本/ha、平均直径9 cm、平均竹高は14 mである。林冠通過雨量と竹稈流下量は4 m × 6 m のプロット内で測定した。林冠通過雨量は大型、樋型、ポット型の3種類の受水器で、また竹稈流下量は17本に集水装置を取り付け測定した。両者ともその一部は転倒マス型量水計により自動計測し、残りはポットまたはポリタンクに貯留し、降雨ごとにメスシリンダーで計測した。

3. 結果と考察

各受水器の林冠通過雨量と降雨量は、図のように高い相関関係を示し、直線回帰式で示された。その中では、大型受水器の結果が竹林の平均値に近いと推察された。竹稈流下量と降雨量の関係も直線回帰式で良く表わされた。この回帰式の比例係数は、樹木に比較し多少大きい傾向が認められた。そこで、竹林の林冠通過雨量と竹稈流下量の降雨量に対する割合を求めると、それぞれ約75%、約17%となり、樹木に比べ、竹稈流下量が目立って大きいことがわかった。このことが、竹林の降雨配分の特徴であると考えられる。さらに、上記数値から竹林の遮断率を計算すると約8%となり、樹木より幾分小さいことが知られた。このことは、竹林の雨水貯留機能を評価する際の重要な資料になると考えられた。



大型受水器における林冠通過雨量と降雨量

冠雪害抵抗性の要因解明 —— 樹幹形の解析 ——

谷 誠・阿部敏夫・服部重昭

1. 目 的

冠雪害に強い品種，樹形，施業方法を見出すためには，冠雪による樹幹の折損に関する力学的機構を解明することが必要である。本課題においては，樹幹の形状が折損に及ぼす影響について，理論的，実験的に検討を行なった。

2. 理 論

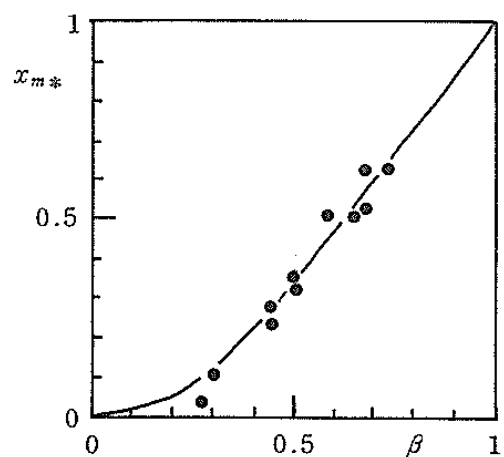
理論については，澤田¹⁾の論考に従い，樹幹を円断面単テーパ片持ばりとして取り扱う方法を採用した。今，樹冠のかたよりが小さく，かつ樹幹基部に回転を生じない場合を考えると，冠雪荷重が理論的に求められる座屈荷重に近づいたときに，樹幹が折損する。その折損部位は，樹幹の外皮に沿う圧縮応力が最大になる位置になり，重心高を表わす無次元数 β の関数として表わされる。その関数形を図に示す。

3. 実 験

理論による検討結果の妥当性を確認するため，スギの生木に砂袋を吊るして折損する簡単な実験を行なった。図のプロットは実験結果を示したものである。図より，実験結果が理論的検討結果を裏づけていることがわかる。今後，樹冠への着雪を荷重としてどのように扱うかという研究と，本課題で裏づけられた理論を結びつけられれば，冠雪害に抵抗できる施業法を，力学的機構に基づいて開発してゆけるものと考えられる。詳細については，文献 2) に報告した。

引用文献

- 1) 澤田稔：風および冠雪による針葉樹幹の変形，林試北海道支研究資料 128, 18pp. 1983
- 2) 谷誠・阿部敏夫・服部重昭・岸岡孝：冠雪による折損に樹幹形状が及ぼす影響，日林論 96, 1985



x_{m*} (折損部位の樹高に対する比) の β (重心高の樹高に対する比) に対する関係

試験研究の概要

樹 病 研 究 室

樹病研究室の経常研究課題「病害防除ならびに発生要因の解析」として「ヒノキ樹脂胴枯病の発生環境」をとりあげ、兵庫県林業試験場と共同で兵庫県市川町と夢前町に若令林の試験地を設定し、今後数年にわたって被害の拡大、単木毎の病患部の発達と合わせて樹体の生育および材質との関連を調査することにした。両試験地とも既被害林地に隣接しており、市川試験地では調査木258本中すでに123本が感染していた。既被害林に隣接した側に感染木が多く、病患部は枝や葉の基部、つるとの接触部に目立った。夢前試験地では調査木400本中298本感染していた。

次に管内に発生したスギの葉枯性および枝枯性病害については、京都府京北町の一部に前年に続いて褐色葉枯病が発生した。また三重県青山町では黒点枝枯病、フォーマ葉枯病が局部的に発生し、これは寒風害によるものと考えられるが、路面凍結防止剤（塩化カルシウム）による塩害の疑いももたれた。

経常研究「広葉樹の病害」では、トウカエデのうどんこ病の被害の伝播を明らかにするため、7月中旬、10月下旬に京都市内醍醐地区のトウカエデ罹病木から病葉枝を採取し、本年発芽した稚苗に接種したが明確な発病は認められなかった。

今年度で終了する特別研究「マツの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」のうち、「マツの個体間及び種間における抵抗性要因の解析」では、8～9年生のクロマツ、テーダマツ、スラッシュマツにマツノザイセンチュウを接種した後、樹幹から酸性フクシン溶液を注入して通水阻害の有無を調べた。クロマツに水あるいは凍結死させた線虫を注入した対照木では色素液が規則的にらせん状に上昇したのに対し、接種34日目には線虫接種木ではその規則性は完全に乱された。接種46日目には接種木の針葉が退色し始め、色素液は注入孔から上方10～90 cm までしか上昇しなかった。この結果から、線虫接種木では通水の規則性が失われても針葉の蒸散が続く限り水は上昇するものと考えられた。テーダマツとスラッシュマツの対照木ではクロマツほど色素液の上昇パターンははっきりした規則性を示さなかったが、線虫接種による影響は認められなかった。色素液に混合した5%溶剤ジメチルスルフォキシドは色素液の上昇パターンの規則性になんら影響を与えなかった。

もうひとつの課題である「毒性物質生産およびその作用と抵抗性機構との相互関連性」では、5～6年生のアカマツとストロブマツに線虫を枝接種して線虫の分散と通水阻害、組織反応を調べた。アカマツでは、線虫は接種15日目までその多くは接種点に止まり、分布はその上下4～6 cm の範囲に限られ、テルペンアルデヒド反応の範囲もほぼ一致した。通水阻害は5日目では接種点に止まり、10日目では上下2～6 cm まで拡がり、15日目では上下いずれか6～10 cm まで認められた。ストロブマツでは、線虫の分散はアカマツに比べて速やかでかつ広範囲に及び、5日目では接種点の上下6 cm、10、15日目では上下8 cm にわたり、呈色反応の生じた範囲はほぼこれと一致した。通水阻害はアカマツの場合とその範囲は違わなかったが、線虫の分散範囲より狭かった。供試したアカマツは最終的に枯死したが、ストロブマツでは接種点より上部のみが枯死するか、輪生した枝の一部のみが枯死した。また接種枝が着生した主軸の上下30～50 cm にわたって外樹皮に火傷様症状がみられ、外部に樹脂の異常滲出が生じた。アカマツに比べストロー

ブマツは線虫の侵入に対する組織反応が敏感であり、盛んな傷害樹脂道形成と皮層におけるコルク防衛層形成が観察された。抵抗性種であるストローブマツにおける抵抗性機構を今後さらに組織学的、化学的に究明していく予定である。

特別研究「スギ・ヒノキ穿孔性害虫による加害、材質劣化機構の解明」の「スギカミキリの加害に伴う材質変質」では、前年度に引続き変色部の菌分離および無機イオン濃度の集積を調べた。さらにスギカミキリの菌分離と変色部から分離された主要菌の接種試験を行なった。スギカミキリによる加害6カ月、1年および2～5年後における18～20年生のスギの変色部と反応帯から菌を分離した結果、6カ月後の変色部からは *Macrophoma*, *Fusarium solani*, *Cryptosporiopsis*, 未同定菌, *Penicilium* の順に分離頻度が高かった(反応帯については分離中)。1年後の変色部では *F. oxysporum*, *Macrophoma*, *F. solani*, 未同定菌, *Cytospora* の順, 反応帯では *F. solani*, *Macrophoma*, *F. oxysporum*, *Cryptosporiopsis* の順であった。2～5年後の変色部では *F. solani*, *F. oxysporum*, *Macrophoma* の順, 反応帯では *F. solani*, *Cryptosporiopsis*, 未同定菌の順であった。含水率は、健全辺材、健全心材、反応帯、変色部の順に高く、またpHは、健全辺材6.31, 健全心材7.58, 反応帯8.75, 変色部7.77であった。カチオンは変色の進展に伴って、K, Mg, Caの順に集積が始まり、健全心材では健全辺材に比べてK, Mgの濃度が高かった。カチオン交換容量は健全心材で13.27, 変色部で17.66であり、カチオン交換容量がカチオン集積の一要因と考えられ、両方とも変色の進展度の指標となりうることを示された。スギカミキリ老熟幼虫の腸管から *F. oxysporum*, *F. solani*, *Alternaria*, 未同定菌が単独または複合で分離され、また体表からは前者のほかに *Pestalotia*, *Papularia*, *Macrophoma* が分離された。17～18年生のアヤスギ、クモトオシ、クマヤマスギの3系統の樹幹に *Macrophoma*, *F. solani*, *F. oxysporum*, *Trichoderma*, *Cryptosporiopsis*, フラスおよび滅菌フラスを接種して3ヶ月後に樹体を解体し、変色を調べ、菌の再分離を行なった。いずれの菌も変色柱を形成し、*Macrophoma* の場合最も大きく、ついで *F. solani* であった。フラス接種部をはじめ一部に混合感染がみられた。スギ系統間に顕著な差異が認められなかった。また接種6ヶ月後の結果も3ヶ月目の結果に比べて大きな変化がなかった。今後は摂食旺盛な幼虫期のカミキリの腸管からの菌の分離、菌の寄生状況と組織反応を調べる予定である。

特定研究「サクラの主要病害の防除対策」では、45, 46年に支場構内に植栽したソメイヨシノの一部間伐した伐根について腐朽、穿孔虫の侵入を調べた。21本の伐根に腐朽はみられず、穿孔虫の侵入は2本に認められた。

スギの枝枯性病害の大発生

山田 利博

1983年春、関西各地でスギの枝葉が樹冠の上部から鮮赤褐色を呈して枯れる病気が多発した。この様な突発的な病害の発生には誘因として環境条件、特に気象条件が大きく影響すると考えられる。そこで被害の概況を調査し誘因について考察を加えた。

調査方法および結果の概要

被害の発生状況は各府県に依頼して把握した。病原菌の検出は常法に従い罹病葉を湿室処理した後検鏡することにより行なった。

(1) 被害発生状況

症状は4月中旬から5月以降に認められ、調査した6府県で被害区域面積は2万haを超えた(表-1)。被害は梢端部や枝の先端で激しく、梢端や枝の枯死するものもみられた。枯死を免れた枝では、その後新たに新葉が伸長し、6-7月頃から被害は目立たなくなった。しかし、中・激害木では1年以上、一見してそれとわかる症状を残した。樹齢との関係では壮・老令林に被害が多かった。

(2) 病原菌

被害部から検出された病原菌を表-2に示した。褐色葉枯病菌が認められたものが多かったが、暗色枝枯病菌および黒点枝枯病菌も広く認められた。フォーマ葉枯病菌は二次的に寄生したものと思われ、今回の被害には褐色葉枯病、暗色枝枯病、黒点枝枯病の3種類の病気が関与していたと考えられる。

(3) 発生環境

今回認められた菌はいずれも病原力の弱い菌であり、突発的な発生には誘因の存在が必要である。気象データを比較すると1982年夏の低温・多雨・台風、9-10月の乾燥、暖冬が目立った気象条件である。これらが環境ストレスとして働き病気の大発生をみたものと思われる。

表-1 スギ枝枯性病害の発生状況

	被害面積	被害程度
三重県	360 (ha)	中
滋賀県	13	中～激
京都府	1036	微～激
奈良県	7010	微～激
和歌山県	7500	微～激
徳島県	7580	中～激

表-2 スギの罹病部に認められた病原菌

		褐色葉 枯病菌	暗色枝 枯病菌	黒点枝 枯病菌	フォーマ葉 枯病菌
三重県	紀和町	○	○		
	美杉村			○	
滋賀県	木之本町	○			
京都市	関西支場	○	○		○
	北区	○			
	右京区	○		○	
京都府	京北町	○	○	○	
	日吉町		○		
	和知町			○	○
奈良県	川上村		○	○	
和歌山県	清水町	○			
徳島県	木沢村	○	○		
	上那賀町	○	○	○	
	木頭村	○		○	

マツノザイセンチュウのマツ樹体への侵入数と分散について

峰尾 一彦

マツノザイセンチュウ（以下線虫）がマツノマダラカミキリ（以下カミキリ）から離脱し、マツ樹体へ侵入定着する頭数を明らかにする目的で、耐久型幼虫をクロマツに接種し、接種部の侵入数、接種隣接部への移動などについて調査した。

試験方法および結果の概要

実験－1。マツ樹体への線虫の侵入数を明らかにするため、3年生、8年生クロマツの当年枝、前年枝の枝先に耐久型幼虫1000頭を接種し24時間後に接種部、隣接部の線虫数を調査した。

実験－2。長さ25cmのクロマツ切枝の切口をロート内の水に浸し、枝先に耐久型幼虫1000頭を接種し、24時間毎に樹体通過の線虫数、7日後の樹体残留の線虫数を調査した。

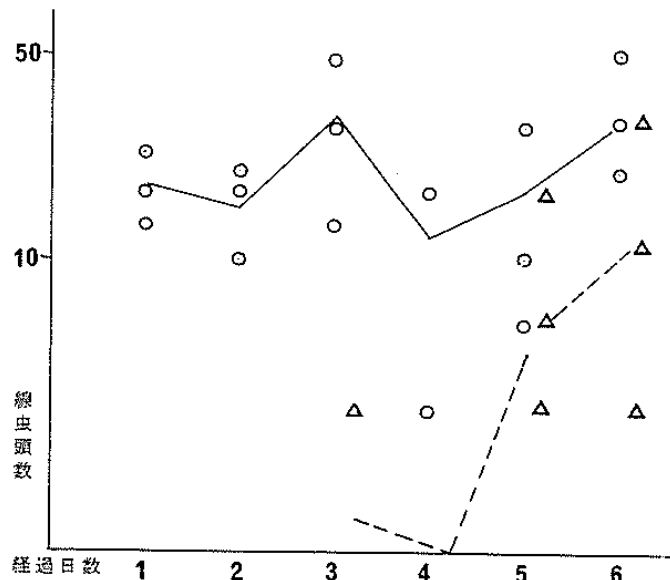
実験－3。4年生クロマツへ耐久型幼虫1000頭を接種して、24時間毎に6日間、供試木3本づつについて、接種部、隣接部の線虫数を調査した。

実験－1、2、3の結果から次の諸点が明らかにされた。(1) 接種24時間後に樹体内に生存した線虫数は、接種頭数の10%以下であった。(2) 樹体に侵入定着した線虫の分散は3～4日後に、増殖は5日後に認められた。(3) (1)(2)の傾向は、生木と切枝とに大差はなかった。(4) 実験－3残存供試木23本のうち6ヵ月後の枯死木は14本で、他に1本が半枯症状であった。実験でみられた線虫の樹体内侵入数は、カミキリ後食痕から検出される線虫数に近いことから、カミキリの後食時に離脱し、マツ樹体に侵入して異常または枯死にいたらしめる耐久型幼虫の頭数は、50～100頭前後と推定された。

表－1 クロマツへの耐久型虫の接種試験における24時間後の検出線虫数

3年生		8年生	
当年枝	前年枝	当年枝	前年枝
17	20	23	33
17	27	23	37
23	33	23	40
37	67	50	53
73	80	60	73

註) 接種頭数 1000頭



図－1 4年生クロマツからの線虫検出数の推移
 註) 接種頭数1000頭 ○：接種部の線虫数
 △：隣接部の線虫数 —：接種部
 ----：隣接部の平均値

試験研究の概要

昆虫研究室

当研究室では昆虫と鳥獣の2つの専門分野に分かれて研究が行われており、概要も分けて述べることにする。

昆虫関係

昭和58年～61年特別研究「スギ・ヒノキ穿孔性害虫による加害・材質劣化機構の解明」は本支場共同研究であり、当研究室では「害虫の行動習性ならびに個体群消長とその要因」および「害虫の加害と林木の生理・抵抗性の関係」の2つの中課題を担当している。「害虫の行動習性ならびに個体群消長とその要因」ではスギカミキリの行動習性と林内成虫個体群の消長について、主としてスギカミキリ成虫の脱出後における日令と飛翔能力の関係を明らかにするとともに成虫個体群の年次変動について検討した。本年度の結果ではマーキングして放逐した成虫の同一林分内捕獲率は97%にも達し、同一林分内における行動範囲はかなり狭いものと考えられた。また、フライトミルを利用した成虫の飛翔能力と日令との間には明らかな関係が認められた。脱出後6日目の成虫で飛翔能力は最大を示し、その後は日令の進行につれて減衰することが判った。一方、「害虫の加害と林木の生理・抵抗性の関係」についてはスギカミキリ幼虫の食入率および食入孔道長とスギのヤニ分泌力の関係を調査しており、本年度の結果ではヤニ分泌力の多いスギではヤニ分泌力の少ないスギに比較して、幼虫の死亡率は高いが、必ずしもヤニ分泌力の多少と幼虫食入率および食入孔道長は明確な相関関係はみられないことが明らかになった。スギカミキリに関する研究は上述した特別研究以外に多くの事柄が経常的に進められている。経常研究「スギ・ヒノキ穿孔性害虫」では主に、人工飼料によるスギカミキリ幼虫の飼育と発育経過の把握および野外におけるスギカミキリの生態と行動習性および被害実態の調査を通して、合理的な本害虫の被害防除法の確立を目的として昭和51年から現在にいたるまで研究されてきた。その結果、スギカミキリ成虫の防除は粘着処理バンドを主幹部に巻きつけるのが良く、放虫数の97%がバンド内に付着したままであった。その研究成果の概要はさきの特別研究の一部を含めて後述する。他方、昭和56年～59年特別研究「マツ類枯損防止に関する新技術開発のための発病機構の解明」では当研究室分担課題として「マツ枯損発生の疫学的解明」を担当した。気象条件の解析、マツノマダラカミキリ脱出数とそのマツノザイセンチュウ保持数、産卵期のカミキリ成虫密度およびマツ枯損発生状況などを調査し、これらより推定された本年度の気象的なマツ枯れの出やすき指数は前年の $+0.69$ をはるかに上廻り、 $+1.9$ となった。したがって、本年は平年にくらべてかなりマツ枯れが出やすい条件であると判断された。この気象的なマツ枯れの出やすき指数は次年度においても検討され、翌年さらには翌々年のマツ枯損発生の予察技術としての有効性が試される。また、同特別研究課題では「被害の伝播・拡大に関連する生物的要因」についても担当しており、ここでは主に枯損木から持ち出されるマツノザイセンチュウ数について被害発生状況との関連において検討した。本年度の結果では夏型・夏秋型枯損木から持ち出されるマツノザイセンチュウの大部分は特定少数の夏型枯損木からのものであり、このような枯損木の存在は全枯死木中で1割以下であることや、必ずしもカミキリ成虫脱出数の多い枯損木から多くのザイセンチュウが持ち出されるものではないことが判明した。また、成虫の飛翔能力は5日令をピークにして次第に衰え

るが、これはザイセンチュウ保持数の多少とは関係がない点も明らかになった。特定研究「マツ枯損防止新技術開発調査」では昭和58年から分担課題「生理活性物質利用による防除技術の確立」を担当してきた。ここではマツノマダラカミキリの生理活性物質による成虫捕獲数とマツ枯損発生量の関係が経年的に調査されてきた。本年度の結果では伊崎、三上山の両試験地とも前年に比較して枯損木発生量が増大しており、誘引トラップ（現在では商品名マダラコールとして市販されているもので主成分は α -ピネンとエタノール）による成虫捕獲数も増加した。しかしながら、両試験地の被害発生状況は前年と同様、伊崎が激しいにもかかわらず、捕獲成虫数は三上山より少ない結果となっており、林分が異なれば、捕獲成虫数と枯損木発生量の関係は必ずしも単純なものではないようである。マツノマダラカミキリに関連して昭和51年から継続してきた経常研究「マツ類の枯損防止」は本年度で終了した。また、同じく昭和57年に竹林の伐採時期と伐採後の集材保管の適切な実施並びに竹材害虫の合理的な防除法について課題化された経常研究「竹林および竹材の害虫」も本年度で一応終了した。これらの本年度における研究成果は別途記載する。以上の他に管内2府12県と大阪営林局から虫害発生状況報告（昭和59年11月末現在）を受け、これを集計・検討し、管内害虫発生状況調査（別記）としてとりまとめ、森林害虫の発生情報の収集と発生動向の解析につとめている。

鳥獣関係

昭和56年～60年国立公害「森林食害の発生機構の解明及び被害抑止技術に関する研究」では分担課題「カモシカの年齢査定と既存林分の被害解析」を担当し、主に年齢査定によるカモシカ個体群の動態とカモシカとシカによる複合被害林分の被害実態を解明してきた。本研究の詳細は59年度の成果も含め、本報の研究資料として紹介した。昭和58年～59年経常研究「野兎鼠の生態と防除」では野兎に関しては小課題名「野兎個体群の動態」の中で、とくに野兎個体数および餌食物の質量など生息環境の解析を通して造林木の食害がどのような機構で発生するものかを明らかにし、現行の対症療法的な防除法ではない、低廉で有効な防除法の確立をめざしている。本年度は主に被害型とその発生時期について調査し、冬期では主軸・側枝切断型、夏期では剥皮型の被害が発生することを明白にした。本研究は今後も経常的に遂行されるが、60年度からは3年間、特別研究「松跡ヒノキ」－「ノウサギの食害防止法の確立」として課題化され、さらに推進される。一方、野鼠に関しては課題名「西日本におけるハタネズミとスミスネズミの個体群動態」の中で、主にハタネズミの発生予察手法の確立について検討されてきた。従来、ササ類の開花結実が野ネズミの大発生の誘発を促すとされているが、非開花結実地帯においても野ネズミの捕獲数が多いことから、必ずしも個体数の増大はササ類の開花結実とは関連していないことが本年度の研究成果として得られている。本研究は本年度で終了するが、その概要の詳細については後述する。以上の他に管内2府12県および大阪営林局から獣害発生状況報告（昭和59年11月末現在）を受け、これを集計・検討し、管内獣害発生状況調査（別記）としてとりまとめ、獣害の発生情報の収集と発生動向の解析につとめている。

試験研究の概要

1. 管内虫害発生状況調査

奥田素男・小林一三

例年と同様に管内14府県と大阪営林局から虫害発生状況報告（11月末現在）を受け、これを集計・検討した。また、他の情報と現地視察も併せて、管内被害発生状況の把握に努めた。

昭和47年以来大発生を続けている松くい虫被害の本年度の管内被害総量は約527,000 m^3 で、最盛期（昭和54年）の85万 m^3 に比べるとかなり減少しているが、58年度の49万 m^3 の約8%増となった。しかし、59年夏の気象は56年と同様に松くい虫の発生しやすい条件であり、管内の全体的な発生は増加の傾向にあったが、この気象条件下で8%程度の被害増は低率といえよう。各府県別に被害量をみると前年度より増加した中には、前々年度に比べて減少しているところも数県みられる。ここ2～3年で被害量の増加が著しいのは福井県で、57～58～59年と年々2倍強の増加を示しており、本年は43,480 m^3 となり島根、鳥取、広島、兵庫、三重の各県に次ぐ被害量の多い県となった。また、前記5県も僅かながら増加の傾向をたどっている。

スギ、ヒノキ穿孔性害虫（スギカミキリ、スギノアカネトラカミキリ、ヒノキカワモグリガ）の被害実態はその正確な把握が困難であるが、新たな被害林が次々と見出されている現状にある。石川、福井県など北陸地方のケヤキ林に大発生したアカアシノミゾウムシは、京都府、滋賀県およびその他の県下にも小規模ながら発生がみられ、今後の発生の拡大が懸念される。また、主要な食葉性害虫数種も幾らかの府県に見られるが、大きな被害には至っていない。なお、前年から本年にかけて桜、梅などに加害するウスバツバメが極地的に発生しているため、今後庭園木、街路樹などに被害が現われるものと推察される。

昭和59年度 管内虫害発生状況

（単位 ha）

府県名	松くい虫 m^3	アツカレハ	マツバノバエ	スギカミキリ	スギノアカネトラカミキリ	ヒノキカワモグリガ	コウモリ	スギドクガ	スギハダニ	スギタマバエ	クリの害虫	苗圃の害虫 ネキリムシ	庭園・街路樹 の害虫	そ の 他
石川	13,200	2,581							1,573	21			アメリカシロヒトリ	マイマイガ、チャドクガ、オオスジコガネ
福井	43,480	300							2,000					マイマイガ、カシワノミゾウムシ、クスザンエノキノミゾウムシ、カシノナガキタイ
三重	47,000			4	19	1		20	10					クスアサキバウムシ
滋賀	6,871	5		+		+	+		50				モンクロシナホコ	オオスジコガネ
京都	35,000			300	20		+		400					ヤマダカレハ
奈良	27,600			0.5								+		
和歌山	5,630	+		126	491		+			+		0.9	ゴマダラカミキリミノガ	
大阪	9,000			0.9									ゴマダラカミキリ	
兵庫	49,000		30	+	+								アメリカシロヒトリ	カクビロトゲトゲ、カシノナガキタイ
鳥取	61,000			80					56			2		オオスジコガネ
島根	89,858		+								カブラマルカイガラ250	ウリハムシ、シモドキ	+	
岡山	27,407					0.5					クリクマバエ0.3		1.7	ドウガ
広島	55,000		1,000	300		200			100		クスザン30 クリクマバエ30			
山口	40,000	50		120					100			0.01		スギマルカイガラムシ
大阪 営林局	16,800			+	+	+			+					スジコガネ
計	526,846	2,936 + α	1,030 + α	931.4 + α	530 + α	201.5 + α	+	20	4,289 + α	21 + α				

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 (発病の疫学的解明)

小林一三・細田隆治・伊藤賢介

(1) マツ林分の環境条件の解析

関西地方のマツ枯損激害多発地帯(海岸から約20 km 以内)の被害発生状況にくらべて、内陸部における被害は気象などの要因が大きく影響しているものと考え、滋賀県下の2ヶ所に試験地を設定し、毎年気象の変化がマツの枯損発生にどのように影響するかについて調査した。伊崎(奥島山国有林の一部)と三上山の両試験地(共に琵琶湖東岸、15 km の隔り)の夏型・夏秋型枯損木の全体的な発生状況は航空カラー写真撮影によった。また、伊崎では30年生アカマツ林内に調査地(50m×60m)を設置し、枯損木発生状況を調査した。両試験地の産卵期のマツノマダラカミキリ成虫密度は誘引器(主成分 α -ピネンとエタノール)を10基ずつ設置し、12週間にわたる捕獲成虫数から算出した。気象条件は彦根気象台のデータによった。本年度の結果を次に示す。本年度の三上山における枯損木発生量はhaあたり3.4本であり前年(0.6本)の5.9倍に急増した。伊崎でも本年度のそれはhaあたり16.6本とこれも前年の4.4倍に増加した。また、マツノマダラカミキリ産卵期成虫密度も59年には両試験地ともに前年の約2倍に増加した。気象的な松枯れのでやすさ指数は本年は+1.9と高くなり、きわめて松枯れのでやすい値となった。誘引器によるマツノマダラカミキリ成虫捕獲数の消長および松枯れのでやすさ指数の経年変化を図-1および図-2に示す。

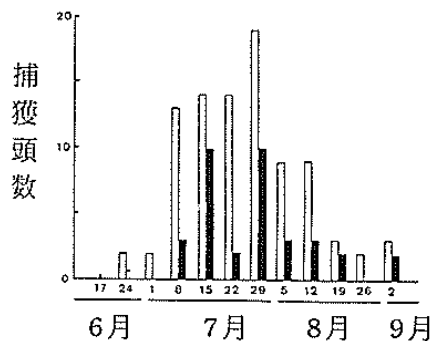


図-1 誘引器によるマツノマダラカミキリ成虫捕獲数の消長(白:三上山, 黒:伊崎)

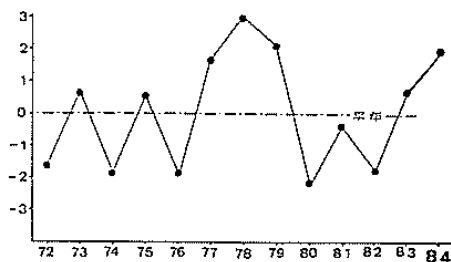


図-2 松枯れのでやすさの年変化(彦根)

(2) 被害の伝播・拡大に関連する生物的要因

マツ枯れの被害の伝播と拡大に関与するマツノマダラカミキリ成虫の材線虫保持数と飛翔能力について調査した。その結果は図-3に示す通りで、飛翔能力と材線虫保持数には相関関係はみられなかった。

飛しょう時間(分)

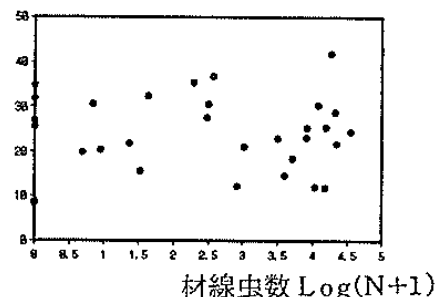


図-3 マツノマダラカミキリ雌成虫の材線虫保持数と飛翔時間 ($r = 0.025$)

マツ類の枯損防止

(1) マツノマダラカミキリの羽化脱出消長

奥田 素男

羽化脱出の消長を気温との関係でとらえ、合理的な防除時期の決定などの基礎資料とするためこの調査を継続している。当支場構内に於て10年余にわたって毎年同じケージを使用し、かつ供試材料としての均一性の高い継代飼育の個体群について前年および例年と比較すると、脱出開始日は6月1日で前年より15日遅く、50%脱出日は6月16日で6日遅いがおおよそ例年並みであった。脱出終了日は7月11日で前年より1週間早く、例年よりも10日以上早かった。支場構内および敦賀その他の地域においてもほぼ例年どおりの経過であった。早春の気温の低下によって脱出開始日は総体的にやや遅れたが、脱出期の6月がかなり高温であったため例年並みの脱出消長となった。

(2) マツノマダラカミキリとマツノサイセンチュウ保持数

細田隆治・小林一三

本年度は総数258頭（奥島山164頭、亀山市34頭、敦賀市29頭、京都府下12頭、支場構内19頭）のマツノマダラカミキリの保線虫数をベルマン法によって調べた。平均材線虫数は5,048頭で前年（8,520頭）よりやや低い値であった。材線虫保持率は81~100%で成虫1頭当りの材線虫保持数の最高値は奥島山117,240頭であった。奥島山の2年1化虫では材線虫数は平均557頭で1年1化虫の1/10以下であった。図-1は1980年~1984年のマツノマダラカミキリの材線虫保持数の経年変化である。支場構内は枯損木が細く、カミキリ脱出数が少ないにもかかわらず81年以降は高い材線虫保持個体が多かった。また、奥島山は夏型枯損大径木からのカミキリからのもので、このような枯損木は全枯死木中1割以下しか存在しなかった。したがって、カミキリ脱出数の多い枯損木から多くの材線虫が持ち出されるとはいえない。

(3) マツノマダラカミキリの 卵巣寄生性線虫と産卵能力の 関係

伊藤賢介

カミキリの生殖腺に寄生する線虫のカミキリ成虫の生殖能力に及ぼす影響を18頭の雌成虫について調べた。6頭の被寄生成虫の産下卵の34%から寄生性の線虫が確認された。寄生性の線虫をもつ雌成虫の産卵数および化率は正常で、線虫の寄生による影響はなかった。

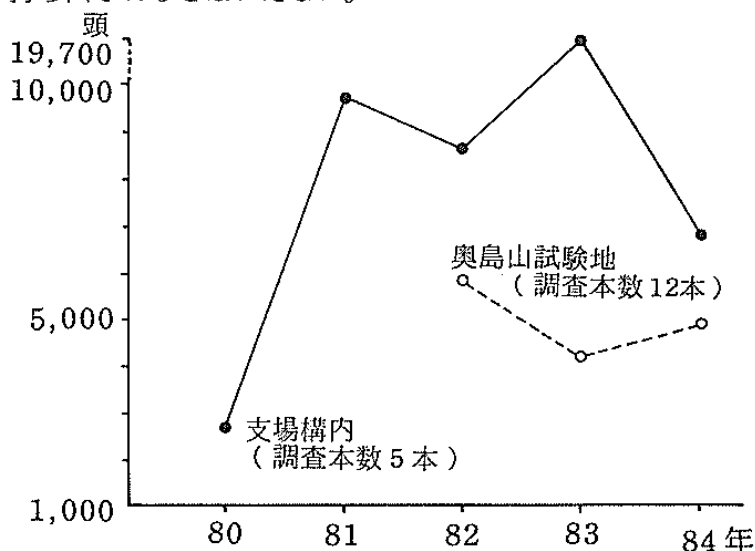


図-1 マツノマダラカミキリの年度別材線虫保持数(平均値)

スギ・ヒノキ穿孔性害虫による加害・材質劣化機構の解明 (スギカミキリの行動習性ならびに林内成虫個体群の消長)

伊藤賢介・小林一三

(1) フライトミルによるスギカミキリの飛翔能力の測定

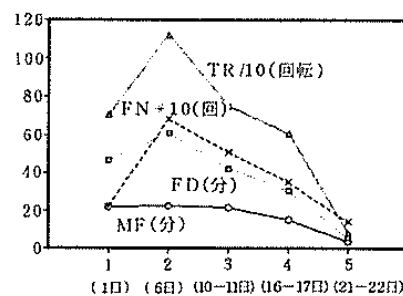
フライトミル3台を用いてスギカミキリ雌成虫の飛翔能力を室温下で測定した。4月15日に構内の野外スギ生立木で採集した2頭と4月8日から24日の間に構内のスギ枯損・衰弱木から脱出した10頭の雌成虫について、脱出もしくは採集の翌日からほぼ5日毎に5回目までくり返し測定することができた。測定にあたっては、朝8時頃に供試虫をフライトミルに接着・放置しておき、その後10時間以内の飛翔行動について記録した。

1分以上の飛翔の合計時間・合計飛翔回数・ミル総回転数・1回の飛翔の最大継続時間の各々について、日令による有意な差が見られた(Friedmann検定法)。各測定値の日令毎の平均値の変化(図-1)から、雌成虫の飛翔能力は脱出後間もなくピークに達し、その後は急速に衰えてゆくものと思われる。

(2) スギ林内でのスギカミキリ成虫個体群の消長

スギカミキリ成虫個体群の野外調査を1982年から当支場宇治見試験地スギ林(920m², 1972年植栽)で行なっている。本年は3月13日から5月10日まで、3～4日毎に18回調査した。

全立木の胸高部に巻かれたしゃ光ネット内で捕獲された成虫総数の消長を図-2に示す。寒波の影響を受けたためか、ピークが昨年より10日ほど遅れた。176個体にマーキングすることができたが、これは昨年(1720頭)のわずか10分の1であった。この林分でのスギカミキリの大発生は昨年をピークとして終了したものである。林内の総脱出孔数184個の97%にあたる成虫が1度は捕獲されており、3年間の調査では最高の捕獲効率となった。



(脱出あるいは採集後の日令)

図-1 飛しょう能力の日令による変化
(12頭の平均値)

TR: フライトミル総回転数, FN: 合計飛しょう回数, FD: 合計飛しょう時間, MF: 1回の飛しょうの最大継続時間。図中の()内は単位を示す。

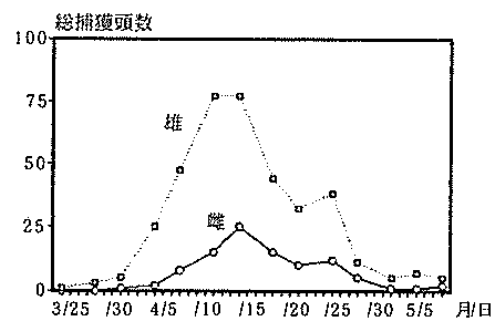


図-2 成虫の総捕獲数の消長

スギ・ヒノキ穿孔性害虫

(1) 薬剤および粘着剤処理バンドによるスギカミキリ成虫の捕殺効果試験

伊藤賢介・細田隆治

7種類の薬剤処理バンドおよび3種類の粘着剤処理バンドを用いて、スギ林内に人為的に放虫されたスギカミキリ成虫に対する捕殺効果を調査した。

当支場構内の約20年生のスギ林(22×30m²)を二分して各々を薬剤処理バンド、粘着剤処理バンドの試験地とした。使用した各処理バンドの詳細については35回日林関西支講の筆者らの論文を参照されたい。各区についてスギ生立木4～5本を供試木とし、3月下旬に樹幹の地上50cmと150cmの部分に樹幹を一周するよりも長めにバンドを巻いた。根元周囲にはプラスチックまたはベニア製のサク(高さ20cm, 直径約60cm)を置いて内側に砂を敷いた。放虫用の成虫は構内各所のスギ生立木に巻いたシャ光ネットのバンドを1～2日毎に見回って採集した。ペイントマーカーにより個体番号を付けて採集当日または翌日に、各供試木の上・下バンドの中間部の樹幹上に放虫した。放虫は3月31日から4月23日まで随時行ない、5月11日までほぼ週に3回ずつ供試木のバンド内とサク内を探索して成虫の有無・生死を調べた。

各成虫が放虫された立木上での記録についてのみ表-1にまとめた。麻痺状態にあるものおよびバンドに付着して脱出できないものも死亡虫とみなした。表中の死亡率で各区の捕殺効果を比較すると、薬剤処理ではH>F>Bの順となり他の区は対照区と大差なく、粘着剤ではC区が97%と際立って高かった。発見された死亡虫の平均寿命はいずれの区も2～4日で対照区の約半分だった。捕殺効果の最も高い粘着剤C区では死亡虫のすべてがバンド内で発見された。死亡率の低い区ほど放虫後行方不明となる成虫が多い傾向が見られた。各区のバンドの材質による樹幹とのすき間のでき方および粘着性・粘着力の違いが捕殺効果に大きく影響しているものと思われた。

表-1 各処理区における放虫数および放虫後の経過

処理区	放虫数	場所別 死亡虫 発見数				a) 死亡率	b) 死亡虫の 平均寿命	c) 不明虫数
		上バンド	下バンド	サク内	(計)			
薬剤 A区	29	0	0	6	(6)	20.7%	2.3日	23
" B区	28	0	1	10	(11)	39.3	3.9	16
" C区	29	0	1	2	(3)	10.3	3.0	24
" D区	28	1	0	3	(4)	14.3	3.3	20
" E区	29	0	0	6	(6)	20.7	2.7	22
" F区	29	2	1	10	(13)	44.8	2.0	16
" H区	28	5	5	4	(14)	50.0	3.4	9
対 照 区	27	2	1	2	(5)	18.5	6.6	11
粘着剤 A区	29	2	5	11	(18)	62.1	2.7	9
" B区	29	4	7	3	(14)	48.3	3.9	11
" C区	29	7	21	0	(28)	96.6	2.3	1
対 照 区	28	2	4	5	(11)	39.3	6.7	2

a) 放虫数に対する死亡虫発見数合計の割合。b) 放虫後、死亡虫として発見されるまでの日数の平均値。c) 放虫された立木で放虫後1度も発見されなかった成虫数。

(2) 人工飼料によるスギカミキリの飼育と発育経過

細田 隆治

スギカミキリは大きな被害をもたらすにもかかわらず、一般的には個体数の少ない虫で、供試材料を大量に集めることが困難である。この問題点を打開する手段として人工飼料による大量飼育法を考案し、あわせて幼虫の発育経過を調査した。

試験材料はスギの外樹皮、内樹皮、辺材を凍結乾燥して粉末として、スギ粉末 100 g に対し乾燥酵母 30 g、砂糖 20 g、ソルビン酸 1 g、安息香酸ナトリウム 2 g、1 N 硫酸 20 cc を加え寒天 30 g で固めた人工飼料を作成した。また、組成は各飼料とも同じであるが水分量 (700 ~ 1000 cc) や形状 (ほぐした飼料・固形飼料) の異なるものも作成した。これらの飼料によって飼育し、死亡と発育経過を調査した。

結果は表-1 に58~59年資料をまとめた。まず、2ケ年を通してみると主成分のスギ皮については、内樹皮粉末が主体となった飼料であれば、外樹皮や片材の混入は飼育成績にはほとんど影響をあたえなかった。本試験を始めてから数年間は若齢幼虫期 (ふ化直後) での死亡率が高く、飼育成績 (供試ふ化幼虫数に対する成虫になった数) が50%を超えることが困難であったが、含水量や形状を変えることによって、少しは改善できた。含水量についてみると幼虫生存率では58, 59年とも 1000cc と比べてみると700cc と少ない含水量で作成した飼料の方が初期死亡率は減少した。また、餌の形状では固形飼料よりは、ほぐした飼料の方が全体的にはやや良好と思われた。しかし、11月末の最終調査では2ケ年とも、成虫になった個体の中に 翅が奇形および体が湾曲したものが認められたが、これは人工飼料による組成成分か飼育方法に問題があるものと思われるので今後検討の必要がある。なお、2年1化の未蛹化虫もかなりいる事も認められた。

表-1 スギカミキリ人工飼料中の含水量と生育経過

年度	飼料処理	供試幼虫	幼虫生存率 %	蛹化率 %	成虫生存率 11/30		未蛹化虫 %
					正常虫 %	奇形虫 %	
58年	ほぐした飼料 含水量 800cc	130	8/30 80(61.5)	8/30 17(13.1)	55(42.3)	—	6(4.6)
	ほぐした飼料 含水量 1000cc	127	72(56.7)	7(5.5)	31(24.4)	—	5(5.9)
59年	I ほぐした飼料 含水量700以下同じ	24	7/30 22(91.7)	9/30 13(54.2)	6(25.0)	1(4.2)	5(20.8)
		54	39(72.2)	25(46.3)	13(24.1)	7(13.0)	0
	II ほぐした飼料	46	39(84.8)	29(63.0)	14(30.4)	10(21.7)	6(13.0)
		50	30(60.0)	15(30.0)	9(18.0)	3(6.0)	1(2.0)
	III ほぐした飼料	60	51(85.0)	28(46.7)	15(25.0)	13(21.7)	2(3.3)
		60	53(88.3)	38(63.3)	27(45.0)	15(25.0)	3(5.0)

※ 58年の正常虫の中には奇形虫も含む。

59年 III の幼虫はふ化後20日間大量飼育後個体飼育した。

試験研究の概要

竹林および竹材の害虫

奥田素男・福井良助

関西地域には各所に竹林が点在し、その面積は4.5万haで全国の31%を占めており、竹林の施業に関しては古くから調査研究がなされている。しかし、害虫についての研究、特に生態と防除については一部を除いて殆んど進展していない現状にある。竹類には生竹および伐倒竹あるいは種々の加工品などに虫害を被ることが多く、いろいろな問題を生じているがその害虫について未だ不明なことが多い。このため竹の伐倒時期の違いによる寄生害虫の種類とその生態を究明し、伐採時期と伐採後の集材保管の適切な実施に資するとともに、合理的な防除法を策定することを目的として、竹林および竹材害虫の生態と防除に関する調査、研究を実施した。今回は大量に寄生が見られたベニカミキリを主にして調査を行なった。

試験地は当支場島津試験林（モウソウ竹林、0.7ha、京都市伏見区桃山町）に試験地を設け、57年4月から毎月定期日に全域からランダムに10本を伐倒し番号を付して放置した。1年経過した後に竹材を逐次集材し、当场昆虫飼育室周辺の屋外に設置した金網に入れ、食害の状態とその経過を調査し、同時にその金網ケージによって成虫の脱出消長調査を行なった。一方屋外に設置した金網ケージに伐倒した健全な竹材を入れ、脱出した成虫を放飼して日周行動の観察と産卵調査を行なった。また、飼育室内においても飼育容器に竹材を入れ、成虫を集団および個体飼育して、産卵行動と寿命調査を行なった。

調査の結果、竹材内で越冬したベニカミキリの終令幼虫は早春に蛹化、羽化し、成虫は4月中旬から6月上旬にかけて脱出する。59年の脱出消長は4月21日から脱出が始まって6月5日に終了し、ピークは5月13～14日であった。57年4月に伐倒放置したモウソウ竹材からの成虫の脱出は表-1のとおりで、58年と59年の両年にわたってみられ、脱出総数は1,188頭、供試材1本当

表-1 1982年4月伐倒竹材からのベニカミキリ成虫脱出数

供試木No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
1983年 脱出数(頭)	33	54	13	145	47	28	103	274	180	15	892
脱出割合(%)	86.8	94.7	72.2	96.0	78.3	80.0	91.2	64.8	75.6	27.3	75.1
1984年 脱出数(頭)	5	3	5	6	13	7	10	149	58	40	296
脱出割合(%)	13.2	5.3	27.8	4.0	21.7	20.0	8.8	35.2	24.4	72.7	24.9

りは約119頭であった。供試竹材1本の側面積がおよそ $1.9m^2$ であり、 $1m^2$ 当りの脱出数が64頭である。これまでの記録によればベニカミキリは1年1世代とされているが、今回の調査で1年1世代が75%、2年1世代が25%であり、1世代に2年を経るものがあることが明確となった。産卵の始めは不規則で同棲して2日後のものから1週間すぎて始めるものもある。産卵場所は殆んどが節目であり、竹材の割目とか傷あとに産み付けるのは稀である。卵は1個所に1～2粒が多い。卵期間は4日前後で、ふ化直後の幼虫は潜葉性害虫のように卵殻から外部に出ず、卵の附着部から直接柔らかい組織部に噛み入る。成虫の寿命は1週間から1ヶ月、平均20日前後で雌雄の差は殆んどなかった。幼虫の令期は4令と推測できるが、資料が乏しく不揃いなため明確でない。月別の竹材の含有澱粉量の分析結果では、2～3の月で、差が認められず資料の採取方法に検討課題が残されている。

管内獣害発生状況調査

北原 英治

例年と同様、管内2府12県および大阪管林局からよせられた59年度の獣害発生状況を下表に集約した。

全体的に被害面積は微減していて、ノウサギで4790から3052haへ、シカ・カモシカで4006から3386haへ、野ネズミで613から8ha、そしてクマで481から383haへ各々減少している。減少の顕著な野ネズミの場合では、広島県での600haの被害発生が終息したためであり、突発的に発生する野ネズミの特徴がみられている。また、最も被害の激しいシカ・カモシカでは、昭和58年と同様、三重・兵庫両県において深刻であり、三重ではほぼ半減しているものの、兵庫ではほとんど面積的に変化がない。過去数年間の年平均全国シカ・カモシカ被害面積が1000ha前後であったことを考え合せると、関西地方でのこの問題の大きさがうかがわれる。59年度のノウサギによる被害面積も上記の通り減少を示したが、シカ・カモシカ同様やはり主要な問題である。クマでは、54年の563haの被害面積から減少傾向が続いているが、京都府を中心に被害が発生している。この場合では、収穫期の大径木が被害の対象とされることから、経済的損失も大きく、早急な対処が要請されている。

関西支場管内獣害発生状況

(単位: ha)

	ノウサギ	野ネズミ	クマ	イノシシ	シカ	カモシカ	サル	その他
石川	549							
福井								
三重	553		175	68	714	520		
滋賀	50		3		(300)			
京都	60	7	200		(300)			
奈良	60		5		7.5	65		
和歌山	220			苗畑 0.2	(30)			
大阪	88			2.5	32			
兵庫	300	1			1300			
鳥取	1.5							
島根	977		ミツバチ 128箱	451	81		※ 139	
岡山	6.3							
広島	40				20			
山口	140			30	30			
大阪 管林局	8				広島で かなり	尾鷲で かなり		
計	3052.8	8	383	551.7	2184.5	(630) 585		

※主にシイタケに対する被害

野兎個体群の動態に関する研究

山田文雄・北原英治

はじめに

従来、ノウサギによる造林木食害に対する防除法は、その食害発生機構の解明がなされないまま対症療法的に行われているために、有効な抑止技術はまだ確立されていない。本研究の目的は、ノウサギの個体数、餌植物の質量等の生息環境の解析を経時的に行い、造林木食害がどのような機構で発生するのかを調査し、林業的防除技術の可能性について検討を行うことである。58年度の調査結果の一部はすでに「野兎研究会誌 第11号」において発表した。今年度は、特にヒノキ造林木の食害発生時期と選択性について検討を行った。

調査地および調査内容

調査地は滋賀県信楽町国有林1・5年生、京都府宇治田原町民有林1・4年生ヒノキ造林地およびそれら造林地周辺の天然林の合計6ヶ所である。調査内容は、個体識別された造林木の食害調査、糞の収集、食痕調査および林床植生調査からなり、約3ヵ月間隔で年4回それぞれ実施し、周年および経年の変化を調べる。

結果と考察

(1) 食害発生時期

ヒノキ1・2年造林地では、主軸・側枝切断型被害は11～3月の間、皮ハギ型は5～9月の期間に増加した。また、ヒノキ5・6年生造林地では、樹高成長の結果、主軸部の切断型被害は皆無になるが、側枝切断型被害は11～3月の間、皮ハギ型は5～8月の時期に増加した。これらのことから、ヒノキ造林木の食害発生時期は被害形態により異なるが、主軸・側枝切断型被害は11～3月の冬季に、皮ハギ型のそれは5～9月の春～夏季にそれぞれ多発する傾向があり、この傾向は林齢の違いで異なることがないものと考えられる。

(2) 造林木に対する加害の選択性

造林木に加害される回数を個体ごとに数える方法により、特定の個体がノウサギから選択的に食害を受けるかどうかを検討した。その結果、2回以上の食害を受ける個体の出現頻度は、全調査木中1・2年生ヒノキの主軸・側枝切断型被害では2.5～4.2%、皮ハギ型では0.0～4.2%で、5・6年生ヒノキの皮ハギ型被害では0.4～23.4%であった。林齢、被害形態および造林地の条件等の違いのために出現頻度に幅はあるが、ヒノキ造林木の特定の個体にノウサギが選択的に加害する可能性のあることがうかがえる。

西日本における野ネズミ類の個体群動態

北原英治・山田文雄

はじめに

西日本での林業上の主要加害野ネズミとしては、ハタネズミ、スミスネズミとワカヤマヤチネズミがあげられる。ワカヤマヤチネズミは、数年前尾鷲営林署管内において大発生し造林木に多大な被害を与えたため、注目されるようになった。しかし、本種に関する知見は他のものに比して極めて乏しく、その分布状況さえ明らかになっていないのが現状である。

そこで、飼育実験のための個体採集と分布調査を行った。

採集地の概要と方法

採集地は奈良県吉野郡上北山村水尻、小椽と下北山村上池原であった。水尻では、植栽後5年程のヒノキ造林地で、下草としてススキが優占する谷筋沿いに生け捕りワナを掛けた。他方植栽5年程のスギ・ヒノキ混植地の小椽および植栽1～2年のヒノキ造林地の上池原では、下草の繁茂の少ない、岩石の多い場所に捕殺ワナを設置した。餌としてサツマイモの小片を用い、1985年3月19日から22日まで採集を行った。標高はいずれも600m程度の場所である。

結果および考察

採集の結果は下表に集約されているが、全捕獲数に対するハタネズミ類（スミスネズミとワカヤマヤチネズミ）の数は上池原、水尻の両地区とも多くなっている。水尻地区での捕獲数が著しく多いのは、カゴワナを使用したことと採集期間の長いこと（3日間）によっていると思われる。採集捕殺個体での剖検等から、これら野ネズミ類は繁殖を開始していることがうかがわれた。すなわち、スミスネズミ雌で1例の妊娠と極太の子宮がみられ、雄個体では長径10mm以上の精巣が認められた。このことはワカヤマヤチネズミでも同様であった。一方、アカ・ヒメネズミではこの傾向が若干うすれ、非繁殖を示す糸状子宮や長径5mm以下の精巣を持つヒメネズミがみられるが、数頭にすぎない。一般に西日本の野ネズミ類は夏季に休止期を有する年二山型の繁殖パターンと言われているが、今回の調査でスミスとワカヤマヤチネズミの春繁殖がすでに3月中旬に始まっていることと両種の同所性が認められた。

	採 集 結 果		
	小椽地区(2日間)	上池原地区(2日間)	水尻地区(3日間)
ヒメネズミ	6	4	16
アカネズミ	10	1	19
スミスネズミ	1	1	16
ワカヤマヤチネズミ	0	2	2
計	17	8	53

試験研究の概要

岡山試験地

寡雨地帯の育林技術

小林忠一・島村秀子

1. はじめに

この試験は、瀬戸内沿岸小雨地帯で荒廃移行地やはげ山復旧跡地などのせき悪林地における、通常の育林方法では成林が困難な地域での育林技術を探究するため、種々な樹種の試植、地拵方法、肥培管理方法などについて、現地試験を主に実施してきた。今後の当試験地の組織運営とも関連し、一応今年度で終了することになるが、調査の継続が必要とするものもあり今後適宜追跡調査を行なう予定である。

2. 成果の概要

1) せき悪林地への導入樹種は、一般に肥料木の早成樹種が多用されるので、これらの樹種を試植しその適応性を調査した。この結果から特にメラノキシロンアカシアが、従来から多く導入されていたフサアカシアやモリシマアカシアなどに比較して優れた特性をもっていることが明らかになった。その特性は他のアカシア類が生長の持続性が短いのに比べメラノキシロンアカシアはこれが長く、しかも、樹形も整い比較的深根性で風にも強く、耐寒性も前述のアカシア類に比べ強く有望樹種であることが実証された。2) 外国産マツの試植結果では、テーダマツ、スラッシュマツが日本産のアカマツ、クロマツより生長が旺盛で、マツクイムシの被害に対しても抵抗性が勝り、この地帯に多い山火事に対しても耐火性が強く期待できる樹種である。3) せき悪林地にヒノキの導入を試みた結果では、斜面下部の推積土のあるところや、土の比較的深いところなど立地環境のよいところを選んで導入し、その後肥培など保育管理を行えば成林する可能性が大きいことがわかった。4) 試験地構内に昭和13年植栽のタイワンフウの見本林があり、生長力旺盛で樹形が端正なことや、紅葉が鮮かであることなどから緑化樹としての活用に着目し養苗など種々な実験を行ない普及に努めてきた。さらにシイタケ栽培の楳木としての有用性を試験した結果、クヌギ、ナラなどに比べ量、質とも劣らない生産があることが明らかにされた。また原木林造成の施業形態試験も実施しているが、その結果は今後の追跡調査により順次報告する予定である。5) 構内実験林でユーカリ（ビミナリス）とテーダマツの天然更新状態の調査を行ない次のような知見を得た。また輸入種子の稚樹に比べやや耐寒性が勝る傾向がみられた。テーダマツの実生は苗木植栽にくらべ幼令期の風倒に対する抵抗性が強いことや、アカマツに近い天然更新の可能性があることが示唆された。