

試 験 研 究 の 概 要

関西地域研究推進目標による研究の概要

1. 都市林及び都市近郊林の育成管理技術の向上

当地域には、人口が集中する京阪神都市域や、多数の中小都市から成る瀬戸内臨海工業地帯がある。これら地域の森林では、宅地をはじめとする用地開発や山砂利採取などのため、緑地空間の著しい減少と森林の活力の減退をきたしつつある。この研究問題では、これらの都市林及び都市近郊林の機能強化や自然環境を保全するための、森林の造成・管理、林相管理、防災的管理に関する研究を進めた。

1) 都市林の造成・管理技術の向上

林木の生育にとって劣悪な環境下にある都市域及び周辺の森林造成・管理技術の向上をはかるため、植栽地盤の改良や病虫害の防除に関する研究を進めた。植栽地盤の改良試験を支場構内の踏圧地で土壌改良資材（木炭・竹炭）を施用して行った。樹木の生長、土壌の水分状態は処理によってあまり変化しなかった。

ヒノキ林の林床で稚樹の発生・消長を調査し、枯死稚樹より19属の菌を分離した。サクラ、ウメの害虫ウスバツバメの営繭場所は、幼虫の採餌木であるサクラ、ウメよりも、葉の硬いカキ、アオキ、チャ等であること、さらに成虫の羽化消長に関しては雌雄の羽化日に違いがあることを明らかにした。

(1) 植栽地盤の改良

① 根圏土壌の改善

各種の土壌改良資材を施用した試験区での夏期の乾燥期における水分変化は、処理間の差がほとんど認められなかった。アカマツ、スギの生長状態は、木炭区では対照区とほぼ同等か、やや下回っていたが、竹炭区では対照区と同等か、やや上回っていた。

(2) 都市的環境下における病虫害発生とその対策

① 病害の発生環境と防除

箕面国有林内のヒノキ天然更新地の林床に1×1mのコドラートを16個設定し、稚樹の発生と消長を調査するとともに、枯死個体から菌の分離を行った。各区における年間の稚樹個体数は、消失数と発生個体数の差引きで大きな変動がなかった。新個体の発生は7月に多く、消失数は5月と9月に多かった。枯死個体から分離された菌類は、昨年と共通のものが多かったが、今年度新たに8属の菌類が分離された。

② 害虫の生態と防除

(→P. 23)

本年はウスバツバメの羽化脱出消長と本種の営繭場所について調査を行った。羽化開始日は雄では9月21日であったが、雌では雄より1週間遅れて9月28日であった。また、50%羽化日は雄では9月29日、雌では10月3日であった。羽化終了日は雄では10月3日、雌では10月9日であった。ウスバツバメはサクラ類でも営繭するが、むしろ周辺の植物等に移動し営繭する習性を持っているものと考えられた。

2) 都市近郊林の林相管理技術の向上

当地域の都市近郊林は特に風致的効用が重視されるので、林業生産と調和のとれた針広混交林や複層林を中心とした林相管理技術に関する調査研究を進めた。都市近郊に広がるアカマツ・落葉広葉樹林のうち、滋賀県信楽町のコナラ萌芽試験地で芽かき処理後4年目の生長調査を行った。この結果、萌芽本数は無処理区で減少しているが処理区では変化がないこと、また伸長生長には芽かきによる影響が認められないことが明らかになった。

複層林化誘導技術の開発のため、ヒノキ天然更新の難易度と自然環境因子との関係を数量化I類により分析した。更新には林床型・土壌型・標高・傾斜・林齢が関わっていた。

ヒノキ林を群状伐採し広葉樹を植栽して混交林に誘導する過程で広葉樹植栽木にノウサギ害が多発することが認められた。

(1) 林相の推移の予測

① アカマツ・落葉広葉樹林の取扱いと林相推移

59年4月に萌芽本数を1本、3本、5本、無処理に調節した試験地において、処理後4年目の生長調査を行った。萌芽本数は無処理木でしだいに減少しているが、他の処理木ではほとんど変化はみられなかった。各処理木で最大高を示す萌芽の伸長生長は、萌芽を1本立てにすると、もっとも悪く、3本立てにすると良い。今年度の結果だけからすれば、芽かきの効果はそれほど大きくはなく、むしろ放置しておいた方が良いことになる。

(2) 複層林化誘導技術の確立

① ヒノキ天然更新稚樹の成立過程の解明 (→P. 24)

ヒノキ天然更新の適地区分を目的に、大阪営林局と共同で、地形、林床植生、土壌条件など環境因子と天然更新稚樹の発生との関係を検討した。その結果、更新には多くの要因が関わっているが、その中でも林床植生、土壌型、樹高、傾斜、林齢との関わり方が大きかった。また、2固定試験地で、稚樹の発生・生存率と林内照度との関係の調査を続けているが、発生後1年間の生存率は、林内が明るいほど大きかった。

② 樹下植栽木の生長過程の解明 (→P. 25)

林内相対照度の経年変化と下木樹高生長経過との関係を、ヒノキ二段林を例に解析した。一定相対照度クラスごとに $H_{n+1} = A_i + B_i H_n$ (H : 下木樹高, $n+1$: n の1年後の値, A, B : 常数, i : 相対照度クラスの別), 相対照度の各クラス中央値 (RLI) と A, B 各々との間に $A = C + D \cdot RLI$ と $B = E + F \cdot RLI$ (C, D, E, F : 常数) の各式が成立し $H_{n+1} = (C + D \cdot RLI) + (E + F \cdot RLI) H_n$ が得られた。本式によって、林内相対照度が任意に経年変化するときの下木樹高生長経過を推定することができる。

③ 針広混交誘導試験

箕面国有林内に設けた群状伐区の試験地ではヤマザクラが良好な樹高生長を示した。点状に間伐を行った試験地では植栽広葉樹の生長は非常に貧弱であった。試験地設定後、連続して観察されたノウサギによる食害を防ぐためにナイロンネットをかけたが依然として食害が発生した。63年度は金属性のネットをかけて食害を防止する。場内の実験林では林床に植栽したコナラに対するある種の昆虫の加害が林床の光条件によって変化することがわかった。

④ 大阪営林局管内における複層林の収穫予測法の開発

試験研究の概要

複層林型を示している、滝谷スギ、遠藤スギおよび地獄谷アカマツの収穫試験地の資料をマイクロコンピュータのデータベースに収録し、林分の構造と生長量を計算できる解析プログラムを作成した。また地獄谷試験地については第8回定期調査の結果を集計し、松くい虫の被害によって上木のアカマツが減少したあと、下木が高齢であるのにもかかわらず高い生長率を示したことがわかった。

3) 都市近郊林の防災的管理技術の向上

都市近郊林の防災的管理に関しては、剪断試験によって根系の崩壊防止機能を測定した。これによって、ササの根系が土層の強度を大きくすること、針広混交林がスギ、ヒノキの単純林より侵食防止効果が大きいことが判明した。

人工斜面に人工降雨を与えたところ、下流端からの排水開始時間は排水工の有無に関係はないが、排水工のない場合には水面の上昇が短時間で起ることが判明した。これをもとに排水能力を評価するプログラムを開発した。

防火・耐火林の望ましい構造・配置を知るため、樹種別耐火性を燃焼実験によって調べたところ、ウツギ、ミツバツツジ、ヤマハンノキ、クヌギ、コナラの防火力が高かった。また、林床堆積物は、ヒノキ林よりアカマツ林、老・壮齢林より若齢林のそれが燃えやすかった。

(1) 風化花崗岩地域における森林の崩壊防止機能の解明

① 根系の崩壊防止機能に及ぼす斜面条件の影響 (→ P. 26)

大津宮林署管内の崩壊地で、崩壊地調査とともに表層土の剪断試験を行い、ササ根系の影響を調べた。根系により土層の粘着力と内部摩擦角が増大し、強度が大きくなることがわかった。また、地表面のA₀層被覆と侵食土砂量との関係について、箕面国有林のヒノキ林、スギ林、針広混交林で調査した。その結果、侵食土砂量は混交林で最も少なく、ついでスギ林、そしてヒノキ林が最大であった。

(2) 斜面排水工法の改善

① 排水工の効果の実験的検討 (→ P. 27)

人工降雨装置とモデル斜面を用いて、流出量、地下水面の変化を測定することにより排水工の効果を検証した。今年度は乾燥した斜面に30mm/hrの降雨を与えた場合の実験を行った。斜面下流端からの排水開始は、初期条件が湿潤な場合に比べ遅れたが、排水工の有無による違いは小さかった。排水工設置斜面では地下水面の上昇はなかったが、未設置の場合は、水面は一旦上昇し始めると短時間に急上昇することが見出された。

(3) 防火・耐火林の構造と配置

① 山火事跡地の植生回復 (→ P. 28)

京都北山のアカマツ林の山火事跡地に設けた固定プロットでこれまでと同様の植生調査を行った。植生は山火事発生から3年を経て安定してきており、2年目の昨年との状態と比べて大きな変化はなかった。また本年度は、山火事の発生を前提とした、更に長期間にわたる植生の動態を分析するために、マルコフモデルをもちいて山火事の発生頻度が植生の推移に及ぼす影響について試算を行った。

② 樹種別の耐火性 (→ P. 29)

落葉広葉樹の生葉の含水率と燃焼性を調べた。また、種々の林分について階層構造と防

火性を調査し、防火林のあり方を検討した。落葉広葉樹の生葉の含水率は常緑樹に比べ高い傾向が認められた。発火時間を尺度とした場合、ウツギ、ヤマハンノキ、クヌギ、コナラ、ミツバツツジなどが防火力が高いことがわかった。階層構造と防火力の調査にもとづき、林分の防火力の大小や山火事の危険性を図化することを試みた。

2. 畿陽アカマツ林帯におけるヒノキ人工林造成技術

近畿・山陽の低海拔山地に広く分布するアカマツ林は、松くい虫の激害を受け、従来のマツに代わって跡地にはヒノキの造林が行われているが、特に立地環境の悪い地域のヒノキ造林地には生長不良や病虫獣害など深刻な問題が生じている。これらの問題を解決するため、適地区分、立地条件別育成技術、保護管理技術、経営的評価等に関する研究を進めた。（なお、本研究課題は、農林水産技術会議による特別研究「低位生産地帯のマツ枯損跡地におけるヒノキ人工林育成技術の確立」をもって対応しており、その研究の概要は広領域・特定問題の「松跡ヒノキ」で記述されている。）

3. 先進林業技術の後発林業地への適用

当地域には吉野・智頭・尾鷲など古い歴史をもった特色のある先進有名林業地が存在する一方、戦後に樹種転換が行われ、経営・技術ともに未成熟な広大な後発林業地もある。この研究問題では、このような後発林業地を良質材の生産地化することに目標をおき、先進事例の技術とその成立背景を解析するとともに、発展段階の異なる多くの後発地に適用するための保護管理技術、施業技術、経営の組織化方式に関する研究を進めた。

1) 発展類型別経営技術の確立

先進林業地域の技術を発展段階の異なる多くの後発地に適用するための保護管理技術、施業技術、経営の組織化方式に関する研究を進めた。この結果、近畿・中国地域の林業振興や木材産業活性化に取り組む不況下の生産地のきびしい実態を明らかにした。生産目標別の施業基準についてはスギ、ヒノキ林分において直径分布の形状の推移を調べ、年数の経過に伴い変動係数が減少する傾向を明らかにした。後発林業地に頻発し材質劣化をもたらすヒノキ樹脂胴枯病の林分内の被害拡大の状況、単木的な病斑数の推移を調査した。このほか、粘着バンドによるスギカミキリの捕殺が密度に及ぼす影響、ワカヤマヤチネズミの分布と生長・繁殖、ノウサギによる被害と林床植生の関係、後発林業地の組織化・林業経営の計画策定のために有効なOR手法の開発などの研究を実施した。

(1) 地域適応技術の解明

② 林業経営技術体系の確立

(→P. 30)

62年度は構造不況下における林業経営活性化事例について、管内の林業地数カ所について調査取りまとめを行ったほか、新たに山村の壮青年グループによる地域振興、木材利用活性化事例について調査を行った。

また魅力ある林業経営事例として、管内における天然絞クローンの造林・経営事例と、

試験研究の概要

天然しほの育成管理としほの形成機構についてそれぞれ解明し取りまとめを行った。

(2) 生産目標別施業技術の適用化

① 直径分布の推移と林分生長の関係解明

(→P. 31, 47)

近畿・中国地方のスギ、ヒノキ人工林の直径分布形状の経年変化を分析し、それと林分密度などの林分因子や林分の生長との関係の解明を目的としている。紀伊半島に所在する白見スギおよび茗荷淵ヒノキ収穫試験地の直径分布について解析した。白見試験地の直径分布はワイブル分布に適合し、林齢の増加に伴って分布の歪度、尖度は増加した。茗荷淵試験地も類似した推移を示したが、ワイブル分布へは適合しなかった。

② 材質劣化に関与する病害の究明

兵庫県夢前町と市川町において、ヒノキ樹脂胴枯病の発生状況について3年間継続調査を行った。その結果に基づき、被害の拡大状況や病斑数の増加傾向を解析した。罹病木の分布ははじめ集中的であったが、年々罹病率が上昇して、数年で林分全体に病気が拡大するようになった。一方、林内における病斑の分布は一貫して集中的であった。また病気の伝播には、調査林分の周囲に点在する罹病ヒノキが強く関与していることが分かった。

③ スギカミキリの大量飼育法及び被害発生予察法の確立と防除

林齢が若い約10年生のスギ造林地でも既にスギカミキリの発生のピークは過ぎており、成虫の捕獲数、捕獲された立木数は少ない場合があり、一方、約20年生であっても多数の成虫が捕獲される場合があることが判った。また、一般的に被害の出にくい5年生のスギの人工飼料でも羽化率は10~20年生のスギのそれと大差なかった。

④ 材質劣化に関与する獣害の究明

(→P. 32)

紀伊半島に生息するワカヤマヤチネズミの分布とその個生態を調査した結果、ワカヤマヤチネズミは大峰山系の低地から大台ヶ原・尾鷲の高地にかけて分布し、若いヒノキ造林地にも生息していることが判った。また、本種は他の野ネズミに比べて発育や性成熟が遅いと考えられた。草本類の多いヒノキ造林地ではノウサギによる造林木の摂食被害が少なく、木本類の多いヒノキ造林地では草本・木本類のみならず造林木も高い頻度で摂食をうけた。

(3) 後発林業地の組織化方式

① 林業経営管理手法の開発

(→P. 33)

本課題では、林業経営の計画策定に有効に利用できるオペレーションズ・リサーチ手法の開発を進め、林業経営の現場に適用する。そして個別林業経営の改善ならびに地域林業経営計画の問題に適用する。本年度は、森林組合作業班の有効利用を図るための最適就労配分システムについて研究を進めた。また、多段階線形計画法を利用した育林投資の最適化に関する研究を進めた。森林組合作業班の最適就労配分に対するPERT手法の適用については一定の見通しが得られた。ガント・チャート等の管理図表を使用することによって実務でも良好な機能を発揮することが確認できた。

② 地域林業組織化方式の確立

(→P. 34)

四国支場経営研究室と共同して徳島県木頭地域について実態調査を2年間行った。製材業者と林業経営者を対象とした調査は一応完了したので、得られた資料をもとに木頭林業地域の林業経営の実態と内在する諸問題点を整理して、報告書にとりまとめる作業を行っ

た。また、徳島県商工労働部が当該調査と並行して実施した県下全域の製材業を対象とした調査結果と、前回の2カ年の実態調査の結果とを比較して問題点を摘出した。その他、福井県名田庄村における小径木加工事業を中核とした山村振興計画に関するコンサルタント調査を行い、計画の可能性について事前評価を行い報告書を提出した。

4. 竹林業の改善

関西地域には現在、全国の約30%に当る4万5千haの竹林が分布し、古くから食用筍や工芸品、家具、住宅、農用資材等の生産のために利用されてきた。また、竹林のもつ風致環境の維持や環境保全に対するすぐれた機能にも住民の期待が寄せられつつある。この研究問題では、竹林のもつこのような機能を向上させるための生産技術についての研究を進めた。

1) 竹材生産技術の向上

未利用竹林を竹材生産および環境保全に利用するため、土壌条件、密度管理、害虫防除技術に関する研究を進めた。洪涵地マダケ林の土壌はpHが高く、C、N、置換性Caが多く肥沃度が高かった。モウソウチク、マダケの間伐試験林においてタケノコ発生量、新竹量、リターフォール量および稈の呼吸速度を測定した。この結果、稈の呼吸速度は発生後6月までは先端部で高いが、7月には基部まで一様となることが分った。また、新竹発生から2年目に呼吸速度は著しく低下した。エタノール・ヘキサンによる竹材からの抽出物に、竹材害虫のベニカミキリの産卵阻害物質が含まれていることが判明した。

(1) 竹林施業技術の改良

① 竹材生産のための土壌条件の解明

(→P. 35)

洪涵地のマダケ林の中に、稈の軟弱な竹の発生をみることがあるので、その原因究明のために、土壌の調査分析を行った。その結果をみると、洪涵地のマダケ林土壌は、草地と比べると置換性のカルシウムやマグネシウム、とくにカルシウムが多く、両者を合せた飽和度は50%前後であった。さらに、炭素や窒素も比較的豊富であった。洪涵地のマダケ林の土壌は肥沃化が進んでいるようであり、それが竹稈の軟弱化の一因のように考えられた。

② 竹林の取扱いと再生産

竹林生態系内での物質循環の特性を明らかにするために純生産量、稈の呼吸活性、土壌呼吸速度、リターフォール量などを定期的に測定した。稈の呼吸活性は伸長後1-2カ月は著しく高く、先端部ほど高いが、それ以降は先端部の呼吸活性は著しく落ち、先端から基部まで一様の活性を示した。呼吸活性が直径により変化しないのは樹木の幹にはみられないユニークな点である。呼吸活性の経年変化のパターンについても明らかにした。

③ 竹林・竹材害虫の生態と防除

(→P. 36)

生竹や新鮮な伐倒竹にはベニカミキリは産卵しないが、新鮮な伐倒竹の産卵部位である節をエタノールやヘキサンによって洗滌することによってベニカミキリ雌成虫の産卵が誘起されることが判った。それゆえに、生竹や新鮮な伐倒竹の節部のエタノールやヘキサン抽出物には産卵を抑制する物質が存在する可能性が示唆された。

試験研究の概要

広領域・特定問題研究の概要

生物資源の効率的利用技術の開発に関する総合研究（大型別枠：バイオマス）

2) 林地生態系における新樹種の導入と効率的生産システム

(2) ササ資源の繁殖特性利用による多収穫技術

⑩ 恒続的収穫法－太平洋側環境下におけるササ類の恒続的な収穫法（I）

ササの収穫量の増大、収穫間隔の短縮、恒続的な収穫方法を明らかにするために、施肥量と再生量との関係を、林地のミヤコザサと苗畑のオカメザサで調べた。試験区は無施肥区、施肥少量区、施肥多量区の3区である。葉量は、施肥量に関係なく回復し、刈取り後2年目で 300 g/m^2 となった。また稈量は施肥量が多いほど再生量が大きく、3年目の施肥多量区の再生量は、無施肥区の約2倍であった。

低位生産地帯のマツ枯損跡地におけるヒノキ人工林育成技術の確立（特別研究：松跡ヒノキ）

近畿・山陽地域などを中心とする松くい虫被害跡地ではヒノキ造林地が増加しつつあるが、低位生産地帯では必ずしも成林していない。このため、ヒノキ造林適地の判定、初期保育技術の確立、地力の維持増進および病獣害回避対策が重要な課題となっている。さらに立地条件別育成技術の体系化とその体系の経営的評価法の開発も望まれている。

このため、本特別研究では、低位生産地帯のマツ枯損跡地について、自然立地特性の解明および造林適地判定基準の作成と、それらに基づくヒノキ人工林育成技術の開発、地力維持増進技術の改善を行い、さらに病獣害回避のための保護管理技術、育種的手法による乾燥害回避技術の開発と、合わせて経営的評価法を開発し、これらをふまえたヒノキ人工林育成技術の体系化を図る。

1) 低位生産地帯の立地特性の解明と適地区分法の開発

(2) 低位生産地帯のヒノキ造林適地区分法の開発

① 造林適地区分法の作成－近畿・山陽花崗岩山地

兵庫県（裏六甲地区）において4林分の調査を行い、標準木の樹幹解析、土壌試料分析を継続した。昨年度までの調査林分については各種立地要因の中で土壌型、土壌の堆積様式、斜面位置と樹高生長との間に比較的強い関連がみられた。また土壌の物理性では、細土の容積重、細土率、粗孔隙率などが樹高との間に比較的強い相関を示した。

2) 低位生産地帯におけるヒノキ人工林育成技術の開発

(1) 立地条件別育成技術の開発

① 立地条件別育成技術の開発－近畿・山陽東部・山陰山地

花崗岩地帯のヒノキ閉鎖林分の平均樹冠長 CL と林分密度 ρ 、及び10年生時平均樹高(m値) SI （立地条件を表す）の3者の関係は $CL = a SI^b \rho \exp(c SI^d)$ で近似された。 $a \sim d$ ：常数。本式と林齢－平均樹高関係とによって、立地条件と植栽本数、及び下刈が

不要となる植栽後年数の3者の関係を求め、それによって、大津宮林署三郷山国有林に非植栽木の混交したヒノキ林が多い理由が、下刈期間の不足にあることを示した。

(2) 樹種混交、肥培等による地力維持増進技術の改善

① 土壌流亡防止に与える混交効果の解明

(→ P. 37)

閉鎖したヒノキ林の土壌流亡を防止する育林施業を明らかにするため、ヒノキ純林、ヒノキ・アカマツ混交林、林床にササのあるヒノキ林で侵食土砂量、リター流亡量を測定した。今年度も昨年同様に、ヒノキ純林からの流亡量が最大であった。また、人工降雨装置を用いた侵食実験からは、リター堆積量が増大すると侵食土砂量は指数関数的に減少することがわかった。そして、ヒノキ葉のみより、それにアカマツ葉を混ぜる方が、侵食防止効果が大きくなることを確認した。

② 物質循環に与える混交効果の解明

苗畑に植栽し9年を経過したアカマツ・ヒノキ混交林(5処理)において、直径と樹高の毎木調査、落葉落枝量の測定をおこなった。アカマツ、ヒノキそれぞれの混交率と現存量との間に逆数式の関係がみられた。また、落葉量はアカマツの混交率が高いほど多くなる傾向がみられた。また、アカマツ天然生林に樹下植栽したヒノキの生長は、個体差が大きく、照度で整理することはできなかった。なお、林内より林外のヒノキのほうが生長がよかった。

③ 土壌に与える混交効果の解明

ヒノキ純林、ヒノキ・アカマツ混交林、林床にササの残っているヒノキ林の落葉層の化学分析、および試験プロットから流出する水、土砂、リターの分析を行った。落葉層の窒素、リン酸含有率は各区ともほぼ同じレベルであるが、ヒノキ・アカマツ区のカルシウム含有率が高い傾向があった。試験プロットからの流出水の窒素濃度は、夏から秋にかけて高く、また流出量が多いほど低い傾向があった。表面流出水中に移動する窒素は、ヒノキ純林区が最大であった。

④ 幼齢木に対する施肥効果の解明

ヒノキ施肥試験地の3年目の生長状態調査および葉分析を行った。3年目までの樹高生長、根元径生長の経過をみると、いずれも施肥区の方が対照区を上回っていた。ヒノキ葉の窒素濃度は、各施肥区とも対照区より高かった。とくに、窒素 200 kg/ha 区及び窒素 200 kg/ha +苦土石灰区は、対照区に比べて約50%増であった。しかし、濃度順位と生長率との関係は一定の傾向を示さなかった。

3) 低位生産地帯におけるヒノキ人工林保護管理技術の開発

(2) ノウサギの食害防止法の開発

① ノウサギの食害要因の解明

(→ P. 38)

下層植生量の少ないヒノキ造林地ではノウサギのヒノキ造林木に対する被害が大きく、下層植生量の多いヒノキ造林地では本種のヒノキ造林木に対する被害が小さいことが判った。また、ノウサギの被害発生量と下層植生量の多少との関係が顕著に現われる時期は植栽直後の4月であることが明らかとなった。

(3) 抵抗性早期検定手法の開発

試験研究の概要

① 乾燥抵抗性の機構解明と早期検定手法の開発

ヒノキ10クローンから小枝をとり、5日間風乾したのち、約1週間浸水し、被害度を測定した。風乾後の被害度は、クローン間で大きな差がみられ、ほぼすべての個体が健全であったもの（用倉1号）から、ほぼ全個体が枯死したクローン（安瀬平9号）まであった。また、8クローンを鉢植えし、直径と樹高生長を調べた結果、7日毎灌水区の方が3日毎灌水区よりも小さかったが、クローン間で明らかな差は認められなかった。

② 樹脂胴枯病抵抗性早期検定手法の開発

昨年度樹脂胴枯病菌を接種したヒノキ苗4系統について、罹病率、病斑数、被害指数を継続調査した。また今年度は新たに25系統を供試した。5月中旬、孢子密度を12万個/mlに調製した接種源を苗木1本当たり25ml噴霧接種し、5カ月後に昨年度と同様の調査を行った。昨年度接種木の病斑数は大幅に増加し、被害指数も高まった。今年度接種木25系統の罹病率は52～100%、平均病斑数は1.0～24.1個/本、被害指数は0.8～2.4であった。

4) ヒノキ人工林の経営的評価法の開発と育成技術の体系化

(1) 経営的評価法の開発

① 立地条件別技術体系の解明

低位生産地帯におけるヒノキ人工林について自然立地条件別に林分を選定して、施業履歴・造林木の生長過程・伐期収穫量等を調査し、現行の施業体系を把握した。この研究で収集したデータは別テーマである「経営的評価法の開発」における評価方法の検討と具体的な経営的評価に使用する。本研究は今年度で終了したが、今後の問題点としては、低位生産林地に植栽されたヒノキ人工林で伐期に到達した林分が殆ど存在しないため、伐期段階のデータを別途推定する方法を確立する必要がある。

② 立地条件別経営的評価法の開発

(→ P. 39)

低位生産地帯におけるヒノキ人工造林投資が、果して経営経済的にみて引き合うか否かを評価するために、長期投資の経済性計算モデルを組み立て、かかる造林投資の経営的評価を行う。本研究は今年度で完了したが、検討の結果、採算性評価には利益率法のうちの一般投資利益率法の採用が造林投資の実態からみて適当であること、地位指数10では伐期60年を超過して漸く内部収益率が正になる程度であり採算性は極めて悪いが、地位指数12では伐期が35年を超過すれば内部収益率が正に転じ、投資限界は地位指数10～12の間にあること、等が明らかにされた。

(2) 育成技術の体系化

① 立地条件別育成技術の体系化

(→ P. 40)

61年度に作成した低位生産地帯ヒノキ林の林分生長と直径分布を予測する手法に、今年度新たに林分の本数の推移の式および樹高曲線式を取り入れて、任意の地位指数における林分の直径、樹高分布を予測できるようにした。また林木の上部直径を推定するため、低位生産地のヒノキを対象にどの幹曲線を用いたらよいか検討したところ、 D/H を重みとする相対幹曲線式、Bruceの式などの精度が良かった。

② 新育成技術体系の経営的評価

中課題「立地条件別育成技術の開発」において体系化された育成技術が、具体的に現場

に採用され定着するためには、経営的視点からみて可能性がある技術か否かの検討が必要となる。本課題は、小課題「立地条件別経営的評価法の開発」において開発された評価法と電算機プログラムを使用して、新しい育成技術を検討し、その経営的可能性を確認する。しかし、各研究が併進している現時点では、「立地条件別育成技術」の成果が提示される段階に至らないので、具体的評価はできない状態である。よって通常施業との差異を想定しながら、与件変化シミュレーションの方法により評価を行った。

5) 低位生産地帯におけるマツ人工林保護管理技術の開発

(1) 抵抗性強化技術の開発

① マツノザイセンチュウの弱病原性系統の選抜

マツノザイセンチュウ病に対するマツの抵抗性を誘導するため、前接種源として病原性の弱い線虫系統の作出が必要となる。そのため、キチン合成阻害剤デミリンを添加したPDA培地上で *Botrytis cinerea* と線虫を培養し、線虫数や線虫の形態に及ぼすデミリンの影響を調べた。デミリンは 10^2 ppm以上で菌の生長をやや抑制したが、線虫数に影響はなかった。しかし 10^{-1} 、 10^2 、 10^4 ppmで線虫に奇形、脱皮阻害が、それぞれ0.6、0.3、0.6%生じた。

都市近郊樹林等森林の公益的機能の維持強化のための管理技術の開発に関する研究

(公害防止：都市近郊林)

1) 都市近郊樹林等森林の構成要因の実態解明

(3) 暖温帯地域の都市近郊樹林等森林の特性

① 暖温帯地域の植物相

京都市左京区銀閣寺裏の成熟したアカマツ林及び兵庫県姫路市林田町のマツ枯損跡の落葉広葉樹林で植生調査を行った。これまで調査した近畿の都市近郊にある照葉樹林と比較すると、照葉樹林ではコジイの優占度が圧倒的に高いのに対して、落葉広葉樹林ではコナラ、リョウブ、ソヨゴ、アベマキ等の広葉樹がほぼ均等な優占度を示し、照葉樹林よりも高い多様性を示した。

② 暖温帯地域の昆虫相

(→P. 41)

シイ・カン類を標徴とした常緑照葉樹林地とマツ枯損によって照葉樹林化が進行しているアカマツ林地の昆虫相を比較した結果、地上歩行性の昆虫では両樹林地とも科および種数において大差なかったが、総捕獲数ではアカマツ林地の方が常緑照葉樹林地より多かった。また、夜行性昆虫では種数のみならず総捕獲数もアカマツ林地では多いことが明らかとなった。

③ 暖温帯地域の鳥獣相

(→P. 41)

常緑照葉樹林地の鳥獣相の実態調査結果から生息が確認された鳥類は37種でヒヨドリ、メジロ、エナガが優占種であった。一方、生息の確認された獣類はヒメネズミ、アカネズミ、リス、イタチ、イノシシなど7種であった。

試験研究の概要

公益的機能を重視した育林技術の向上（公害防止：酸性降下物）

1) 生活環境保全のための森林の機能の解明

(1) 大気汚染に対する林木の耐性と大気保全機能の解明

⑥ 関西地方における樹木衰退の実態とその立地要因

京都市近傍地域のスギ衰退地図を作成し、衰退の原因や発生条件について解析した。衰退度の高いスギは主として京都盆地の平地で見られた。衰退に係わる主要な要因は立地乾湿条件、孤立木化の程度、交通量の多い道路に面する程度、及びスギカミキリの食害の程度などであった。ただ最近11年間に衰退は進んでいなかった。この結果は、主要な要因の状態がこの11年間にさほど変化しなかったことを示唆している。

マツ枯損防止新技術適用化促進調査（特定研究：マツ枯損防止）

1) 新防除法の開発と適用

(2) 生理活性物質等の利用

① 誘引剤によるマツノマダラカミキリのモニタリング（→P. 42）

マツノマダラカミキリ雄成虫を誘引源としたトラップによる成虫捕獲調査を滋賀県下の2つの試験地で行った結果、両試験地とも、雄を誘引源とするトラップに同種の成虫が誘引されることが判った。

人工林冠雪害の育林的防除技術開発調査（特定研究：冠雪害防除）

(1) 冠雪害発生要因の解析

② 環境・林分構造・保育方法と被害との関係

冠雪害発生要因を解析するために、被害林分の環境、林分構造、保育方法の違いと被害率との関係を調査、結果をとりまとめた。アカマツ、ヒノキ、スギ林での被害は、いろいろな要因がからみあって発生しているが、その中でも本数密度、平均樹高、形状比、樹冠長率が強く関与しており、いずれも被害率との間に一定の関係がみられた。被害を小さくする方法のひとつとして、林分内に直径の大きい個体を点在させることが考えられる。

サクラ主要病害の発生機構（特定研究：サクラ主要病害）

③ 吉野はか有名サクラ植栽地における退廃の病因解明と防除（→P. 43）

奈良県吉野山におけるヤマザクラの衰退原因を究明するため、昨年度上千本、中千本、下千本に6カ所の調査地を設定した。今年度は各調査地内の全個体について、病虫害など衰退に関与すると思われる項目について調査を行った。病害では下千本、中千本においてこうやく病が多く、虫害は下千本、中千本でカイガラムシの寄生が目立った。他に目立った現象として中千本と上千本でウメノキゴケの着生が多かった。

広域群衆林野火災の発生拡大条件（指定研究：林野火災）

アカマツ林・ヒノキ林の火災特徴

林野火災の発生・拡大に影響の大きい下層植生量とリター量をアカマツ林とヒノキ林において調査し、その火災特性を明らかにした。ヒノキ林の下層植生量は7年生位まで多いが、林冠の閉鎖とともに減少する。一方、アカマツ林ではヒノキ林より多く、若・老齡林の差が小さい。リター量はヒノキ林では若齡林で多く、壯齡林、老齡林の順に減少した。アカマツ林ではすべての林齡でヒノキ林より多かった。これらのことから、ヒノキ林における火災の危険性は閉鎖前に高いこと、アカマツ林はヒノキ林より火災の発生・拡大の危険が大きいことがわかった。

部門間分担研究の概要

（造林部門） 1. 生産増大と生産性向上のための育林技術の高度化

1) 生産目標に対応した人工林育成技術の確立

(1) 間伐、枝打ち技術の高度化

⑧ 保育形式比較試験 (→ P. 51)

アカマツ2試験地（福山、西条営林署管内）の28年目の定期調査をおこない、その結果をとりまとめた。

（土壌部門） 3. 林地の合理的利用のための立地区分技術の向上

1) 林野土壌分類の精密化

(4) 未熟土壌の特性・成熟過程の解明と分類の改善

② 低山帯の未熟土壌の特性解明 (→ P. 44)

流紋岩に由来する土壌について、土壌発達に伴う理化学的性質の変化を分析検討した。土壌化が進むのにもなって、炭素および窒素、さらに粘土含有率が増加する傾向が認められた。しかし、花崗岩に由来する土壌のように、塩基置換容量は増大していなかった。また、土壌化が進むと pH は酸性に傾くようになるが、置換酸度はとくに大きくなっていなかった。これは供試土壌が断面形態にはかなり差がみられたものの、風化や土壌の生成時間には大差がなかったためかも知れない。

（防災部門） 2. 水保全技術の向上

1) 森林の水保全機能の計量化

(2) 森林流域における降水流出機構の解明

試験研究の概要

② 温暖少雨地帯における林況変化が流出に及ぼす影響

斜面表層土における雨水の流出機構を解明するため、竜の口山試験地で斜面流出量とテシオメーターによる土壌水分の測定を行った。土壌水分の変化から、流出量に寄与する斜面域は、時間とともに斜面の下部から上部に拡大することがわかった。斜面流出量の形成に寄与する面積を 600 ㎡として、その年間流出量を計算すると 145 mm となり、南谷流域の年間流出量 170 mm に近似することがわかった。

(保護部門) 1. 森林病害防除技術の向上

1) 病害発生動向の解明

(1) 病害発生情報の収集と発生動向の解析

① 突発性病害の発生生態 (→P. 45)

近年、夏の高温少雨によって多発する病害が目立つことから、蒸散抑制が病害の進行に及ぼす影響を実験的に評価する方法をまずマツノザイセンチュウ病で検討した。鉢植え 4 年生クロマツ苗木の主軸にマツノザイセンチュウ 5 千頭を接種し、苗木全体をポリ袋で包んで蒸散を抑制した。蒸散を抑制することにより、針葉の退色、萎凋は対照区より 4 日遅れた。蒸散抑制は、マツノザイセンチュウ病の進行をわずかに遅延させる効果しかないことがわかった。

② 病害発生情報の収集と解析

関西および四国地域の病害情報と依頼された病害鑑定の結果を解析し、近県の場合は現地調査を行い、病害の発生状況について検討した。昭和62年1月から12月の診断依頼件数は38件で、そのほか電話による相談が約10件あった。その中で主要な病害は、昨年度に引続いてスギ、ヒノキの暗色枝枯病とヒノキの樹脂胴枯病であった。

3) 森林病害防除技術の改善および新防除技術の開発

(1) 抵抗性要因の解明と早期検定法の確立

② マツ材線虫病における抵抗性機構

線虫接種後、クロマツに出現する通水阻害部について、組織と含水率の変化を調べた。また通水阻害の原因を探るため、ガスクロで材の成分を分析した。2週目に含水率の異常が現れ、局部的通水阻害が認められた。樹幹形成層の壊死は4週目に含水率が50%に低下した時点で観察された。線虫は、1週目にすでに樹幹全体に分布しており、1～2週目の通水阻害部に油滴状物質が認められた。2週目の試料では、モノテルペン類が著しく増加しており通水阻害部における空洞化現象とテルペン類の関連が示唆された。

2. 森林害虫防除技術の向上

1) 森林昆虫および天敵の分類、検索と生理・生態の解明

(1) 森林害虫の発生情報の収集と発生動向の解析

② 害虫発生情報の収集と解析

例年と同じく関西支場管内2府12県と大阪営林局からの森林害虫発生情報を得て、これを取りまとめ害虫の発生動向の解析を行った。加えて、同定依頼等による害虫を鑑定し種名を明らかにした。必要に応じて現地調査を行い、被害の発生状況を検討し、適切な防除法を指導した。

2) 森林害虫の個体群変動要因の解明

(1) マツノマダラカミキリの個体群動態とマツ枯損の疫学的解明

① マツ枯損の量的・質的変動の解析

樹齢10～105年生のアカマツ林が散在する銀閣寺山・高台寺山・阿弥陀ヶ峰にホドロントラップをかけ、捕獲されたマツノマダラカミキリ個体数を調査した結果、合計で704頭（雌260頭、雄444頭）が捕獲された。マツ枯損総量は43㎡であった。

3) 新防除法の開発・改良および害虫管理手法の体系化

(1) 森林害虫被害発生予察技術の確立

② 松くい虫被害の発生予察

本年度のマツノマダラカミキリ成虫の羽化脱出日は前年より4日、50%羽化日では10日早かった。関西地域のマツ枯損被害量は全体的には減少傾向を示しているが、例年と同じく山陰地方の被害は大きい。

4. 林業薬剤による防除技術の改善

3) 林業薬剤の森林環境に及ぼす影響の解明

(2) 森林生態系における運命

① 有機りん剤によるヒノキの薬害

スミチオンによるヒノキの薬害はヒノキカルスによっても認められる。また、同様な現象はダイシストンによっても観察され、これらの薬害はレーメチオニンの添加によって促進されることが判明した。殺菌剤のMBCやpfhalideの添加によって薬害が抑制されることが示唆された。