

年 報

No. 31 平成元年度

森林総合研究所関西支所

Annual Report
1989

Kansai Research Center, Forestry and Forest Products
Research Institute

森林総合研究所関西支所年報

第 3 1 号

平成元年度



ま え が き

昭和63年10月の組織再編整備を契機に、研究基本計画の見直しが行われ、関西地域における林業の発展と森林の多面的利用技術の高度化のための研究推進の方向を、環境資源としての森林の育成管理と林業生産の場としての森林の保育・経営管理に2大別し、「風致林及び都市近郊林の育成・管理技術の高度化」と「関西地域における森林造成技術と経営管理方式の確立」の2つの研究問題を設定し、各々の研究問題について各部、各研究室、各研究員相互の密接な連携によって研究が進められるよう大・中・小課題の編成を行った。昭和63年度は新たに設定された研究基本計画、運営要綱に基づく研究推進体制に移行する転換期であったが、平成元年度はこの新しい体制のもとでの研究推進がようやく軌道にのりつつある。その研究の概要と主要な成果をこの年報にとりまとめた。

今年度も昨年度と同様に、冒頭に関西地域の研究推進目標にのっとって設定されている2研究問題、5大課題、15中課題の構成を示す「研究課題一覧表」を掲げた。一覧表の中のアルファベットを付けた課題が各小課題の下の実行課題で、実際の研究はこの実行課題のテーマ別に推進されている。本所・支所を通じて全国的な視野にたって推進しているプロジェクト研究の分担課題も、支所の研究計画の枠組みの中に位置づけて研究を推進しているが、一部の課題は広領域・特定問題研究課題として位置づけた。「畿陽アカマツ林帯における森林造成技術の確立」の大課題では、平成元年度新たに研究を開始する実行課題が多いが、これらの大部分は昭和63年度に終了した特別研究「マツ跡ヒノキ」で実行した課題を発展的に継承したもので、特別研究の成果を生かして研究をより深化させようとするものである。

「試験研究の概要」はこの課題一覧表の順に、各小課題の実行課題ごとに記述されている。これらの試験研究の結果の主要なもの32項目についてその要点を簡潔に記述し、「主要な研究成果」として収録した。また、昨年度と同様に「研究資料」の中に、支所の特別検討事項としてとりあげた「竹林の管理技術に関する今後の研究の進め方」についての検討の内容を記録し、長期派遣専門家として国際協力事業団のタイ造林研究訓練計画に参加した成果の報告も掲載した。このほか、平成元年10月に開催した研究成果発表会の要旨を収録した。

関西地域固有のニーズに直結する研究を進めていくために、研究運営の中で今後さらに地域の国公立の研究機関や行政機関、民間の方々と密接に連携していきたいと考えている。今後とも当支所の研究推進について一層のご支援、ご協力を賜ようお願い申し上げます。

平成2年10月

森林総合研究所関西支所長

有 光 一 登

目 次

平成元年度関西支所研究課題一覧表	(1)
試験研究の概要	(9)
主要な研究成果	(23)
研究資料	
花崗岩土壌にみられる A 層の形成速度の一試算例	(55)
山陰地方スギ収穫試験地の林分構造と成長	(59)
海外派遣帰国報告（タイ造林研究訓練計画、国際協力事業団） ータイ王室林野局中央造林研究訓練センターにおける 造林研究の一端ー	(63)
関西支所特別検討項目 「竹林の管理技術に関する今後の研究の進め方」	(67)
関西支所研究成果発表会記録	(71)
試験研究発表題名，組織，情報，その他	
試験研究発表題名一覧表	(75)
組織，情報，その他	(87)

平成元年度 関西支所研究課題一覧表

関西地域研究推進目標による研究課題

研究問題	研 究 課 題	研究期間	担 当 研究室	課題責任者
XV. 風致 林及び都市近 郊林の育成管 理技術の高度 化 (有光一登)	1. 都市近郊林の造成・管理技術の向上			前田 満 吉岡二郎
	(1) 都市林の地力増進技術の改善			
	① 根圏土壌の改良			
	a 根圏土壌の改良	60～2	土 壌	鳥居厚志 伊藤進一郎
	(2) 都市的環境下における病虫害発生機 構の解明とその防除法の確立			
	① 病害発生情報の収集と発生動向の 解析			
	a 病害発生情報の収集と発生動向 の解析	60～5	樹 病	伊藤進一郎
	③ 突発性害虫の生態			
	a 突発性害虫の生態	60～5	昆 虫	細田隆治
	⑤ 吉野ほか有名サクラ植栽地におけ る退廃の病因解明と防除			
	a 吉野ほか有名サクラ植栽地にお ける退廃の病因解明と防除	51～2	樹 病	山田利博 陶山正憲
	(3) 都市近郊林の林相管理技術の向上			
	① アカマツ・落葉広葉樹林の取扱い と林相推移			
	a アカマツ・落葉広葉樹林の取扱 いと林相推移	63～2	造 林	加茂皓一
	③ 林内環境下における更新樹の成長 過程の解明			
	a ヒノキ天然更新稚樹の成立過程 の解明	60～2	造 林	加茂皓一
	b 樹下植栽木の生長過程の解明	63～2	造 林	清野嘉之
	⑤ 大阪営林局管内における複層林の 収穫予測法の開発			
	a 大阪営林局管内における複層林 の収穫予測法の開発	61～2	経 営	家原敏郎

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

研究問題	研 究 課 題	研究期間	担 当 研究室	課題責任者
	⑥ 関西地方における樹木衰退の実態とその立地要因 a 関西地方における樹木衰退の実態とその立地要因	62～ 3	造 林	清 野 嘉 之
	(4) 竹林管理技術の確立 ① 竹林の生産力と土壌条件の解明 a 竹材生産のための土壌条件の解明	60～ 2	土 壌	陶 山 正 憲 西 田 豊 昭
	② 竹林の取扱いと再生産の関係解明 a 竹林の取扱いと再生産の関係解明	63～ 2	造 林	井 鷲 裕 司
	④ 竹林・竹材害虫の生態とその防除法の確立 a 竹林・竹材害虫の生態とその防除法の確立	63～ 6	昆 虫	田 畑 勝 洋
	2. 都市近郊林の防災的管理技術の向上 (1) 森林の土保全機能の解明と治山工法の改善			陶 山 正 憲 服 部 重 昭
	① 根系とAo層被覆による土砂生産の軽減効果 a 根系とAo層被覆による土砂生産の軽減効果	63～ 2	防 災	服 部 重 昭
	④ 山火事跡地の植生回復 a 山火事跡地の植生回復	63～ 2	造 林	井 鷲 裕 司
	⑤ 樹種別の耐火性 a 樹種別の耐火性	61～ 2	防 災	小 林 忠 一
	(2) 温暖少雨地帯における森林の水保全機能の評価手法の開発 ① 水保全機能の評価モデルの開発 a 水保全機能の評価モデルの開発 b 樹幹流の発生動態と物質移動に関する基礎的研究	元～ 5 元	防 災 防 災	服 部 重 昭 小 林 忠 一

平成元年度関西支所研究課題一覧表

研究問題	研 究 課 題	研究期間	担 当 研究室	課題責任者
	③ 林内の地面蒸発量推定モデルの開発 a 林内の地面蒸発量推定モデルの開発	元～5	防 災	玉井幸治
	⑤ 温暖少雨地帯における林況変化が流出に及ぼす影響 a 温暖少雨地帯における林況変化が流出に及ぼす影響	60～9	防 災	服部重昭
	⑥ 寡雨乾燥地域における土壌構造と水移動及び保水メカニズムの解明 a 寡雨乾燥地域における土壌構造と水移動及び保水メカニズムの解明	63～3	土 壌	鳥居厚志
	b 寡雨乾燥地域の森林における水循環過程の解明	63～3	防 災	服部重昭
3. 風致林の機能解明と管理技術の向上				陶山正憲
(1) 風致林の機能評価と育成・管理技術の向上				天野正博
	① 風致機能の計量的評価法 a 風致機能の計量的評価法	元～5	風致林	野田 巖
	b 年輪情報による森林へのストレスの評価	63～元	風致林	天野正博
	c 天然林における生物集団情報の処理技術の開発	元～5	風致林	天野正博
	d 孤立化した広葉樹林の遷移過程における動物相の生態的地位	元～4	昆 虫	田畑勝洋
	e 各種データベースの統合化と利用手法の開発	62～元	風致林	天野正博
	③ 針広混交林誘導試験 a 針広混交林誘導試験	63～2	造 林	井鷲裕司

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

研究問題	研 究 課 題	研究期間	担 当 研究室	課題責任者
XVI. 関西 地域における 森林造成技術 と経営管理方 式の確立 (有光一登)	1. 畿陽アカマツ林帯における森林造成技 術の確立			陶山正憲
	(1) 立地特性の解明と林地利用区分			吉岡二郎
	① 林地土壌の母材特性の把握			
	a 林地土壌の母材特性の把握	元～5	土 壌	鳥居厚志
	② 林地土壌の化学特性の解明			
	a 林地土壌の化学特性の解明	元～5	土 壌	西田豊昭
	③ 林地土壌の水分環境の解明			
	a ヒノキ造林木の成長を抑制する 土壌条件の解析	元～3	土 壌 造 林	吉岡二郎
	(2) 地力維持増進技術の向上			吉岡二郎
	① 林地肥培技術の改善			
	a 林地肥培技術の改善	元～5	土 壌	西田豊昭
	(3) 立地条件別育成管理技術の向上			陶山正憲
	① 落葉広葉樹林の樹種別生育特性の 解明			
	a 落葉広葉樹林の樹種別生育特性 の解明	元～2	造 林	加茂皓一
	② 低位生産林地における針葉樹生産 機構の解明			
	a 低位生産林地における針葉樹生 産機構の解明	元～5	造 林	清野嘉之
	(4) 病虫獣害の防除法の確立			田畑勝洋
	① ヒノキ主要病害の発生生態の解明 と被害防止の技術開発			
	a ヒノキ樹脂胴枯病の発生生態の 解明	60～5	樹 病	山田利博
	② 主要病害の発病機構と抵抗性機構 の解明			
	a 主要病害の発病機構と抵抗性機 構の解明	元～5	樹 病	黒田慶子
	b 宿主－病原体の相互作用におけ る樹木の異常代謝産物の役割	元	樹 病	伊藤進一郎

平成元年度関西支所研究課題一覧表

研究問題	研 究 課 題	研究期間	担 当 研究室	課題責任者
	③ 主要害虫の被害防止技術の開発 a 主要害虫の被害防止技術の開発 b 虫害情報の収集と解析	元～6 元～	昆 虫 昆 虫	田 畑 勝 洋 伊 藤 賢 介
	④ ノウサギの被害防止技術の開発 a ノウサギの被害防止技術の開発	元～6	昆 虫	山 田 文 雄
	⑤ 野ネズミの被害防止技術の開発 a 野ネズミの被害防止技術の開発	元～6	昆 虫	北 原 英 治
	⑥ ニホンジカの個体群変動機構と個体群管理技術 a ニホンジカの個体群変動機構と個体群管理技術	元～8	昆 虫	小 泉 透
	⑦ 松くい虫個体群動態とマツ枯損の疫学的解明 a 激害跡地のマツ二次林における松くい虫個体群動態 b マツノマダラカミキリ寄生性糸状菌の新利用法の開発 c マツノマダラカミキリ個体群動態とマツ枯損の疫学的解明	63～元 63～ 元～3	昆 虫 樹 病 昆 虫 昆 虫	田 畑 勝 洋 田 畑 勝 洋 田 畑 勝 洋
	(5) 施業技術の体系化と経営的評価 ① 林分成長の解析と収穫予測 a 林分成長の解析と収穫予測 ② 育林投資の採算性評価手法の開発 a 育林投資の採算性評価手法の開発	 元～6 元～5	 経 営 経 営	黒 川 泰 亨 家 原 敏 郎 黒 川 泰 亨
	2. 良質材生産技術の高度化と経営管理方式の確立 (1) 林業技術の地域特性の解明 ③ 保育方法の違いと量的質的成長との関係解明 a 保育方法の違いと量的質的成長との関係解明	 元～5	 造 林	前 田 満 陶 山 正 憲 加 茂 皓 一

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

研究問題	研究課題	研究期間	担当研究室	課題責任者
	④ 直径分布の推移と林分成長の関係解析 a 直径分布の推移と林分成長の関係解析	60～3	経営	家原敏郎
	⑤ 近畿・中国地域のスギ・ヒノキ長伐期林分の実態解析と収穫予測 a 近畿・中国地域のスギ・ヒノキ長伐期林分の実態解析と収穫予測	63～元	経営	家原敏郎
	⑦ 人工造林地に更新した有用広葉樹の育成技術 a 人工造林地に更新した有用広葉樹の育成技術 b ミズメ個体群の更新機構と集団の成立条件	63～2 元～4	造林 造林	清野嘉之 清野嘉之
	(2) 材質劣化防止技術の確立 ① 材質劣化に関与する病害の発生機構の解明 a 材質劣化に関与する病害の発生機構の解明	元～5	樹病	伊藤進一郎 伊藤進一郎
	③ スギカミキリのなど穿孔性害虫の個体群密度と被害発生条件 a スギカミキリの大量飼育法の確立と被害発生条件の解明 b スギカミキリの被害発生予察法と防除の確立 c 個体群変動要因の解明	63～元 63～元 元～3	昆虫 昆虫 昆虫	細田隆治 伊藤賢介 伊藤賢介
	⑤ 材質劣化に関与する獣害の究明 a 材質劣化に関与する獣害の究明 b 獣害発生情報の収集と解析	63～5 元～	昆虫 昆虫	山田文雄 北原英治
	(3) 経営管理方式の確立 ② 林業経営管理手法の開発 a 林業経営管理手法の開発	60～3	経営	黒川泰亨 黒川泰亨

平成元年度関西支所研究課題一覧表

研究問題	研 究 課 題	研究期間	担 当 研究室	課題責任者
	③ 地域林業組織化方式の確立			
	a 地域林業組織化方式の確立	60～ 3	経 営	黒 川 泰 亨
	b 経済環境の変化に対応した木材 価格の変動予測モデル	62～ 2	風致林	天 野 正 博

註 研究課題は、上記課題一覧表のほか、全国規模の調査研究において担当地域を分担する広領域研究課題の下記課題を分担している。なお、これら課題の成果は本所担当研究室において集約される。

「低山帯の未熟土壌の特性解明」(Ⅰ－１－(Ⅰ)－①) 土壌研究室担当

「寡雨乾燥地域の森林における水循環過程の解明」(Ⅲ－１－(Ⅰ)－②) 防災研究室担当

「松くい虫被害の発生予察」(Ⅷ－３－(Ⅰ)－①) 昆虫研究室担当

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

XV. 風致林及び都市近郊林の育成・管理技術の高度化

当面の研究方向として3つの大課題を設定している。「都市近郊林の造成・管理技術の向上」にあつては、都市林下の土壌の地力維持増進技術の改善、都市近郊林の主要病虫獣害の発生の実態把握・発生機構の解明・防除法の確立に関する研究を進め、天然更新・樹下植栽・萌芽更新など林相管理の各種の手法について、技術改善のための基礎データの蓄積や、複層林の収穫予測法の開発も引き続き進められた。また、竹林の炭素循環、竹材害虫の生態について解明が進み、樹木衰退についても新しい知見が得られた。「都市近郊林の防災的管理技術の向上」にあつては、森林の土砂流出軽減効果に関する研究を進め、水流出モデルについては広葉樹林へ評価の対象を広げ、さらに山火事に関連した樹種別耐火性や植生回復を検討した。「風致林の機能解明と管理技術の向上」にあつては、都市周辺樹林の状況の数値情報への変換や各種情報データベースの整備など情報処理技術の開発を進める一方、針広混交林への誘導試験を引続き行った。

1. 都市近郊林の造成・管理技術の向上

都市近郊林の樹木は生育環境が劣悪であるため諸被害が発生しやすい。このような特殊な環境条件下にある都市近郊林を望ましい森林や竹林に誘導するために、竹炭と肥料による土壌改良、広葉樹の萌芽特性と成長状況、ヒノキ天然生樹の成長状態、樹下植栽木の成長経過、複層林における下木の形状比の推移、スギ衰退度の現況と立地要因等の検討を行った。また、ヒノキ天然更新を阻害する菌の検出、ナラ類等広葉樹の病虫害と被害実態についての研究も実施した。さらに、竹林の炭素収支と組織内の化学成分の経年変化、竹林害虫の生理活性物質の解明等の研究を行い、都市近郊林の育成管理上の指針となるいくつかの成果が得られた。

(1) 都市林の地力増新技術の改善

① 根圏土壌の改良

a 根圏土壌の改良

人工改変土に木炭を混入した土壌改良試験を行っているが、当初の混入量が少なかつたため、改良処理の違いによる樹木の成長に明らかな差は認められなかった。そこで新たに容積比率で25%の竹炭を混入し、さらに竹炭+肥料、肥料単独の処理をおこなった。観察の結果ではスギの着葉量が明らかに増加し、ヒノキの成長が旺盛になった。竹炭+肥料区で改良効果が顕著に認められている。

(2) 都市的環境化における病虫害発生機構の解明とその防除法の確立

① 病害発生情報の収集と発生動向の解析

a 病害発生情報の収集と発生動向の解析

箕面国有林において、ヒノキの天然更新を阻害する要因としての菌害の調査を行った。稚樹の発生、消長のピークは昨年度より約1ヶ月早かった。分離試験の結果、菌類相は昨年度と同様であったが、*Phomopsis* 属菌と2種の未同定菌が共通して高頻度で分離さ

れた。

福井県と滋賀県に発生したナラ類の集団枯損について実態調査を行った。枯損木にはカシノナガキクイムシが穿孔していたが、外観上健全な個体にも同様の穿孔が見られた。

③ 突発性害虫の生態

a 突発性害虫の生態

(→ P. 23)

京都営林署管内嵐山国有林のケヤキに大発生したヤノナミガタチビタマムシの成虫の発生消長を調査した。ベンジルアセテートを用いた粘着トラップで捕獲された成虫の個体数は8月にピークが認められ、9月20日以降はほとんど捕獲されなかった。この結果から新成虫の羽化期は8月で、この頃活発な成虫の後食・飛翔が行われるものと推定された。また、トラップの色彩は黄色と白色の比較で捕獲数には明確な差は認められなかった。

⑤ 吉野ほか有名サクラ植栽地における退廃の病因解明と防除

a 吉野ほか有名サクラ植栽地における退廃の病因解明と防除

奈良県吉野山において、ヤマザクラ幼齢木の生育を阻害する要因を調査した。調査木の内、枯死木と先端枯れが全体の13%あり、こうやく病とてんぐ巣病が3~9%に認められた。調査地間で比較すると、上層木のない調査地では病害の発生やウメノキゴケの着生、また枯損の割合が少ない傾向にあった。また調査地間で、出現種数、スタンド指数、遷移度に差があり、土壌や光環境がサクラの生育に影響を及ぼしていることが示唆された。

(3) 都市近郊林の林層管理技術の向上

① アカマツ・落葉広葉樹林の取扱いと林相推移

a アカマツ・落葉広葉樹林の取扱いと林相推移

落葉広葉樹林で伐採後5年たった萌芽の成立状態を皆伐区、間伐区で調べた。各樹種の萌芽の成長はコナラやウヰミズザクラのような高木性樹種の方がリョウブのような小高木性樹種より大きかった。コナラ萌芽の成立状態を皆伐区と断面積50%間伐区で比較したところ、根株当りの萌芽残存数は間伐区の方が多かったが、成長量は間伐区では皆伐区の60~70%であった。間伐区では皆伐区より萌芽の幹がやや細長になった。

③ 林内環境下における更新樹の成長過程の解明

a ヒノキ天然更新稚樹の成立過程の解明

間伐後5生育期経過したヒノキ天然性稚樹の成立状態を無間伐区、間伐区、皆伐区で調べたところ、稚樹が成立していたのは断面積50%間伐区と皆伐区だけであった。これは調査林分が成長旺盛期の林であったため、間伐後林冠が急激に再閉鎖したためである。5生育期の稚樹の平均生存率と平均相対照度との関係からみて、間伐後発生した稚樹の成立をはかるためには林内平均相対照度を5%以上に保つよう林冠の調節を行う必要がある。

b 樹下植栽木の成長過程の解明

(→ P. 24)

植栽後5年間経過したスギ、ヒノキ樹下植栽試験地でスギ、ヒノキ下木の生育状態を比較した。下木の成長量はスギ、ヒノキとも皆伐区、間伐区でほぼ同じであった。下木

試験研究の概要

の生残率は中度間伐区ではスギの方がヒノキよりやや大きかったが、弱度間伐区ではスギ、ヒノキとも0であった。スギ、ヒノキ下木は間伐後の上木胸高断面積合計が $20\text{m}^2/\text{ha}$ 以上になると生存率が著しく低下した。

⑤ 大阪営林局管内の複層林の収穫予測法の開発

a 大阪営林局管内の複層林の収穫予測法の開発 (→ P. 59~62)

地獄谷アカマツ収穫試験地の資料によって、複層林と一斉林の下木の形状比の差異を検討した。下木の形状比は約70~80で、やや大きい値を示したが、一斉林である他の試験地と比較して、著しく高い値であるとはいえなかった。植栽木の樹種による差はほとんどなかった。植栽木の年齢による差も小さいが、上木の択伐後5年間に形状比が増加し、択伐後約10年たって低下する場合がみられた。また遠藤スギ択伐天然林試験地の調査を行った。

⑥ 関西地方における樹木衰退の実態とその立地要因

a 関西地方における樹木衰退の実態とその立地要因 (→ P. 25, 26)

大阪府の瀬戸内気候下の地域(枚方市とその周辺、大阪都心、富田林市とその周辺、泉佐野市とその周辺)でスギの生育状態や環境状態を調べた。平坦地で衰退度が高い傾向は京都盆地や石川県と同じであったが、衰退度はより大きかった。大阪府ではスギの衰退が進みつつあるらしく、最近11年間衰退度に変化がない京都盆地とは傾向が異なった。

(4) 竹林管理技術の確立

① 竹林の生産力と土壌条件の解明

a 竹材生産のための土壌条件の解明 (→ P. 27)

優良竹材を生産する土壌条件を明らかにするため、竹林の土壌と竹材の化学的成分の分析を継続した。竹材中の成分含有状態は竹齢によって変化するので、土壌条件に基づく変化を調べる際には、竹齢による変化を合せて検討しなければならない。分析結果では、竹齢が増すと竹材中の窒素が減り、ケイ酸、カルシウム、リン酸などが増加していることがわかった。これらの結果から硬質竹材の生産には、窒素の吸収を抑えケイ酸、カルシウム、リン酸などの吸収を高める土壌管理が重要な条件であることが明らかになった。

② 竹林の取扱いと再生産の関係解明

a 竹林の取扱いと再生産の関係解明

マダケ林の地下部現存量を明らかにするため、掘り採り調査を行った。地下部の根系は地下茎と細根に分け、深さ15cmごとに現存量を調査した。その結果、地下茎は表層から地下60cmまで分布し、その現存量は深さ15~30cmにピークがあった。細根は少なくとも地下90cmまで分布し、15~60cmの部分に暖やかなピークが認められた。地下部の現存量は乾燥重量で $47\text{t}/\text{ha}$ であった。

④ 竹林・竹材害虫の生態とその防除法の確立

a 竹林・竹材害虫の生態とその防除法の確立 (→ P. 28)

竹材害虫の1種であるベニカミキリについて、羽化脱出した成虫の配偶行動を観察し

た結果、雄が性フェロモンを放出して雌を誘引することがわかった。また、切断した雄の各部に対する雌成虫の反応から雄成虫が放出する性フェロモンの分泌腺は胸部に存在すると推察された。雄成虫の胸部には雄特有の多数のボアーが存在し、これが性フェロモンの放出部で、雌成虫の触角に密生する毛が雌の性フェロモン受容体ではないかと推定された。

2. 都市近郊林の防災的管理技術の向上

関西地域における都市近郊林の各種保全機能を定量的に把握し、その機能を補完する治山工法を開発するため、森林による土砂生産・流出の軽減効果、山火事跡地の植生回復と樹種別の耐火性などに関する検討が行われた。一方、温暖少雨地帯における森林の水保全機能の評価手法を開発するため、岡山県竜ノ口山流域及び京都府山城町北谷水文試験流域において、林況変化が流出に及ぼす影響、寡雨乾燥地域における土壌構造と水移動および保水メカニズムの解明、水保全機能の評価モデルの開発、林内の地面蒸発散量推定モデルの開発等に関する研究が実施され、いくつかの有効な知見が得られた。

(1) 森林の水保全機能の解明と治山工法の改善

① 根系とAo層被覆による土砂生産の軽減効果

a 根系とAo層被覆による土砂生産の軽減効果

(→ P. 73)

根系の剪断強度補強に及ぼす影響を評価するため、苗畑で育てたヒノキとクヌギの苗木を用いた剪断試験を行った。根系の発達と土層の剪断強度を大きくするが、粘着力と内部摩擦角への影響程度については明らかにできなかった。北谷水文試験地に設置した侵食プロットからの侵食土砂量(4～12月)は0.2～2.0t/haの範囲にあり、Ao層被覆割合の小さいプロットほど侵食土砂量が大きい傾向が認められた。

④ 山火事跡地の植生回復

a 山火事跡地の植生回復

(→ P. 29)

山火事発生後5年を経たアカマツ林被災地で植生調査を行った。また、アカマツの更新状況を明らかにするために更新個体の齢構造もあわせて明らかにした。植生は土壌条件の良い場所では高さ3mの低木層が認められるまでに回復していた。種構成も火災を受ける前に生育していた高木層が多く認められ、順調な回復を示していた。また、更新したアカマツの齢構造から、その更新は山火事後の1～3年のうちにのみ起こる事がわかった。

⑤ 樹種別の耐火性

a 樹種別の耐火性

(→ P. 30)

斜面傾斜、可燃物の量・質が林野火災の拡大に及ぼす影響を解明するため、これらの要因と延焼速度の関係を尾根型斜面模型により実験的に検討した。無風条件下における燃え上がり延焼速度は、斜面勾配の増大とともに指数関数的に速くなる。それに対し、燃え下がり速度は、燃え上がり速度に比べ非常に遅いうえ、傾斜勾配の影響をほとんど受けないことがわかった。可燃物量と延焼速度の間には、明確な関係を見出すことができなかった。

試験研究の概要

(2) 温暖少雨地帯における森林の水保全機能の評価手法の開発

① 水保全機能の評価モデルの開発

a 水保全機能の評価モデルの開発 (→ P. 31)

北谷水文試験地の直接流出量、保留水量、洪水到達時間、ピーク流出係数を算定し、流域の短期流出特性を明らかにした。直接流出量は、降雨量が25mmを越えると立ち上がり、90mm以上の降雨域では回帰式の傾きが1に近づき、降雨の大部分が流出する。年直接流出量は年流出量の約30%を占める。洪水到達時間は10~100分の範囲にあり、ピーク流量発生までの平均降雨強度が大きいほど短くなる傾向が認められた。

③ 林内の地面蒸発量推定モデルの開発

a 林内の地面蒸発量推定モデルの開発 (→ P. 32)

北谷水文試験地の落葉広葉樹林内において、マイクロライシメーターを用いて地面蒸発量を測定した。また、日射量、気温、飽差、地温、パン蒸発量を同時に観測し、気象因子と地面蒸発量との関係を解析した。地面蒸発量は夏季の晴天日で約0.7mm/日、冬季では約1.6mm/日となり、落葉期に大きいことがわかった。地面蒸発量は林内日射量と高い相関関係が存在することが明らかになった。

⑤ 温暖少雨地帯における林況変化が流出に及ぼす影響

a 温暖少雨地帯における林況変化が流出に及ぼす影響

広域からの蒸発散測定法として提案されている補完法モデルを竜の口山流域に適用し、このモデルの適合性を検証した。短期水収支法により得られた月平均蒸発散量と補完法モデルにより計算した蒸発散量を比較すると、両値は冬季にはよく一致するが、生育期の4、6、8月に後者が過大になる傾向があった。そのため、流域の日射量や風速の予測精度を上げることにより、このモデルは十分利用できることがわかった。

⑥ 寡雨乾燥地帯における土壌構造と水移動及び保水メカニズムの解明

a 寡雨乾燥地帯における土壌構造と水移動及び保水メカニズムの解明 (→ P. 33)

山地に降った雨が谷に流れ出る過程を明らかにするため斜面の上、下2か所で土壌水分を自記測定した。その結果、土壌水分は気象条件の変化にともなって変動するが、降雨が少ない期間に5mm程度の降雨があっても土壌水分はほとんど変化しない。また、この試験地の保水量はもっとも湿った場合に斜面上部で37mm、下部は295mmであり斜面の位置によって大きく異なっていた。この違いは、土層の深さが異なることだけではなく、上部では乾性土壌特有の水をはじく性質によって地中への水の浸透が妨げられることに起因することがわかった。

b 寡雨乾燥地帯の森林における水循環過程の解明 (→ P. 34)

北谷水文試験地において流出量、降水量、樹冠通過雨量、樹冠流下量を測定し、流域水収支と樹冠遮断の特性を明らかにした。その結果、流域の年間水収支は、降水量に対し、流出量が57.2%、蒸発散量が42.8%と見積られた。また、落葉広葉樹林の樹冠通過雨量、樹幹流下量がそれぞれ81.7%、7.8%と計算されたので、樹冠遮断量は10.5%となった。この値は、針葉樹林で報告されている値域からすると、小さい方に位置する。

3. 風致林の機能評価と管理技術の向上

関西地域における風致保全林や自然休養林の機能を定量的に評価する技術を確立するため、京都市近郊林を対象に風致機能の計量的評価、年輪情報による森林の環境ストレスの評価、天然林における生物集団情報の処理技術の開発、孤立化した広葉樹林の遷移過程における動物相の生態的地位等に関する検討が行われた。また、風致林や自然休養林として望ましい森林の構造に誘導し、維持するための施業技術及び管理技術の向上を図るため、箕面国有林において針広混交林への誘導試験が継続実施された。

(1) 風致林の機能評価と育成・管理技術の向上

① 風致機能の計量的評価法

a 風致機能の計量的評価法 (→ P. 35, 36)

森林が風致維持あるいは優れた景観生成に果たす役割を評価するためには、森林を含む自然環境情報のみならず、森林景観を享受する人間を中心とした社会環境情報も必要である。約250項目のこうした情報を拾いだし、その精度、特性を検討するとともに、京都市近郊林を対象として、メッシュおよびポリゴン両方式で定性的情報を数値化する手法を開発した。さらに、鳥瞰図、メッシュ図等を作成するプログラムの開発も行った。

b 年輪情報による森林の環境ストレスの評価 (→ P. 37)

間伐や択伐施業のような立木密度の変化が年輪生長の速度にどのような変化を与えるかを調べた。そのために履歴がわかっている90年生のヒノキを対象とし、2つの直線回帰式を用いて各年の直径生長幅の時系列的な動きを近似した。これを用いて立木密度の変化によって生じる年輪幅の変動特性を調べるとともに、立木密度の変化時点を推定する手法についても検討した。

c 天然林における生物集団情報の処理技術の開発

天然林生態系の時系列的な動きを明らかにするため、林分構造を3次元表現できる手法について検討した。まず、総合測樹装置の機能を一部改良して、天然林のように複雑な樹冠形状でも計測できるようにし、ケヤキ、カエデ、サクラの樹冠形状を測定した。各測定点をスプライン関数で曲線、曲面補完しながらワイヤースケルトンによる樹冠型の立体画像をコンピュータ上で復元し、これから相対樹高別の樹冠断面積、樹冠表面積等を調べた。

d 孤立化した広葉樹林の遷移過程における動物相の生態的地位 (→ P. 38)

京都市東南部伏見桃山地区で1946年頃からすでに孤立化していたシイ・カシを優占種とする常緑広葉樹林(面積約250ha)に調査地を選定した。調査地内に2個の固定プロットを設定し、プロット内の樹種、位置、胸高直径、樹高の計測を行ったほか、プロット内に1×1mの布製シードトラップを設置して落下種子の回収を行った。9月～12月にかけて回収された種子数はマテバシイ48.5個、アラカシ102個、シラカシ333個/m²であった。

e 各種データベースの統合と利用手法の開発

森林資源情報の中でもっとも基本的なものは林分の位置情報である。これを様々な目的で処理できるよう、ポリゴン図形の画面出力、オーバーレイ、ポリゴンの分割・統合

試験研究の概要

といった基本機能の開発を行い、さらに、林小班の属性情報である森林調査簿とポリゴン情報が同じデータベース内で取り扱えるようにした。また、アプリケーション・プログラムとして森林資源管理システム、施業の集団化支援システム、林家経営システム、素材生産管理システム等の設計を行った。

③ 針広混交林誘導試験

a 針広混交林誘導試験

(→ P. 39)

箕面国有林のヒノキ林に設けた針広混交林誘導試験地において、植栽広葉樹の成長を測定した。5種類の植栽広葉樹のうちで良好な成長を示したものはヤマザクラであった。ヤマザクラは最も成長の良いもので植栽後3生育期間を経て、植栽時に1m程度の樹高のものが4.5m程に成長した。成林している針葉樹一斉林でも伐区の面積をある程度広くとり、ノウサギ等の食害に対して金網等で防除を行えば針広混交林へ誘導できる見通しがついた。

XVI. 関西地域における森林造成技術と経営管理方式の確立

当面の研究方向として2つの大課題を設定している。「畿陽アカマツ林帯における森林造成技術の確立」にあっては、特研「マツ跡ヒノキ」の研究を更に深化発展させる方向で研究を進めている。流域単位の土砂侵食量の評価、施肥効果の精密な解析を進め、保育管理について落葉広葉樹二次林の主要樹種の成長と間伐の関係やヒノキ肥大成長量の季節変化を明かにし、保育指針を得つつある。病虫害防除についてはヒノキ樹脂胴枯病の発生生態、マツ材線虫病の発病機構、松くい虫個体群動態、獣類の生息環境と食害発生との関係などについて、一段と進んだ調査解析を行った。施業技術については低位生産林地での最適採材法決定や育林投資の採算性評価の手法開発を進めた。「良質材生産技術の高度化と経営管理方式の確立」にあっては、ヒノキ林の保育間伐法の選択、スギ・ヒノキ林分成長の理論式のあてはめを検討し、国有林の高齢級林分に適用できる簡易な現実林分収獲表を作成した。またスギ人工林地内の混生広葉樹や有用広葉樹ミズメについての調査も進めた。材質劣化につながる病虫害害については、暗色枝枯病、穿孔性害虫スギカミキリ、ツキノワグマなどの被害発生の実態を明らかにした。経営管理手法については、間伐計画システムを開発し、地域林業の組織化について川上・川下の有機的連携の重要性を明らかにした。

1. 畿陽アカマツ林帯における森林造成技術の確立

近畿・山陽地域に分布するアカマツ林帯において、各種病虫害獣害の発生環境、病虫害獣害の生理・生態を解明し、その防除法の確立をはかるため、ヒノキ樹脂胴枯病の発生生態の解明、主要害虫・ノウサギ・野ネズミの被害防止技術の開発、ニホンジカの個体群変動機構と個体群管理技術、激害跡地のマツ二次林における松くい虫個体群動態に関する研究が継続実施され、主要病害の発病機構と抵抗性機構の解明、宿主－病原体の相互作用における樹木の異常代謝産物の役割の解明、虫害情報の収集と解析、マツノマダラカミキリ寄生性糸状菌の新利用法の開発、松くい虫個体群動態とマツ枯損の疫学的解明など病虫害獣害の防除法の確立に関する研究が開始された。また、畿

陽アカマツ林帯における立地特性の解明と林地利用区分、地力増新技術の向上、立地条件別育成管理技術の向上をはかると共に、施業技術の体系化と経営的評価をはかるため、林地土壌の母材の堆積特性の把握、林地土壌の化学的特性の解明、ヒノキ造林木の成長を抑制する土壌条件の解析、林地肥培技術の改善、落葉広葉樹林の樹種別生育特性の解明、低位生産林地における針葉樹生産機構の解明、林分成長の解析と収穫予測、育林投資の採算性評価手法の開発に関する研究が開始された。

(1) 立地特性の解明と林地利用区分

① 林地土壌の母材の堆積特性の把握

a 林地土壌の母材の堆積特性の把握 (→ P. 40)

山地の斜面は長い間、侵食や堆積を繰返しながら形成されている。防災面から侵食や崩壊に関する研究は進められているが、土壌物質の移動・堆積が斜面形成に至る過程を対象にした研究はほとんど進められていない。この研究では斜面土壌の火山放出物の含有状態から現在斜面を構成している土壌物質の移動・堆積過程の解明を試みた。兵庫県氷ノ山の土壌一次鉱物鑑定の結果、土壌断面中の火山ガラスの垂直的分布と基岩風化物の混合状態から、明らかに移動・堆積したものと、移動をしていないと解釈できる土壌を区別することができた。

② 林地土壌の化学的特性の解明

a 林地土壌の化学的特性の解明 (→ P. 55~58)

林地の効率的利用のため、土壌養分の化学的分析結果から肥沃度を求め、母材、土壌の種類別の生産力と林地利用区分法を検討した。流紋岩に由来した褐色森林土、赤色系褐色森林土、赤色土、偽似グライの養分含有率は褐色森林土の表層以外はいずれも低い値を示した。流紋岩起源の土壌は中・古生層砂岩などに比べ生産力が劣る傾向にあるが、この場合の生産力も適潤性褐色森林土が中位、他の土壌はきわめて低いと判断された。

③ 林地土壌の水分環境の解明

a ヒノキ造林木の成長を抑制する土壌条件の解析

マツ枯損跡地の総合的な研究で、生産力が低い地帯でもヒノキが比較的よく成長する所があることや成長がある程度遅くても長伐期施業による良質材の収穫が可能なが明らかになった。そこで、ヒノキの成長予測や林地利用区分の指標として現地に適用できる土壌の物理性の抽出をはじめた。土壌の保水量、孔隙組成、団粒化率及び一般物理性の測定に加えて、土壌溶液中の化学成分の分析もおこなう。土壌構造の分析結果では、団粒化率は表層に近いほど高く、これらは0.25mm以下の細かな構造が主体で保水能を高めていた。

(2) 地力維持増新技術の向上

① 林地肥培技術の改善

a 林地肥培技術の改善 (→ P. 41)

地力が劣る地帯に森林を造成する場合、地力の増進を図り植栽初期の生育を促進させ成林を確かにするために林地施肥をするケースが多い。林地施肥がヒノキの幼齢木の成

試験研究の概要

長に及ぼす効果について重量成長量の調査をした。試験木を幹部、枝部、葉部に分けて比較した結果、いずれの部分も施肥木の重量が優り、特に枝部は2.5～4.0倍となった。この枝張りの良さが葉量を増し、光合成を活発にして樹高や直径成長に有効に作用している。

(3) 立地条件別育成管理技術の向上

① 落葉広葉樹林の樹種別生育特性の解明

a 落葉広葉樹林の樹種別生育特性の解明 (→ P. 42)

間伐後5年間経過したコナラを主体とした落葉広葉樹林でコナラと他の主要構成樹種の成長を間伐区と無間伐区で調べた。過去5年間の直径成長量は、高木性のコナラとクリでは大きな個体ほど大きかったが、小高木性のリョウブとエゴノキでは個体の大きさとはほとんど関係がなかった。コナラの成長に対する間伐効果を調べたところ、下層間伐による成長促進効果はほとんどなかったのに対し、上層間伐によって成長が増えた。

② 低位生産林地における針葉樹生産機構の解明

a 低位生産林地における針葉樹生産機構の解明

低位生産林地のヒノキの季節的な成長パターンと要因を明らかにするために、自作のデンドロメータを大津営林署の26年生ヒノキ林に取り付け、直径成長の季節変化を調べはじめた。また、滋賀県野洲町のアカマツ林でネズミサシの生育地や更新過程の概況を調べた。

(4) 病虫獣害の防除法の確立

① ヒノキ主要病害の発生生態の解明と被害防止の技術開発

a ヒノキ樹脂胴枯病の発生生態の解明 (→ P. 43)

兵庫県夢前町において、樹脂胴枯病によるヒノキ造林木の病斑数、折損数を毎木調査し、若い造林地における被害の増加、拡大傾向を解析した。周囲に多数の罹病成木が生育する試験地では、植栽後2年で罹病率81%、平均病斑数33個を記録し、10%以上の幹が折損・枯死した。これら被害木は伝染源の近くに集中していた。一方周囲に罹病残存木の少ない調査地では、病斑数や折損数は著しく少なかった。

② 主要病害の発病機構と抵抗性機構の解明

a 主要病害の発病機構と抵抗性機構の解明 (→ P. 44)

マツ材線虫病に抵抗性のストロブマツ・テグマツにマツノザイセンチュウを接種し、病徴の進展、線虫の分散・増殖、テルペン類の合成とキャビテーションとの相関を調べた。線虫はストロブマツでは、1週間後に全身に分布したが増殖は少なく、テグマツでは局所的分布であった。キャビテーションは両種ともわずかに認められる例があったが、その後の進行はなかった。さらにテルペン類は、クロマツのような急激な増加はなく、対照の1.2倍程度であった。

b 宿主一病原体の相互作用における樹木の異常代謝産物の役割の解明 (→ P. 71)

病原体の侵入後樹体内に生成・集積される物質の諸性質を解明し、それらの物質と発病や抵抗性との関係を究明するため、マツ類にマツノザイセンチュウを接種した。マツ材線虫病では、樹幹内で通水阻害のために萎凋が起こることがわかり、また侵入初期の

線虫の移動や増殖を妨げる機構が発病阻止に関わるものと推察された。通水阻害の原因物質として、病原体の侵入後宿主内で生産された二次代謝物質が関与している可能性が明らかになった。

③ 主要害虫の被害防止技術の開発

a 主要害虫の被害防止技術の開発

滋賀県森林センター（野洲町）のアカマツ林で、ネズミサシの果実と種子の成熟過程を調べ、関与が推定される昆虫の挙動を観察した。種子は成熟するまでに3年を要するが、樹上の3年生果実内の種子は5月初めまでは約75%が生きていたが、大半の種子が成熟する12月初めには生存率は平均12%にまで減少した。とくに7～9月の死亡率が高く、この主因はこの時期に多発するチャバネアオカメムシによる果実への吸汁被害と推定された。

b 虫害情報の収集と解析

森林・緑地・林業苗畑などにおける昆虫被害の発生動向を全国的規模で把握・解析するとともに昆虫被害の発生予察体制を確立するため、全国統一様式の虫害発生調査表を作成し、支所管内の各営林署、県の保護担当部に依頼した。1989年度は5府県下から25通の調査表が送付され、本所森林生物部の全国的なデータベースに逐次収録された。収録された情報は本所森林生物部で整理され、4半期ごとに「森林防疫」誌上に報告されている。

④ ノウサギの被害防止技術の開発

a ノウサギの被害防止技術の開発

(→ P. 45)

ノウサギの食害機構を明らかにするため、滋賀県信楽町の国有林、京都府宇治田原町民有林に面積100㎡のプロットをそれぞれ20個設定し、植栽当初から年4回、5年間にわたって被害率と各種要因との関係を調査した。この結果、林床植生量、ヒノキの樹高成長、ノウサギの出現数（糞の回収による）、林床植生への食痕数などに高い相関がみられた。しかし、林床植生の豊富な信楽町と貧弱な宇治田原町とでは反応の仕方が異なっていた。

⑤ 野ネズミの被害防止技術の開発

a 野ネズミの被害防止技術の開発

(→ P. 46)

紀伊半島の台高山脈周辺において、林木を加害するヤチネズミとスミスネズミのすみわけ状況を調査し、この地域における降水量の多寡が彼らの分布に影響していることを明らかにした。また、両者の水分ストレスに対する抵抗力を腎臓の随質部分の厚さを指標として表し、両者に差異のあることを示した。すなわち、スミスネズミは比較的降水量の少ない地域でも棲息できるが、ヤチネズミは年降水量が約3,000mmの地域にのみ棲息できる。

試験研究の概要

⑥ ニホンジカの個体群変動機構の解明と個体群管理技術

a ニホンジカの個体群変動機構の解明と個体群管理技術 (→ P. 47)

ニホンジカの個体群管理技術を開発するため、1988、1989年の猟期に兵庫県北部（養父、朝来郡内の7町）で捕獲されたニホンジカの捕獲場所の分布とその特徴について検討した。捕獲データはメッシュデータ（約2.5×3.0km）に変換して処理したが、調査地域内の総区画数145区画の内、1988年は52区画から204頭、1989年は51区画から139頭で両年の捕獲区画の半数以上が重複しており、捕獲場所は集中化と同時に固定化する傾向がみられた。

⑦ 松くい虫個体群動態とマツ枯損の疫学的解明

a 激害跡地のマツ二次林における松くい虫個体群動態

関西地域のマツ枯損激害跡地に生育するアカマツ二次林およびその前生樹にマツノザイセンチュウを接種し、その後の発病経過を調査した。調査地は滋賀県と兵庫県に設定し接種は8月初旬に行った。滋賀県の調査地では、枯死率は32～48%、兵庫県では31%でありいずれも低率であった。関西地域のアカマツ二次林や残存する前生樹は、少なくとも本調査の限りではマツ材線虫病に対する感受性は低い傾向にあることが示唆された。

b マツノマダラカミキリ寄生性糸状菌の新利用法の開発 (→ P. 48)

繁殖領域を共有するキイロコキクイムシを利用してボーマリア菌胞子を樹皮下に運搬させ、摂食中のマツノマダラカミキリ幼虫に感染させる野外実験を行った。寒冷紗の袋を用いた試験では放虫したキイロコキクイムシの穿入繁殖が確認されたが、ボーマリア菌によって感染死したマツノマダラカミキリ幼虫はわずかに1例だけで、林内放虫した実験でも効果は認められなかった。これには幼虫の齢数、捕食性天敵の存在など問題点があった。

c 松くい虫個体群動態とマツ枯損の疫学的解明 (→ P. 49)

福井県産（1989年末搬入）の被害材ならびに支所構内での強制産卵丸太からの成虫脱出消長のほか、雌成虫の後食枝の年生と卵巣発育の過程を調査した。成虫の50%羽化日は福井県産が6月23日、強制産卵木が6月26日であった。雌成虫の卵巣発育段階は6段階に区分出来るが、飼育4週間後の調査で2年枝、1年枝区では成熟個体が0%～30%であったのに対し、当年枝区では卵胞の平均長が明らかに大きく全個体が産卵可能になっていた。

(5) 施業技術の体系化と経営的評価

① 林分成長の解析と収穫予測

a 林分成長の解析と収穫予測

ある地位指数の林分で、最有利な採材を行った場合に採れる素材の材種別構成の変化を検討した。林分の成長および地位の上昇に伴って、より大きな材の比率が順次増加するが、材の長級では4m材、6m材、4m材の順で比率が増加した。以上より、小径材は4mに、柱材と中目材は6mに、大径材は4mに採材した方が有利であると考えられた。また元玉の価格構成比がピーク時に83～88%もあり、6m材の比率が高いことも特

徴であった。

② 育林投資の採算性評価手法の開発

a 育林投資の採算性評価手法の開発

(→ P. 50)

ヒノキ人工造林投資の内部収益率について、伐採時期と地位指数をパラメータとして検討した。その結果によれば、地位が良くなるほど早い時期に内部収益率の最高値が到来し、地位が悪くなるほど遅い時期に内部収益率の最高値が到来することがわかった。また、伐採時期が遅くなるほど内部収益率が接近し、地位差による内部収益率の差異が縮小することがわかった。また、伐採時期が早い段階で地位差の影響が大きいことなどがわかった。

2. 良質材生産技術の高度化と経営管理方式の確立

大径材生産や良質材生産を可能にする自然立地条件、望ましい保育技術及び立木の密度管理と収穫予測技術、地域林業の経営組織化方式等について検討した。また、良質材生産にとって致命的な材質劣化をひき起こす病虫獣害の防除技術の開発等に関する研究も継続して行い、良質材の生産技術と林業経営に役立ついくつかの成果が得られた。

(1) 林業技術の地域特性の解明

③ 保育方法の違いと量的質的成長との関係解明

a 保育方法の違いと量的質的成長との関係解明

ヒノキ間伐試験地で間伐後5年間の上層間伐と下層間伐について、残存木の成長に及ぼす間伐効果を検討したところ、下層間伐の方が上層間伐より間伐効果がやや大きく現れた。間伐後の林分材積の回復率を見ると、下層間伐区の方が上層間伐区よりやや大きかった。個体レベルでの間伐効果を比較したところ、小径木では下層間伐区の方が上層間伐区より間伐後の成長が幾分大きかった。

④ 直径分布の推移と林分成長の関係解析

a 直径分布の推移と林分成長の関係解析

(→ P. 51)

近畿・中国地方のスギ民有林の資料から求めた直径分布のワイブルパラメータと林齢、収量比数との関係を解析した。パラメータcは、林齢20年までは収量比数が大きいほど小さい傾向がみられた。また新重山ヒノキ固定試験地について成長と直径分布の推移を検討した。72年生時の総材積は無間伐区が大きかったが、間伐量を加えた総収穫量では間伐区の方が大きかった。パラメータcは、無間伐区では2.47~2.97と小さかった。

⑤ 近畿・中国地域のスギ、ヒノキ長伐期林分の実態解析と収穫予測

a 近畿・中国地域のスギ、ヒノキ長伐期林分の実態解析と収穫予測

(→ P. 52)

大阪管林局管内に所在するスギおよびヒノキの高齢級林分の調査を行った。これに既存資料を加えて樹高成長の中心線を、樹幹解析木の樹高成長に良く適合したミッチャーリッヒ式によって求め、齢級ごとに樹高の標準偏差を求め地位区分を行って、地位別の本数変化を求めた。樹高と本数の変化より、林分密度管理図の式を使って、近畿・山陽地方スギ、および近畿・中国地方ヒノキ林分の林齢85年までの収穫予想表を作成した。

試験研究の概要

⑦ 人工造林地に更新した有用広葉樹の育成技術

a 人工造林地に更新した有用広葉樹の育成技術

多雪地のスギ人工林14ヵ所で造林木と天然性広葉樹の生育状態、林の環境条件を調べた。広葉樹の過半は下刈期間中に生じたものであった。シデ属やサクラ属の種は広葉樹の混生比(胸高断面積比)の大きい林で主に見られたが、他種にはそうした傾向はなかった。家具や内装に使われる材価の高い広葉樹の個体数は、広葉樹の混生比の大きい林でもそれほど多くなかった。

b ミズメ個体群の更新機構と集団の成立条件

氷ノ山(兵庫県)でミズメ林の分布と更新経過調べ、更新にかかわる種特性を調べはじめた。ミズメ林は南一東面の暖やかな広尾根に成立していた。林床をササに被われた疎林で、林冠木はおもに約250年前と同120年前に生じたものであった。疎開地にはミズメやミズキなどの下層木が多数生えていた。約20年生で大半がササの一斉枯死の際に生じたものであった。ミズメ林の更新は順調で、代わって優占しそうな高木種はなかった。

(2) 材質劣化防止技術の確立

① 材質劣化に關与する病害の發生機構の解明

a 材質劣化に關与する病害の發生機構の解明

過去10年間の病害發生情報および病害鑑定依頼の結果を整理し、その中からスギ・ヒノキ暗色枝枯病による被害の發生地域を年度別に明らかにし、被害の發生動向を解析した。同病の發生は10府県で認められ、特に京都府、滋賀県および兵庫県に被害の多發地域がみられた。年度別に被害の發生動向を解析した結果、被害は1983年と1985年に多く、特に1985年には被害は9府県に及び、枯死にいたる被害が各地で記録された。

③ スギカミキリなどの穿孔性害虫の個体群密度と被害發生条件

a スギカミキリの大量飼育法の確立と被害發生条件の解明

簡易で効率的な大量飼育技術を確立し、幼虫の發育経過を究明するため、各種の人工飼料を作成し、検討を行った。この他、脱出成虫の冷蔵保存法、孵化幼虫の温度別飼育、生育条件の異なるスギと幼虫の發育経過などを調べた。この結果、羽化率の比較的高い人工飼料が開発され、幼虫の成長経過、産卵能力・孵化率に影響しない成虫の保存技術、などが開発された。しかし、スギの生長条件と幼虫の發育経過とは関係が認められなかった。

b スギカミキリの被害發生予察法と防除法の確立 (→ P. 72)

スギカミキリの被害發生予察法と防除技術確立のため、林内における成虫の個体数、被害發生量の年次変化を割材調査によって調べたほか、粘着バンドによる防除効果を検討した。調査林分では3年生時から被害が始まり、9年生時に被害量はピークに達してその後次第に減少した。粘着バンドは粘着剤、材質などが捕獲率に影響する傾向があるが放試虫は1両日中に捕獲された。しかし、単年度処理では顕著な防除効果は期待できない。

c 個体群変動要因の解明

スギカミキリ個体数の年次変動に關与する要因を明らかにするため、枯損木、生立木からの脱出成虫のサイズ(生体重、前翅長)を測定し、雌成虫のサイズ別に孵化幼虫の

頭幅を測定した。また、生立木にサイズ別の雌成虫を放虫産卵させ、死亡経過を調査した。脱出成虫のサイズは枯損木より生立木からのものの方が大きく、雌成虫のサイズと孵化幼虫の頭幅にも有意な相関がみられ、小型成虫からの個体群の死亡率も高い傾向がみられた。

⑤ 材質劣化に関与する獣害の究明

a 材質劣化に関与する獣害の究明

ツキノワグマによる剥皮害（クマハギ）の発生機構を解明し、適切な防止技術を確立するため、クマハギが恒常的に発生している京都市左京区花背地区で剥皮害の実態調査を行った。約200haの調査地に約30本の調査木を含む35個のプロットを選定して調査した結果、年平均被害率は0.5%から7.8%の間で変動しているが、クマの剥皮行動は斜面の下部よりは尾根部、斜面上部、斜面中腹部で小面積集中で断続的に発生するようであった。

b 獣害発生情報の収集と解析

森林・緑地・林業苗畑などにおける獣害の発生動向を全国規模で把握・解析するとともに、野生鳥獣被害の発生予察体制を確立し、野生鳥獣の管理モデルを開発するため、野生鳥獣害の発生情報を全国統一様式によって収集するのが本課題の目的である。本年度に収集できた情報は、ノウサギによる造林木被害とウソによるソメイヨシノの花芽食害であった。これらの情報は本所に送付され、データ・ベース化されている。

(3) 経営管理方式の確立

② 林業経営管理手法の開発

a 林業経営管理手法の開発

(→ P. 53)

育林経営に関する計画の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すすめ、林業経営の現場に適用し経営改善をはかることが本課題の目的である。本年度は、昨年に続き、林分の最適伐期の決定問題にたいするネットワーク計画法の適用方法などについて研究をすすめた。この手法によれば、林齢の異なる複数林分の最適伐期について同時的解が決定できる。

③ 地域林業組織化方式の確立

a 地域林業組織化方式の確立

(→ P. 54)

徳島県木頭林業地域を対象とした地域森林資源管理に関する調査がすべて完了したので最終報告書を取りまとめ刊行した。報告書の内容としては、1)地域経済の構造分析、2)森林資源の構造、3)地域の施業、4)地域の収穫予測、5)地域の林業生産体制、6)素材の生産流通のあり方などとなっている。また、福井県足羽川流域における林業構造改善計画の作成事業（地域材産地化形成促進モデル事業）の評価をおこなった。

b 経済環境の変化に対応した木材価格の変動予測モデル

木材供給についてはシステムダイナミックスによるモデル化に成功したが、木材需要については計量経済学モデルを用いざるを得なかった。このモデルにより素材生産や木材需要に関する種々の条件を設定し、将来の木材需要量、木材価格の動きを推定できるようになった。また、木材供給部分についてはマニュアルを作成した。

主 要 な 研 究 成 果

バンド処理および誘引剤による ヤノナミガタチビタマムシの捕獲試験

細田隆治・田畑勝洋・伊藤賢介
(昆虫研究室)

1. はじめに

京都市内の嵐山国有林では数年前から樹齢約130年の天然生ケヤキにヤノナミガタチビタマムシが多発しており、毎年夏になると褐変した被害葉が大量に発生して全山の紅葉を思わせるほどである。この地域は史跡名勝天然記念物のほか各種の指定をうけており、薬剤散布が禁止されているため、薬剤に頼らない防除法の開発が望まれている。そこで、樹幹のバンド処理による越冬成虫の捕獲および誘引剤による越冬明け成虫と当年に羽化する新成虫の誘殺を試みた。

2. 方法

ワラ、麻布、ヤシ皮の3種をバンド処理用の素材とした。1988年10月にケヤキの胸高部に各々30cm幅で巻きつけ、翌年3月に各バンドを回収して潜入している越冬成虫数を数えた。1989年の誘引剤による捕獲試験では、誘引剤としてベンジルアセテートを用い、誘引トラップとしてプラスチック製の円筒の中に粘着紙を敷いたものを用い、その中央部に誘引剤を入れた容器を置いた。また、色彩に対する反応を調べるためにトラップの色彩を黄色(14基)、透明(9基)とし、これらをケヤキの枝に吊り下げた。

3. 結果と考察

各々のバンドで捕獲された越冬成虫数を図-1に示す。ワラを巻いた区では平均4頭、最多でも7頭であった。これに対し、ヤシ皮のバンドでは平均29頭、最多85頭であった。3種類のバンド素材の内ではヤシ皮がヤノナミガタチビタマムシの越冬条件に最もよく合致していたと思われる。しかし、全く捕獲されなかったものもあり、捕獲個体数も自然の越冬場所に比較して特に多いものでもなく、さらに素材の選択を重ねる必要がある。

次に誘引トラップによる結果を図-2に示す。成虫の誘殺は4月中旬から少数ながら認められ、越冬明け成虫の活動が開始していることがわかった。誘殺成虫数は7月ころまでごく少数で推移したが、8月になって急に増加し、9月以降は再び減少して10月中旬以降は皆無となった。8月および9月のピークは、7月以降に羽化した新成虫による活発な後食活動の期間と一致していた。また、トラップの色彩は誘殺数に対して大きな影響を与えなかった。

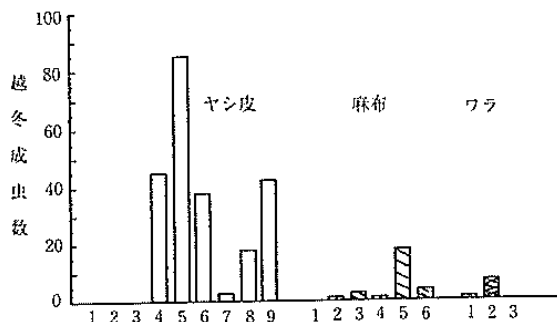


図-1 各処理木(ケヤキ)での越冬成虫数
(1989.3.調査)

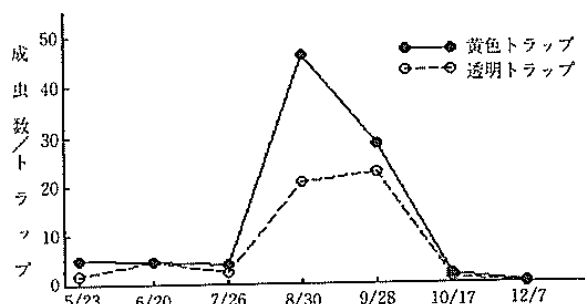


図-2 ベンジルアセテートによるヤノナミガタチビタマムシ誘殺消長

スギ、ヒノキ樹下植栽木の生残と成長

加茂 皓一

(造林研究室)

1. はじめに

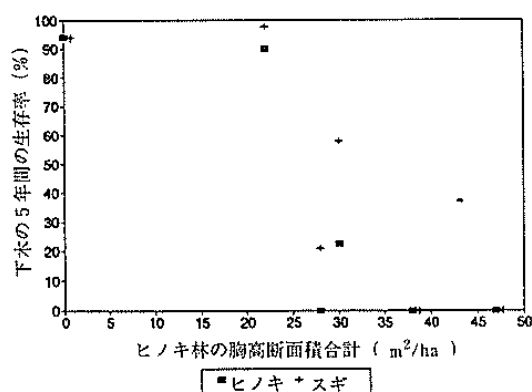
非皆伐施業に関する調査研究の一環として、樹下植栽されたスギ、ヒノキ下木の生育を比較検討した

2. 調査方法

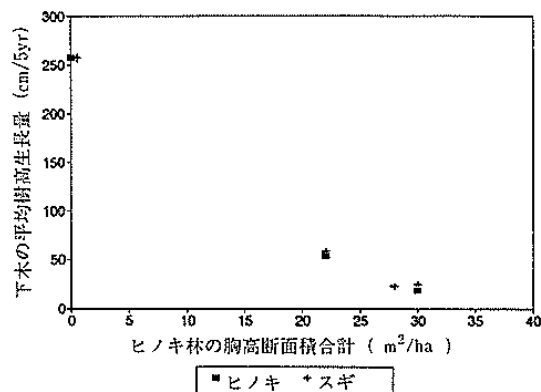
植栽後5年経過したスギ、ヒノキの樹高成長量、根元成長量および生残率を調べ、上木ヒノキ林の毎木調査をおこなった。

3. 結果と考察

26年生ヒノキ林に植栽し5年経過したスギ・ヒノキ下木の成立状態を調べたところ、スギ・ヒノキとも皆伐地で3m前後、間伐率53%区で約1mに成長していたが、無間伐区や間伐率の低い間伐区では全ての下木が消滅していた。間伐率の低い間伐区で下木の生残率が0になったのは当林分が成長旺盛期の林であったため間伐後急速に林冠の再閉鎖が進んだことによる。スギ・ヒノキ下木の生残率と上木の胸高断面積合計との間には比較的良好な負の相関関係(図1)が認められた。上木の胸高断面積合計が $20\text{m}^2/\text{ha}$ 以上になるとスギ・ヒノキ下木とも生残率が著しく低下し、 $30\sim 40\text{m}^2/\text{ha}$ になると生残率は0になった。胸高断面積合計 $20\sim 30\text{m}^2/\text{ha}$ の間伐区ではスギの方がヒノキより生残率がやや高かった。下木の成長量と上木の胸高断面積合計との間にも良好な負の相関関係(図2)が認められ、スギ・ヒノキはほぼ同じ線で近似できそうであった。以上から当林分ではスギ・ヒノキ下木の生育状態には大きな違いはなく、当林分のような生育段階にあるヒノキ林でスギ、ヒノキ下木を成立させるためには上木の胸高断面積合計をおおよそ $20\text{m}^2/\text{ha}$ 以下に保つ必要があると考えられる。



図一 1 下木の生残率と上木の胸高断面積合計との関係



図一 2 下木の樹高生長量と上木の胸高断面積合計との関係

京都市伏見区のスギの幹の断面積成長と夏の高温、乾燥

清野 嘉之

(造林研究室)

1. はじめに

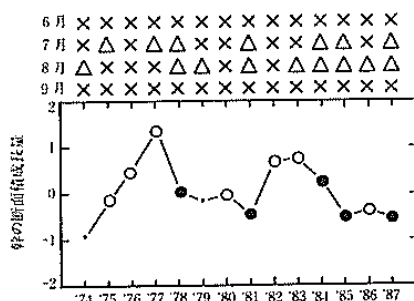
近畿のスギの衰退度の分布には、地域的な偏りがある。たとえば滋賀県の近江平野にくらべて京都盆地の衰退度は高く、大阪府はさらに高い。大阪都心では枯れた高齢木が住吉大社など一部で見られるのみで、生きた高齢木はまず見られない。京都盆地と大阪府で土の踏み固めなど局所的な要因や大気汚染の状態に大きな違いはないので、衰退度の違いには別の要因が関係していることが考えられる。一方、大阪府では瀬戸内気候と都市気候化による高温、乾燥の傾向が著しく、それが衰退度に関係している可能性がある。そこで、てはじめに京都盆地のスギ林で木の経年的な成長を調べ、夏の高温、乾燥の影響を求めた。

2. 材料と方法

京都市伏見区にある森林総研関西支所構内の22年生（1987年）のスギ林で、18本の木について地上4mの幹の年輪を解析し、14年間の断面積成長を求めた。年成長量を木ごとに規準化したうえで18本を平均し、成長経過を求めた。

3. 結果と考察

成長量の変動は大きかったが、6～9月の月平均気温（関西支所、午前9時）との間に一定の関係は見いだせなかった。一方、前年にくらべて成長量の減った木が、成長量の増えた木よりも有意に多い年が14年間に5回あり、それらには7、8月の月平均気温がともに約27℃をこえるという共通点があることがわかった（図－1）。月平均気温は湿度や飽差と関係が深く、高温では湿度が減り、飽差が増して植物は水分不足となりやすい。7、8月に続いた高温、乾燥が水分不足をまねき、スギの成長を抑制したものと考えられる。つぎに、彦根市と京都市、大阪市で、7、8月の月平均気温がともに27℃をこえる年の出現頻度を求めた（1965～1989年、25年間）ところ、それぞれ4%、28%、40%で、スギの衰退度の傾向と符合した。長い高温・乾燥期間の頻発が、スギの健全な生育を妨げている可能性は大きいと考えられる。今後、滋賀県や大阪府などで同様な調査を行い、傾向を確かめる必要がある。



図－1 地上4mの幹の断面積成長量の経年変化（基準化済み18本の平均）
 △：月平均気温が27℃以上。 ×：同27℃未満。 ○：前年にくらべて成長量の増えた木が、成長量の減った木よりも有意に多い年。 ●：前年にくらべて成長量の減った木が、成長量の増えた木よりも有意に多い年。 ・：その他の年。

表層土壌の樹幹周囲での酸性化について

鳥居 厚志

(土壌研究室)

1. 研究目的

酸性降下物と樹木衰退現象との因果関係を解明するための研究が各地で進められている。その中で、関東地方の平地のスギ林における、樹幹周囲の表層土壌の酸性化（pH 低下）が報告されている（松浦ほか,1990など）。それによると、大径木の樹幹周囲では、土壌の pH 等値線が同心円状になり（中心部ほど pH が低い）、非衰退地域よりも衰退地域の方が pH の低下が著しい。また平井ほか（1990）によると、斜面では樹幹下部の土壌の酸性化が顕著である。近畿地方でも同様の現象がみられるかどうか調査した。

2. 研究方法

支所構内の広葉樹の大径木の周囲の表層土壌 pH を測定した。調査プロットはクスノキ区（6m×6m, 1mメッシュで試料採取, 胸高直径50~71cm のクスノキ 3 本が生立）とシラカシ区（3m×5m, 50cmメッシュで試料採取, 胸高直径38cm のシラカシ 1 本が生立）の 2 カ所である。両プロットとも、とくに生立木の衰退はみられない。試料は、Ao 層をはぎ取ったすぐ下の鉾質土層（深さ 2 cm 程度まで）を採取した。

3. 結果と考察

図-1 にクスノキ区の土壌 pH 等値線を示した。図中の A~C はクスノキの樹幹を示している。また図の左側が斜面下部、図の右側が斜面上部（平均傾斜約 5°）である。図のように、樹幹近傍に向かって表層土壌の pH が低下し、pH 等値線が同心円状または楕円状になっている。そして A と B では pH の低下域が斜面下部に偏っているのがわかる。ただし、pH の値そのものは、最低でも 4.4 で、一般的にみて特に強い酸性を示しているわけではない。シラカシ区では、クスノキ区のような傾向は明らかではなかった。

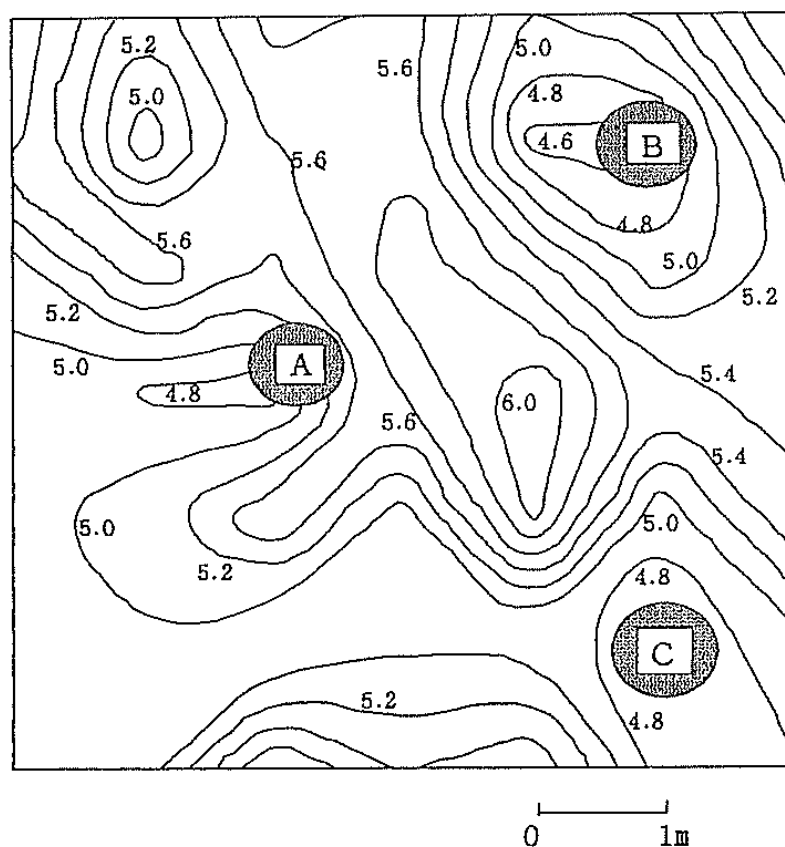


図-1 クスノキ樹幹周囲の表層土壌 pH

マダケの化学的成分の経年変化

西田豊昭・吉岡二郎
(土壌研究室)

1. はじめに

竹材の主要な供給地となっている洪涵地のマダケ林の中に、竹稈の非常に軟弱なものが発生することがある。それを防ぐ方法を考える資料とするために、62年度には洪涵地のマダケ林土壌の化学的性質について、63年度には丘陵地の優良なマダケ林土壌の化学的性質について検討を行った。今年度は一般に年を経るほど竹稈が硬くなる傾向があり、また経年と共に比重も大きくなる傾向があるところから、マダケの化学的組成の経年変化について追跡して、竹の年齢とその化学的組成との関係について検討した。

2. 試験研究方法

竹稈に発生年の記録のある洪涵地のマダケ林から、1年生から7年生までのものをそれぞれ3本ずつ採取し、葉部、表皮部（竹稈の緑色の表皮で厚さ1mm程度の部分）および材部（表皮部を除いた部分）に区分して、窒素、燐酸、加里、カルシウム、マグネシウムの5要素ならびに珪酸の含有率を求め、竹齢に伴うこれらの成分の変化について明らかにした。

3. 結果および考察

供試竹の分析結果の中から、窒素と珪酸の経年変化を図-1に示す。竹齢の増加に伴って、葉部、表皮部さらに材部のすべての部分で窒素は減少、珪酸は増加の傾向を示していた。また燐酸、カルシウムおよびマグネシウムも、材部では経年と共に増加していた。つまり、窒素の減少珪酸の増加それにカルシウムなど他の成分の増加も加わって、竹稈は強化されているものと思われる。

そこで、材部における窒素と他の成分との比率について検討してみた。その結果をみると、竹齢の増加に伴って窒素に対するカルシウムおよび珪酸の比率が明らかに増大していた。さらに、燐酸やマグネシウムなども窒素に対する比率を高めていく傾向を示していた。

したがって、竹稈の強化を化学的成分の面からみると、窒素の吸収を抑制し、珪酸とカルシウムの吸収を助け、その他の成分もできるだけ吸収させることを考える必要があると思われる。

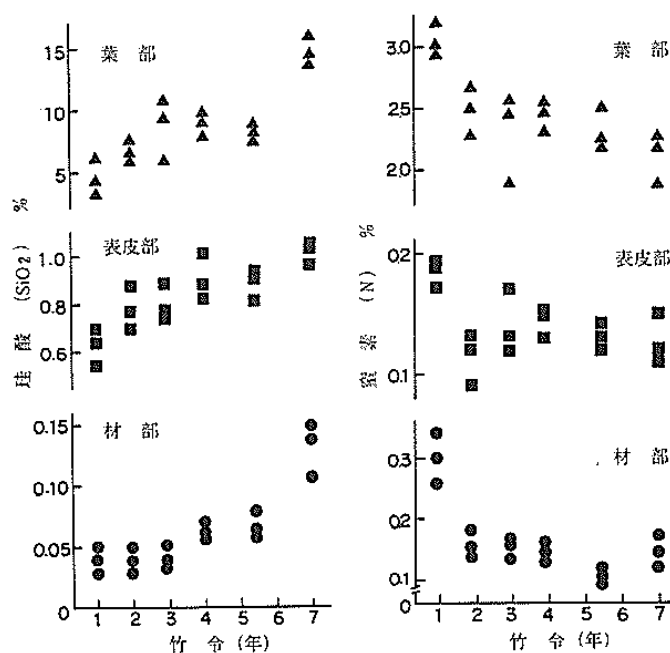


図-1 竹齢に伴う窒素および珪酸含有率の変化

ベニカミキリの配偶行動と雄性フェロモン

田畑勝洋・細田隆治
(昆虫研究室)

1. はじめに

竹材の害虫であるベニカミキリの新防除法の開発を目的として、成虫の配偶行動を観察し、これに關与する生理活性物質の存在について検討した。

2. 方法

前年に強制産卵させたモウソウチクから脱出した成虫を採集して、雌雄一対ずつガラス容器に入れて配偶行動を観察した。また、雄の頭部、胸部、および腹部を切り離して、各々をガラス容器に入れて各部に対する雌成虫の反応を調べた。雄胸部の磨砕抽出物に対する雌の反応も調べた。その他に、雌雄の胸部および触角の表面構造を走査電子顕微鏡で観察して、生理活性物質の分泌腺の存在部位を検討した。

3. 結果と考察

配偶行動の観察から、ベニカミキリでは雄が性フェロモンを放出して雌を誘引することが明らかとなった。雄成虫の頭部、胸部、腹部に対する雌成虫の反応から、雄成虫が放出する性フェロモンの分泌腺は胸部に存在すると推察された(表-1)。また、雄胸部の粗抽出物をガラス棒や濾紙に塗布して、雌成虫の反応を観察した結果でも、同様の結果が得られた。

電子顕微鏡による観察の結果、雄成虫の胸部表面には雌成虫には見られない多数の微小孔が存在していることがわかり、これが性フェロモンの放出部であると考えられた。一方、雌成虫の触角表面には多数の密生した毛が観察され、おそらくこれが雌成虫の性フェロモン受容器となっているものと考えられた。

今後は、雄成虫によって生産・放出されている性フェロモンの単離・同定を進めて、雌成虫の効率的な防除のための利用法を開発する必要がある。

表-1 ベニカミキリ雄成虫の体各部および胸部磨砕液に対する雌成虫の反応

生物検定法	各部に対する雌成虫の反応					
	頭部		胸部		腹部	
	+	-	+	-	+	-
各部切り離し	1	7	7	1	2	6
ヘキサン洗浄液	0	8	2	6	0	8
ヘキサン浸出液	0	8	7	1	1	7
各部磨砕液	4	1 6	2 9	1	7	1 6

+: 反応あり, -: 反応なし.

山火事跡地のアカマツの更新

井鷲裕司・加茂皓一
(造林研究室)

1. はじめに

瀬戸内沿岸は日本でも有数の山火事頻発地帯であり、山火事跡地の植生回復様式を知る事は重要である。瀬戸内の山火事頻発地帯で山火事の被災を受けるのは主としてアカマツ林である。山火事がアカマツ林の維持・更新にどのような影響を及ぼしているのか調査を行った。

2. 調査方法と結果

調査地は京都市内のアカマツ林の山火事跡地（1984年夏出火）に設け、1985年以降植生調査を行っている。図-1に調査地の1989年の時点での植生回復程度を示した。土壌条件の良いプロット2（土壌型 B_D(d)）では植生の回復が順調で、草本層は被度100%までに回復し、さらに低木層も被度50%、高さ3mまで発達していた。構成樹種はアカマツ、コナラ等、将来林冠を形成する高木種が主体となっていた。土壌条件の悪いプロット5（土壌型 B_B）では植生の回復は遅れており、低木層はまだ成立していない。しかし草本層の中には高木種が含まれており、多少時間を要するが将来はもとのアカマツ林に回復するものと思われる。

アカマツの更新個体の年齢構成を図-2に示す。プロット2では4～5年にピークがあった。これらの個体は山火事発生直後、植生の未発達な時に更新したものと思われる。草本層が回復したここ3年ほどは新しい個体の更新が阻害されている。プロット5は植生の回復が遅れたため、アカマツ更新個体数のピークはプロット2よりも若齢にあった。このように、更新個体の年齢構成には立地条件を反映した差異があったが、いずれのプロットでもアカマツの密度は周辺の非焼失区における密度に匹敵しており、順調に焼失前の状態に回復している。このように陽樹であるアカマツは山火事による植生の破壊を利用して更新をはかっているといえる。

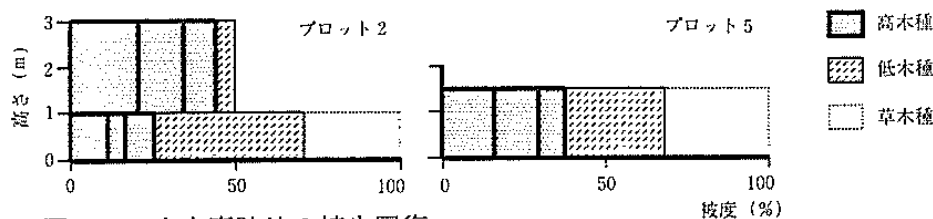


図-1 山火事跡地の植生回復

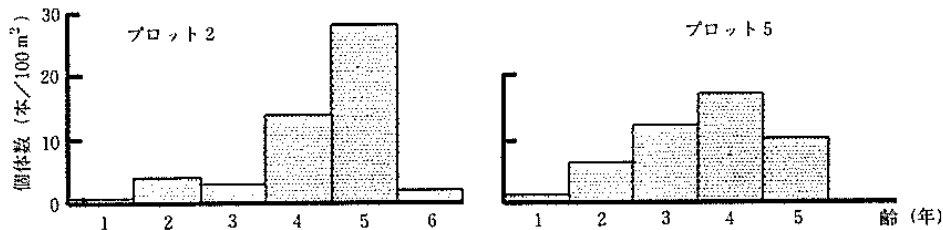


図-2 輪生枝から推定したアカマツ更新個体の年齢構成

模型実験による林野火災の延焼拡大要因の検討

小林忠一・服部重昭・玉井幸治
(防災研究室)

1. はじめに

林野火災の延焼拡大は、気象条件（風速、温度、湿度、降水）や、地形、林相、可燃物の量・質・堆積状態など種々の環境要因が関与する。ここでは、屋外に尾根型斜面模型を設置し、傾斜角度、可燃物の種類・量などの要因と延焼速度の関係について、実験的検討を行った。

2. 実験方法

実験に用いた尾根型斜面模型は、幅92cm、長さ1.8mの2枚のベニヤ合板を、上部に幅45cmの平坦部を設け、それを挟んで両側同傾斜に接合したものである。模型の斜面の傾斜角度は、25°、35°、45°の3段階に設定した。模型斜面には一定間隔に滑り止めの棧を設け、苗畑土壌を厚さ3cmに置き、その上に供試可燃物（テーダマツ・クヌギの落葉）を一定量（0.5Kg/m²・1.0Kg/m²・1.5Kg/m²）均一に敷きつめた。なお、設置場所は構内苗畑の一角である。また、それに隣接する位置に実験模型とは別に区画を設け、これを傾斜角ゼロの実験プロットとした。実験は一方の傾斜下端に点火し、一定時間毎に延焼の火先線（火炎先端位置）の移動距離を記録し延焼速度を求めた。実験は無風状態の早朝に行った。

3. 結果と考察

実験結果は図1のとおりである。この図でわかるように、上り火と下り火とでは延焼速度に著しい差がみられる。また傾斜角度と延焼速度の関係をみると、上り火では、可燃物の量、種類にほとんど関係なく、傾斜角が増すにつれて延焼速度は指数関数的に早くなることが明かである。また、下り火では傾斜角度があまり延焼速度に影響せずほぼ一定であった。可燃物の量と延焼速度との関係では、可燃物がテーダマツで上り火の場合、両者に比例関係はみられず、延焼速度は1.0Kg/m² > 1.5Kg/m² > 0.5Kg/m²の順位であった。また、クヌギの場合の延焼速度は、傾斜角度によりバラツキがあり一定の関係はみられない。下り火ではテーダマツ、クヌギとも量の影響があまりみられなかった。

可燃物の種類と延焼速度の関係は、上り火の場合、傾斜角度25°まではテーダマツよりクヌギが速く、45°の急傾斜になると逆転しテーダマツが速くなる。

この実験から延焼速度には傾斜が強く効き、可燃物の種類や量の影響は比較的弱いことや、下り火の延焼速度が著しく遅いことなどが明らかにされた。

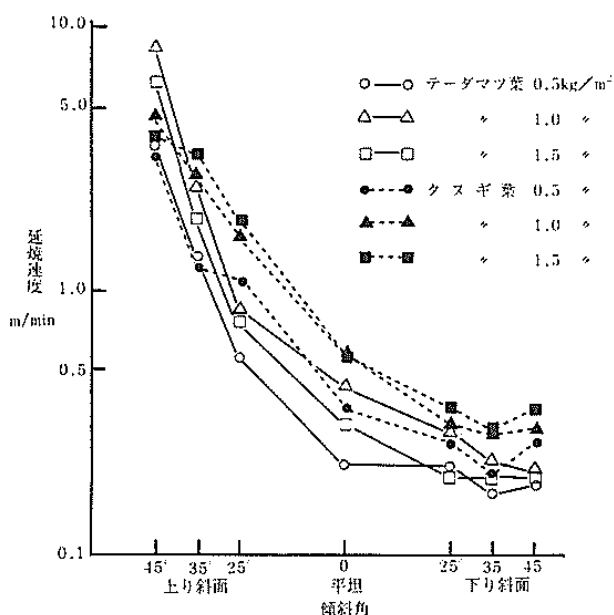


図-1 傾斜別・可燃物別の延焼速度比較図

樹種、降雨強度の違いが樹幹流下量に及ぼす影響

小林忠一・服部重昭・玉井幸治
(防災研究室)

1. はじめに

樹幹流は根元周辺の表層土移動や、土壌の水分動態、物質動態に強い影響を及ぼす。そこで、樹種、枝量・枝の角度、降水強度などが樹幹流下量にどのように関与するかを解明するため、自然降雨と人工降雨装置により実験した。なおこの研究は、平成元年度の重点基礎研究「樹幹流の発生動態と物質移動に関する基礎研究」の中で、樹幹流の発生動態について分担実施したものである。

2. 試験方法

大苗（根元直径3.0cm～4.2cm、樹高243cm～399cm）のクヌギ・ソヨゴ・ヤマザクラをポットに植え屋外に置き供試体とした。樹幹流下量の測定は、幹の地際から約25cmの位置に周囲を防水テープで2mm位の厚さに巻き、その上を防水アルミテープで巻いて溝を作る。ここに集まった水をビニールホースでポリタンクに導き貯留させ一連続降雨毎に計測する。また、ヤマザクラとクヌギの供試体については、人工降雨装置を用いて降雨強度別、着葉率別に樹幹流下量を測定した。

3. 結果と考察

樹種別の全測定期間（平成元年5月～8月）における樹幹流下量の総量（5個体の平均）は、降水量534.5mmに対し、クヌギ62.8ℓ、ソヨゴ31.1ℓ、ヤマザクラ18.6ℓであった。この計量値を樹幹流下量に相関関係の高かった（図1）樹冠投影面積で除し水高（mm）を求めると、クヌギ48.7mm、ソヨゴ33.1mm、ヤマザクラ42.1mmとなる。これを降雨量に対する比率で示すと、クヌギ9.1%、ソヨゴ6.2%、ヤマザクラ7.9%であった。なお一連続降雨量と樹幹流下量の関係は図2のとおり直線で近似された。単木毎の樹幹流下量は、着葉時期に限ってみると、落葉広葉樹が常緑広葉樹よりやや多い傾向が示唆された。しかし、今回の実験では供試樹種が少ないことや、年単位でどうなるか資料が不十分であり今後の課題である。クヌギについては、人工降雨実験により葉を段階的にむしり取り、着葉率と樹幹流下量の関係を調べた。それによると、着葉率が低くなるにしたがって樹幹流下量が減少する傾向がみられた。またヤマザクラの開葉前について、人工降雨装置により降雨強度と樹幹流下量の関係を検討した結果、比例関係が認められ、直線の傾きは各供試体ともほぼ同じであった。

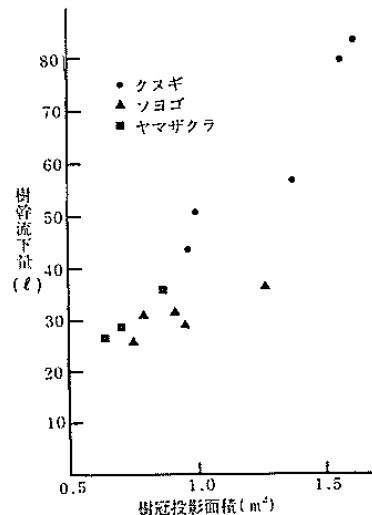


図-1 樹冠投影面積と
流下量の関係

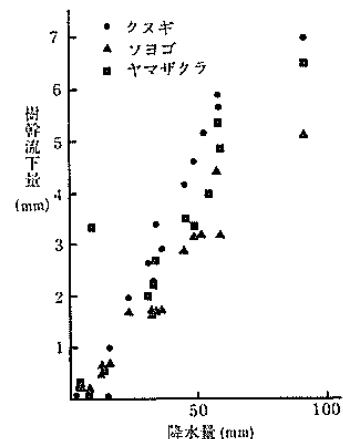


図-2 樹種別の降水量と
樹幹流下量の関係

落葉広葉樹林における地面蒸発量の測定

玉井幸治・小林忠一・服部重昭
(防災研究室)

1. はじめに

伐採、間伐等の施業は、森林地における水循環における各々の素過程に量的な変化を生じさせる。その中でも遮断蒸発量はこれらの施業によって減少すると推定されており、水資源の見地からはプラスになると思われる。しかし地面蒸発量は施業によって逆に増加するものと思われる。したがって水資源に対する森林の影響を判定するにはプラスとマイナスの両面を比較検討する必要がある。地面蒸発量については測定例も少なく、実態は不明な点が多い。そこで、京都府南部の落葉広葉樹林において地面蒸発量を測定したので報告する。

2. 方法

採土円筒に不攪乱土壌を採取して地表面に設置し、一定の時間毎に重さを計ることにより地面蒸発量を求めた。計量に用いた電子天秤の分解能は0.01 gであり、これは地面蒸発量0.001mmに相当する。なお、地面蒸発量はL、F層の量により大きな影響を受けるものと推定される。林分内でのL、F層の分布はモザイク状にバラついており、そのため地面蒸発量も面的な変化が生じているものと思われる。今回の観測では林内環境の蒸発能について検討するためL、F層は除去した。L、F層による被覆効果は別途検討する必要がある。

3. 結果と考察

測定は1カ月に1日しか行っていないのでおおまかな季節変化しか示せない(図-1)が、それによると着葉期は晴れた日でもせいぜい0.7mm/日/m²であるのに対し、落葉期のそれは約2倍強の1.5mm/日/m²にも達した。これは落葉期の方が、地表面に達する林内日射量の多いためと思われる。林内日射量と蒸発量の関係を図-2に示す。それによると林内日射量が3000kJ/日/m²以下では日射量が増加するにつれて地面蒸発量も比例的に増加するが、それ以上では頭打ちになる傾向が認められた。その原因については今後の研究課題である。

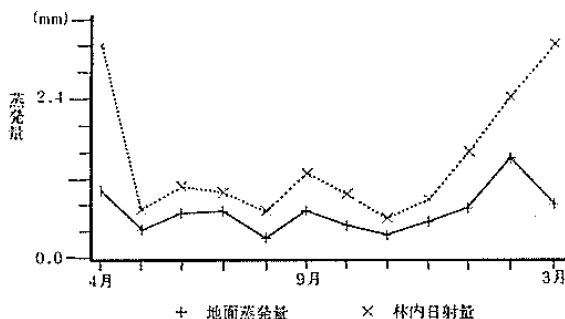


図-1 落葉広葉樹林における地面蒸発量

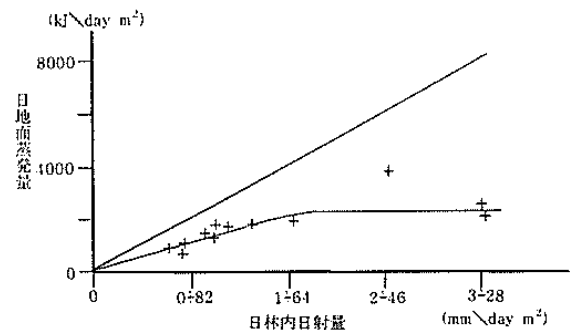


図-2 林内地面蒸発量と日林内日射量の比較

花崗岩山地土壤の保水状態

吉岡二郎・鳥居厚志
(土壌研究室)

1. はじめに

降雨によって林地にもたらされた水が土壤中に蓄えられ、または斜面を移動して谷に流出する過程や林地の保水機能を明らかにする目的で、自記テンシオメーター（水分計）を使用して土壌の水ポテンシャル（地中に水が保たれている状態）を測定した。

2. 調査地および測定方法

京都府南部・山城町の花崗岩山地に試験地を設け、斜面上の、下2カ所に自記テンシオメーターを設置して土壌層位ごとの水ポテンシャルを測定し、気象条件や土壌条件との関係を調べる。また別に採取した土壌の物理的性質の解析結果を用いて、測定した土壌水分に対応する保水量や土壌水分の移動速度を算出し、土壌の保水と移動のメカニズムを解明する。

3. 結果と考察

土壌の水分状態は気象条件、土壌型、斜面上の位置、土壌層の深さなどと深い関係をもって変化する事がわかった。①斜面の上下関係では、斜面上部の土壌が下部に比べて乾きが強く、含有水分の変化も激しかった。②降雨ごとに土壌水分は増加していたが、10日以上無降雨日が続いた後では、5mm以下の降雨があった場合でも地中10cmの土壌水分にはほとんど影響を与えなかった。保水量は斜面下部が大きく、最大は降水量に換算して295mm、斜面上部は37mmであった。両斜面の保水量にこのような大きな違いが生ずる理由は、斜面上部は土層がきわめて浅いことと、土壌中に外生菌根菌による疎水性（水をはじく性質）があるため、土壌孔隙の約60%は水を含むことができない状態になっていたことによる。しかも比較的粗い孔隙がこの性質を示すため、土壌の保水機能よりも土壌中に雨水を導く透水機能を大きく阻害していることがわかった。③土壌の孔隙組成は、いずれの土層も粗孔隙が約60%以上を占め保水性よりも透水性が優れていることを示していた。この試験地では高温乾燥期や多雨期の水分測定データのデータがないため、保水、水移動のメカニズムを明らかにするためには、さらに年間を通した測定が必要である。

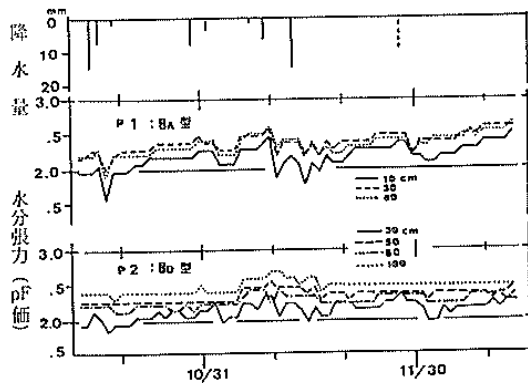


図-1 降水量と土壌水のポテンシャルの変化

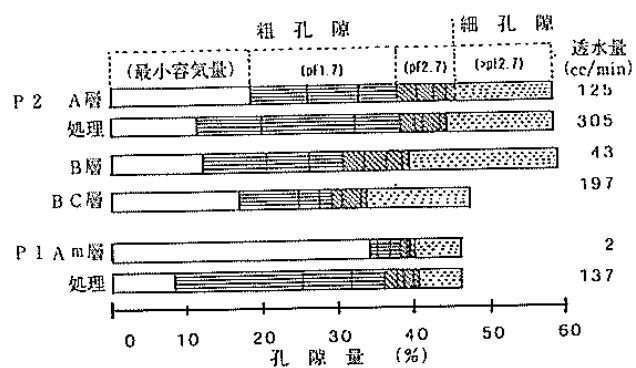


図-2 孔隙組成と水分特性

落葉広葉樹林の水循環特性

服部重昭・小林忠一・玉井幸治
(防災研究室)

1. はじめに

近畿・瀬戸内地域では、薪炭林などに利用された広葉樹林が各地に分布しているうえ、近年、松くい虫被害跡地の広葉樹林化が進み、広葉樹林面積が拡大している。そのため、都市近郊林では広葉樹林の水保全機能の評価が緊要な課題となっている。そこで、落葉広葉樹を優占種とする流域の水循環の実態を把握し、針葉樹林との差異からその特性を明らかにした。

2. 研究方法

京都営林署管内の北谷国有林に設定した試験流域（面積1.6ha）において、降水量、流出量を観測し、年間水収支を調べた。また、流域内の樹冠遮断量調査プロットでは、樹冠通過雨量、樹幹流下量を測定し、樹冠遮断量の季節変化を明らかにした。

3. 結果と考察

1988年11月から1989年10月の期間では、降雨量に対する樹冠通過雨量、樹幹流下量、樹冠遮断量の割合はそれぞれ81.7%、7.8%、10.5%であった。針葉樹林で報告されている割合と比較すると、広葉樹林は樹冠通過雨量が大きく、遮断量が小さい傾向がある。これは林分葉量の違いに強く依存すると推察された。樹冠通過雨量と降雨量は、図-1のように直線式で近似された。樹冠通過雨量は着葉期と落葉期ではっきりした差が認められず、葉量変化の影響は検出できなかった。一方、樹幹流下量と降雨量の関係は、着葉期と落葉期で差がない個体、増加する個体、減少する個体とまちまちで、林分における各個体の空間的優占度に依存していることがうかがわれた。

1989年は冬季の降水量が多く、平年を300mm上回った。年間水収支は、図2のように降水量1771.0mmに対し、流出量は1012.6mm、損失量（蒸発散量）は758.4mmと見積られた。前記した樹冠遮断量調査から、当年の年間遮断量は185.9mmと推定されているので、この流域の蒸発散と地面蒸発の年間量は572.5mmと算定される。なお、損失量はこの地域の花崗岩流域で報告されている数値とほぼ一致した。

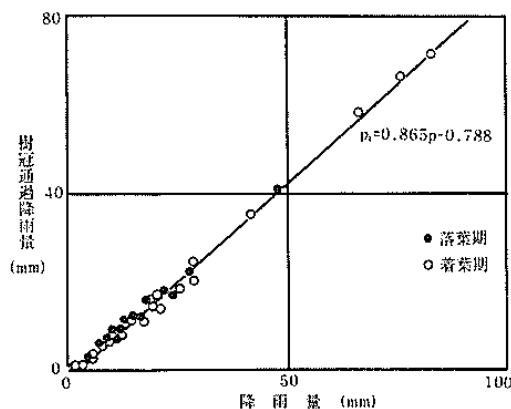


図-1 樹冠通過雨量と降雨量の関係

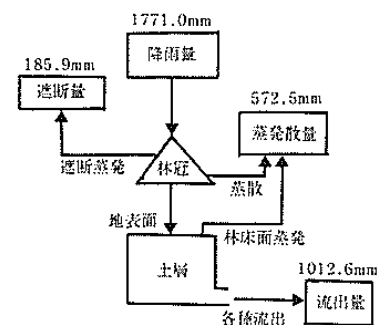


図-2 林分水収支

京都市街内から見た都市近郊林の視線入射角に関する調査 —京都市街東北部について—

野田 巖・天野正博
(風致林管理研究室)

1. はじめに

京都市街を馬蹄型に取り巻く都市近郊林は、地形的に平坦なその市街から眺望されている。視線入射角は、景観内の物体の見え方を考察する上での一つの指標になる。そこで、市街の東北部から都市近郊林を眺望するときの視線入射角について調べた。

2. 調査方法

視線入射角は視線と水平面のなす角度で、仰角あるいは俯角に等しくなる。図-1の調査対象領域内を碁盤の目のように走る主要な道路の交差点25地点を観測地点に選び、建物などの障害物越しに見える近郊林と建物との境目の仰角(α_l)と近郊林と空との境目の仰角(α_u)を1地点あたり4方向程度の割合でコンパスによって計測した。サンプル数は101個である。

3. 結果と考察

α_u は平均4.4度、分散5.0、 α_l は、平均2.4度、分散3.1の分布をし、それぞれの度数分布を図-2、3に示す。景観の構造解析上には、 α_u は道路等から構造物の上に見える近郊林のスカイラインの仰角で、 α_l は道路等から構造物によって遮蔽されて見えない近郊林の最大仰角を意味する。そのため、京都市街の東北部から近郊林を眺望すると、構造物の上に見える近郊林のスカイラインは約4.4度の視線入射角で眺望され、おおよそ視線入射角2.4度以下は建物で遮られてしまうといえよう。

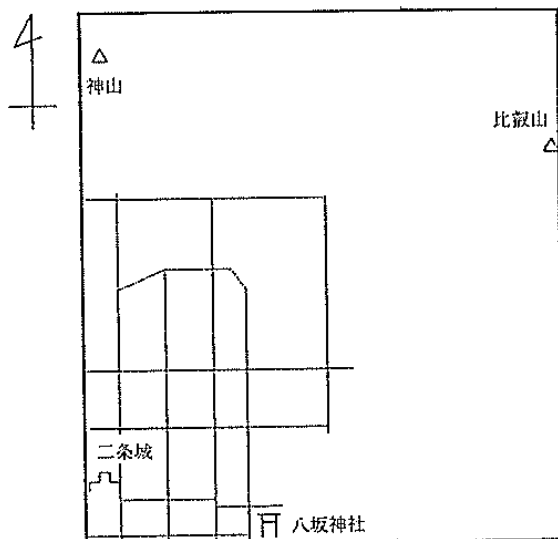


図-1 調査対象領域 (8km×9.2km)
点線：主要幹線道路

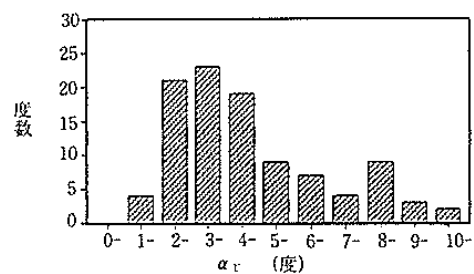


図-2 視線入射角 α_u の度数分布

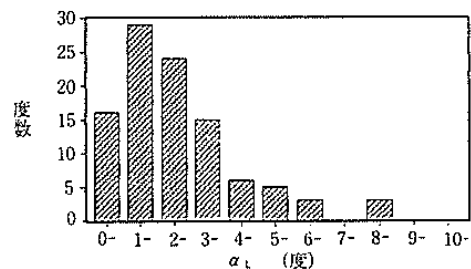


図-3 視線入射角 α_l の度数分布

森林の風致機能の計量的評価のためのメッシュサイズに関する考察

野田 巖・天野正博
(風致林管理研究室)

1. はじめに

森林の風致機能の計量的評価について、数値地形モデル、および人口データによって計算される被視ポテンシャルから、植生データを利用して行う方法をすでに提示した。数値地形モデルを構成するメッシュサイズは、細かいほど地形の再現性は高くなるが、それにとまなう計算量は膨大になる。そこで、望ましいメッシュサイズについて考察した。

2. 研究方法

いくつかのメッシュサイズについて数値地形モデルを作成し、それぞれから森林の被視ポテンシャルを計算して比較した。視点をおく領域を視点領域、視点から眺望される領域を眺望領域とし、図-1に示すように、視点領域は東西8km、南北9.2kmで、眺望領域は大文字山を含む東西2.5km、南北1.7kmの区域をとった。メッシュサイズは、250m×250m、100m×100m、50m×50mの3サイズとした。

3. 結果と考察

メッシュサイズ50m×50m、250m×250mごとの眺望領域の被視ポテンシャルが図-2、3である。各メッシュの計算値を最小値が0、最大値が100になるように変換した後、ベクトル化することによって表した等値線図である。上が北の方角で、コンター間隔は10、図中の×印は値100の地点を示す。メッシュサイズが大きいほど数値地形モデルの地形の再現性が低くなるため評価結果も粗く、その信頼性が低くなっている。今回のように細かく入り組んだ地形の風致機能をメッシュ解析で評価し林小班単位に植生を管理するためには、少なくとも50m×50mの細かさが必要であろう。

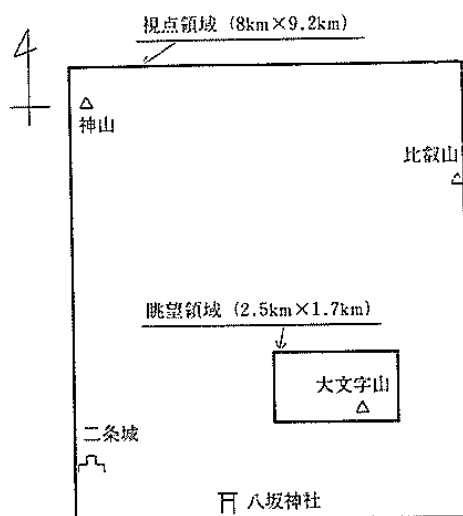


図-1 視点領域と眺望領域



図-2 眺望領域の被視ポテンシャル
(メッシュサイズ50m×50m)
方位；上が北、コンター間隔；10、×印；100。

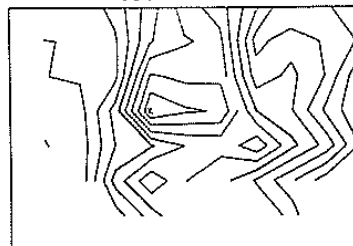


図-3 眺望領域の被視ポテンシャル
(メッシュサイズ250m×250m)
方位；上が北、コンター間隔；10、×印；100。

林分密度の変化と年輪幅の関係

天野正博（風致林管理研究室）

近藤洋史（本所・資源解析研究室）

1. はじめに

地球規模での温度の変化を明らかにする際の有力な基礎情報の一つに、木の年輪がある。しかし、年輪には間伐や気象害等による林分密度の変化、降水量の変化、病虫獣害等、多くの情報が集積されているため、これら複数の情報を分離する必要がある。ここでは林分密度の変化が年輪幅にどのような影響を与えるかについて検討した。

2. 方 法

施業履歴がわかっている90年生のヒノキ人工林から32本の標本木を採集し、高さがおおよそ4 mの部位で年輪板を採取、その年輪幅を測定した。各年次での直径生長の大きさを表すこれらのデータから、2つの直線回帰式をつなぎ合わせて直径生長の時系列的な動きを近似した。この場合、2つの接合部分が直線回帰式の変曲点になるが、この点を順次移動させながら、間伐時点の推定を試みた。なお、直径生長の時系列的な動きを近似するときの当てはめの良さの点でも、2次回帰式より2つの直線回帰式の接合の方が優れていた。

3. 結果と考察

2つの回帰式の交点が生長の変化時点と一致する。そこで、全標本の平均値で2つの回帰式の交点を順次移動させていくと、図-1のように赤池の情報量（AIC）が最小になる点は間伐時期より5～7年遅れていた。次に各標本においてAICが最小になる年次を求めてヒストグラムを作成すると図-2のようになり、ほとんどの標本が間伐実施後10年以内にAICの最小値をとることがわかった。このことから、立木密度が変化すると樹冠が生長する間のタイムラグがあって幹の生長が始まり、その変化は2次曲線よりも屈曲点をもった2つの直線回帰式でよりよく近似できる直径生長のパターンを持つといえる。

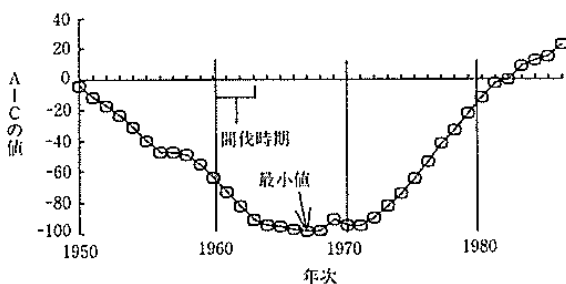


図-1 林分平均での年次別AICの値

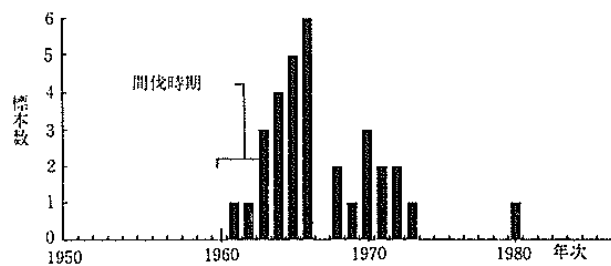


図-2 最小のAICの値をとる年次

都市林における孤立化の過程とその現況

小泉 透・田畑勝洋
(昆虫研究室)

1. はじめに

急速な都市化とそれにとまなう森林の孤立化は、樹木の再生産空間を減少させるとともに森林内に生息する動物相にも少なからぬ影響を及ぼしている。ここでは、京都市伏見桃山地区における森林の孤立化の過程とその現況について報告する。

2. 方法と材料

京都市東南部の伏見桃山地区(面積約250ha)において、航空写真を用いた森林の孤立過程の追跡調査、シイ・カシ類の優占する常緑広葉樹林の現況調査、シードトラップによる落下種子の回収などの調査をおこなった。

3. 結果と考察

調査対象地区は1946年当時すでに孤立化した林分となっており、その後宅地化にともなう森林や竹林は減少したが、桓武・明治天皇陵があったため40年を経ても森林の消失率は低かった(図-1)。調査区内の調査木(95本)の内、アラカシ・シラカシ・マテバシイが57%を占め、これらは上・中・下層のいずれにも出現した(図-2)。また、萌芽は1株(アラカシ)であったのに対し、実生は最も多い区画で82本/m²(アラカシ)であった。また、9~12月にかけて回収された種子総数は、マテバシイ48.5個/trap、アラカシ102個/trap、シラカシ333個/trapであったが、1日あたりの回収数には樹種によって違いがみられ、シラカシの種子落下のピークは他の2種に比べ遅れる傾向がみられた(図-3)。

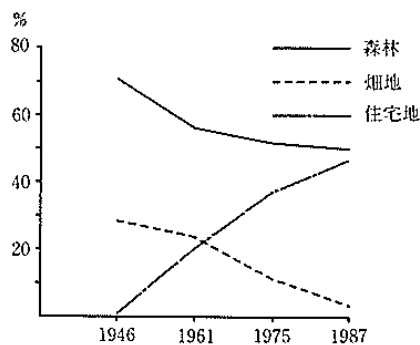


図-1 土地利用状況の変化

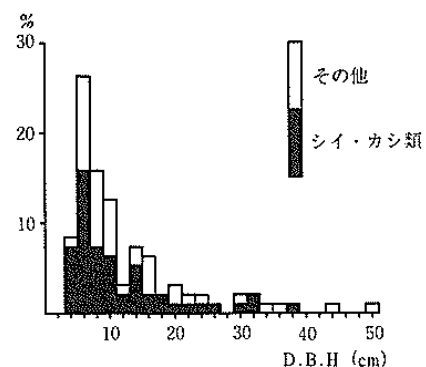


図-2 固定プロットにおける直径分布

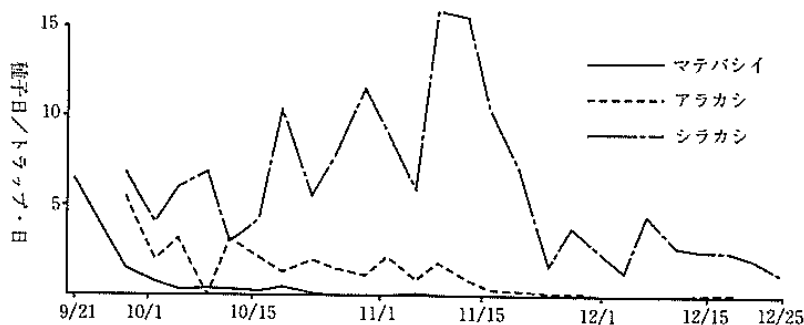


図-3 1日あたり落下種子量の変化

都市近郊林の一分類・評価方法

井鷲 裕司
(造林研究室)

1. はじめに

森林に対する人々の要求が多様化するに従って、人々が森林に入り余暇を過ごす事が多くなってきた。そこでどの様な密度で、どの様な樹木が生育していれば快適な林分であるのか考察した。

2. 調査方法

林内の人が森林から受ける印象に影響を与える要因には様々なものが考えられるが、ここでは育林的な施業によってコントロールし得る項目として、①幹がどの程度人の視界を遮るか、②視界を遮る幹の直径構成、という2つの要因を取り上げた。前者は人が林内に立ち入ったときに感じる鬱閉感に関係するもので、林内で視点から d m 離れた物体が見通せる割合 (R) を測定し、 $R = \exp(-kd)$ というモデルから k 値を求め、定量化した。後者は林内の煩雑感に影響を与える項目で、一定面積内 (100m^2) の幹の直径を毎木調査し、Shannon Index を用いて定量化した。更に、人が林内に立ち入ったときに受ける印象を単純に3つのクラスに分け (表-1)、上記の指数との関係を実際の林分で調査・検討した。

3. 結 果

京都市内の様々な林分において林内での印象と上記2指数の関係を見ると (図-1)、 k 値で 0.05, H 値で2あたりにクラス1と2の境界があり、このあたりから長時間くつろげる林分になる。 k 値から具体的に解釈すれば、林内で10m先が6割以上見渡せるあたりからクラス2となる。更に森林のタイプごとにみると、照葉樹林は他のタイプに比べて k 値, H 値がより低くならないとクラス2にはならないようである。

ここで用いた k 値, H 値は具体的な林分の密度、直径値の総和等に読み換えが可能であり、また、施業によってもコントロールし得る事から簡単な森林評価法として期待がもてる。

表-1 林内の印象のクラス区分

クラス	林内の印象
1	閉鎖・煩雑感が高く不快
2	適度な開放感、森林浴・自然観察
3	高い開放感、運動公園的

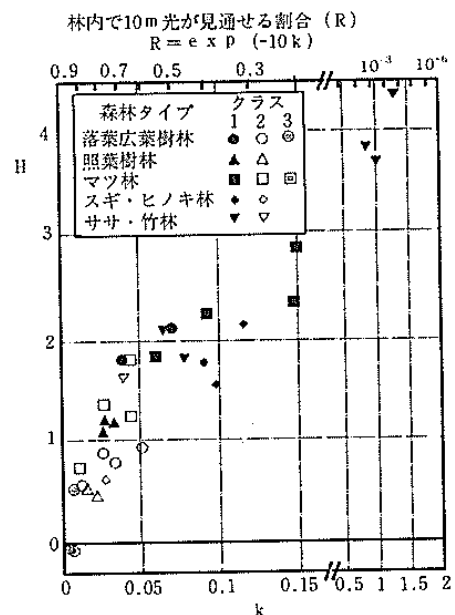


図-1 k 値, H 値と林内の印象

土壌物質の堆積の様式 ―氷ノ山における火山放出物の堆積状態―

鳥居 厚志

(土壌研究室)

1. 研究目的

山地斜面の土壌がいろいろなかたちで移動することは、誰もが漠然と認めており、防災的な見地から侵食や崩壊などに関する研究が行われている。しかし数百年以上のオーダーでの移動現象の観測はきわめて困難であり、土壌物質のトータルな動きについてはほとんど解明されていない。そこで山地斜面での火山放出物の存在状態から、この問題の解明を試みた。

2. 研究方法

兵庫県の氷ノ山三の丸の南斜面には、図-1に示すように緩斜面、急斜面、緩斜面が交互にみられる。各斜面に1つずつ土壌断面を設定し、調査した。この地域の基岩は複輝石安山岩であるが、地表には火山放出物が分布していると予想される。そこで安山岩と火山放出物の累積あるいは混合の具合を、礫（安山岩礫）の量と土壌細粒（100-200 μ m画分）の一次鉱物組成から調べ、土壌の移動・攪乱の程度を判断した。

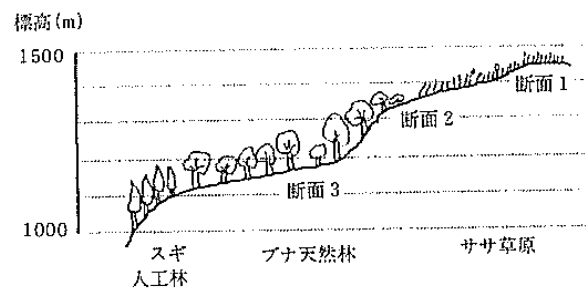


図-1 調査地の概念図

3. 結果と考察

一次鉱物鑑定の結果、火山ガラス、輝石類、角閃石類、長石類、安山岩の岩片などが検出された。このうち火山ガラスは火山放出物起源、安山岩岩片は基岩起源である。そのほかの鉱物は必ずしも起源を特定できない。図-2に各断面・層位中の火山ガラスと礫の比率を示した。

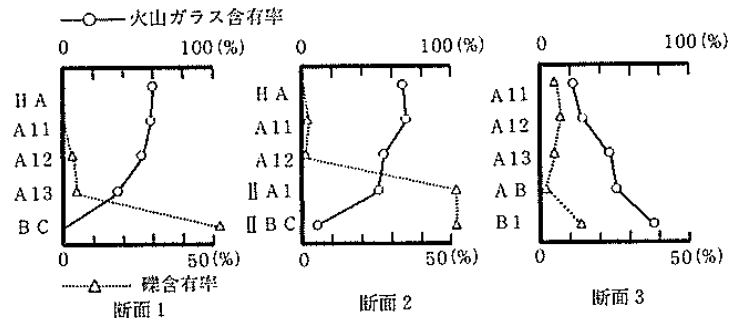


図-2 火山ガラスと礫の含有率

図のように、断面1ではA層とB層が母材的に不連続であることがわかる。断面2でも傾向は同じであるが、埋没A層とB層では母材の混合が起こっている。断面3ではA層、B層とも混合母材である。すなわち断面1は基岩風化物の上に火山放出物が累積し、大規模なマスマーブメントの徴候はない。しかし、A層中に若干の安山岩礫がみられるので、A層の構成材料は火山放出物の降灰ユニットそのものではなく二次堆積物とみるのが妥当であろう。断面2ではマスマーブメントに伴って基岩風化物と火山放出物が一部混合しており、断面3では両者が混合した材料が累積して土壌が生成したと考えられる。

化成肥料を施用したヒノキ幼齢木の重量成長

西田豊昭・吉岡二郎
(土壌研究室)

1. はじめに

畿陽アカマツ林帯には、森林の生育に必須の養分が不足気味で、そのうえ理学的にも不良な生産力の低い土壌がかなり分布している。このような所にも近年ヒノキの造林が盛んになっているので、低位生産地帯のヒノキ新植地に施肥を行い、初期の保育期間の短縮と成林促進、さらに保育作業の省力化などを目的に、ヒノキ幼齢木の施肥効果について試験を行っている。ここでは、施肥効果を重量成長の面から検討してみた。

2. 試験研究方法

三重県阿山町、焼尾国有林に、施肥区Ⅰ(N:100, P₂O₅:50, K₂O:50kg/ha)、施肥区Ⅱ(施肥区Ⅰの倍量区)、施肥区Ⅲ(施肥区Ⅰ+苦土石灰570kg/ha)、施肥区Ⅳ(施肥区Ⅱ+苦土石灰570kg/ha)および無施肥区の設計で試験地を設定した。本年度は植栽後6年を経過し、これまでに3回施肥設計に従って施肥した試験地のヒノキの成長調査を行い、各区の平均成長木を抽出伐倒し、葉部、枝部および幹部に区分して乾物重量を測定した。

3. 結果および考察

調査時点における樹高および胸高直径は表-1に示すとおりである。施肥区と無施肥区を比較すると、樹高は無施肥区に対して施肥区は30~48cm高い。胸高直径は施肥区が17~23mm太くなっていた。このように、ヒノキの成長に施肥の効果が明らかに現れている。

各処理区から平均成長木を1本ずつ伐倒し、葉部、枝部および幹部に区分して乾物重量を計量した結果は表-2のとおりである。いずれの部分も施肥区の方が大きく上回っている。これを指数でみると、葉部では2倍前後、枝部では2.5~4倍、幹部では2.5倍前後施肥区の方が重くなっている。

このように、施肥の効果を重量成長の面からみると、枝部に対する肥効がとくに大きいことがわかる。このことは、施肥木の枝張りが良くなっているということであり、それが葉量の増加をもたらし全体の成長に好影響を与えることになっているものと考えられる。

表-1 植栽木の平均樹高および胸高直径
(植栽後6年目)

処 理	樹 高 (cm)	胸 高 直 径 (mm)
Ⅰ	381	52
Ⅱ	395	57
Ⅲ	399	51
Ⅳ	397	53
Ⅴ	351	34

表-2 葉部、枝部および幹部の乾物重量
(kg/本)

処 理	葉 部	枝 部	幹 部
Ⅰ	2.29(197)	2.39(385)	2.66(240)
Ⅱ	1.94(167)	1.56(252)	2.59(233)
Ⅲ	2.76(238)	2.52(406)	2.87(259)
Ⅳ	2.51(216)	2.03(327)	2.92(263)
Ⅴ	1.16(100)	0.62(100)	1.11(100)

注 Ⅴ：無施肥区

落葉広葉樹二次林の間伐試験

加茂皓一・井鷲裕司・清野嘉之
(造林研究室)

1. はじめに

落葉広葉樹二次林の取り扱い方法を検討するための一資料とするため、間伐方法の違いが間伐後、個々の残存木の成長にどう影響するかを調べた。

2. 調査方法

5年前に断面積間伐率約50%の上層間伐と下層間伐を実施した落葉広葉樹二次林の間伐区と無間伐区で毎木調査を行った。

3. 結果および考察

当林分は根株の年齢構成および株立ち状の立木が多いことからみて25年前に皆伐後再生した落葉広葉樹萌芽再生林と考えられる。構成樹種は高木性樹種としてコナラ、クリ、ホオノキが、小高木性樹種としてはリョウブ、エゴノキが、個体数と胸高断面積合計から主要樹種とみられる。その中で、コナラが全立木胸高断面積合計の70%、全立木本数の41%、高木性樹種本数の69%を占め、この林を優占していた(表-1)。そこで間伐によってコナラの成長がどう影響されるかを調べた。間伐後の個々の立木の成長に対する上層間伐および下層間伐の効果をみるため、間伐時の直径と間伐5年後の直径との関係(図-1)を上層間伐区、下層間伐区および無間伐区で調べた。間伐時の直径に対する間伐5年後の直径の関係は下層間伐区ではほとんどの個体が無間伐区の個体と重なり、下層間伐による間伐効果がほとんど認められなかつたのに対し、上層間伐区では多くの個体が無間伐区の個体より上部に移行し、被圧された小径木を含めて残存木の成長に対する間伐効果が認められた(図-1)。このことから当林分では保育間伐として小径木を抜き伐りしてもコナラ残存木の成長の促進はあまり期待できないが、利用間伐的に大きな木を抜き伐りすると、コナラの中小木の成長は促されるものと推定される。

表-1 樹種構成

種名	本数比率 (%)	平均樹高 (m)	平均直径 (cm)	断面積比率 (%)
コナラ	41.2	8.5	8.5	70.4
クリ	5.4	8.7	9.5	11.0
リョウブ	30.4	5.2	3.5	8.2
ホオノキ	7.4	6.5	4.6	3.6
エゴノキ	7.8	5.5	4.1	1.6
アカシデ	0.5	10.7	11.4	1.3
アマザクラ	1.0	8.6	7.4	1.1
タムシバ	1.5	6.3	4.3	0.6
アオハダ	2.0	3.7	2.2	0.3
ネムノキ	1.0	5.7	3.7	0.3
ソヨゴ	1.5	4.8	2.9	0.3

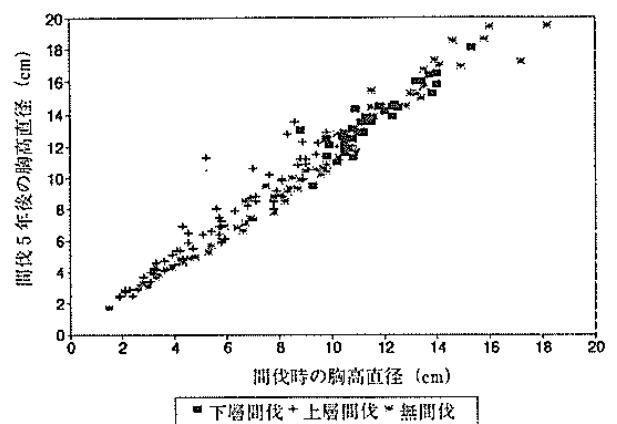


図-1 間伐時の直径と間伐5年後の直径との関係

外国産ヒノキ科樹木の樹脂胴枯病による被害

伊藤進一郎・山田利博・黒田慶子
(樹病研究室)

1. はじめに

樹脂胴枯病によるヒノキ若齢木の被害は、マツ材線虫病の被害跡地にヒノキ造林が急増したことにより、関西地域において増加傾向にある。造林地における本病の被害とは別に、最近各地の植物園や樹木園において、各種のヒノキ科樹木に樹脂胴枯病の被害が発生していることが明らかになり、問題となってきた。最近被害が目だってきた外国産ヒノキ科樹木の被害状況を明らかにするために行った調査結果を報告する。

2. 調査地および調査方法

調査は森林総研関西支所と京都府立植物園で行った。調査対象木は、日本の植物園や樹木園に比較的多く植栽されている5属10種のヒノキ科樹木を選んだ。まず樹脂流出の有無を調べ、その程度と病徴を記録した。また樹脂流出部から菌を分離し病原菌の確認を行った。

3. 結果および考察

調査結果を表-1に示した。調査対象木10種の内、ショウナンボクを除く9種に樹脂の流出が認められ、その樹脂流出部からは樹脂胴枯病菌が分離された。今回の調査結果から、アリゾナイトスギ、シダレイトスギ、モンテレーイトスギ、イタリアサイプレスの4種が樹脂胴枯病の宿主として新たに加えられた。

樹脂流出の程度を比較すると、ローソンヒノキとコノテガシワで著しく、特にローソンヒノキでは枝と幹の両方に激しい樹脂の流出が認められた。一方アリゾナイトスギ、モンテレーイトスギでは樹脂の流出は目だたなかった。

病徴としては、樹脂流出部から先の葉が僅かに褐変、葉枯を起こすもの、枝枯を起こすもの、また樹皮に亀裂が生じてがんしゅ症状を示すものなど様々であった。アリゾナイトスギ等5種では、枝先の若齢部位に樹脂が流出し、患部より先の部分の葉が褐変する被害であった。一方、ローソンヒノキ等3種では、被害は若齢部に限らず、患部より上部が枝枯症状を示した。また、ローソンヒノキ等4種では樹皮に亀裂が入り、がんしゅ症状を呈する被害が発生した。この中で、ローソンヒノキとニオイヒバではがんしゅ部より上部が枯死し枝枯を起こしたが、イタリアサイプレスとニオイヒバではがんしゅ部は巻き込みが早く、枝枯にまで至らなかった。樹脂の流出程度と病徴とは必ずしも一致しなかった。

表-1 各樹種の樹脂流出程度と病徴

樹 種 名	菌の分離	樹脂流出 の程度	病 徴
ローソンヒノキ (<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>)	+	***	がんしゅ 枝枯
アリゾナイトスギ (<i>Cupressus arizonica</i>)	+	*	葉枯
シダレイトスギ (<i>C. funebris</i>)	+	**	葉枯
モンテレーイトスギ (<i>C. macrocarpa</i>)	+	*	葉枯
イタリアサイプレス (<i>C. sempervirens</i>)	+	**	葉枯 がんしゅ
セイヨウネズミサシ (<i>Juniperus communis</i>)	+	**	枝枯
エンピツビャクシン (<i>J. virginiana</i>)	+	**	葉枯
ショウナンボク (<i>Libocedrus formosana</i>)	-		
ニオイヒバ (<i>Thuja occidentalis</i>)	+	**	がんしゅ
コノテガシワ (<i>T. orientalis</i>)	+	***	枝枯 がんしゅ

+: 病原菌を検出 - : 未検出

*: 樹脂の流出が少ない, **: 多い, ***: 著しく多い

マツ材線虫病発病とテルペン類生成の関係

黒田慶子・山田利博・伊藤進一郎
(樹病研究室)

1. はじめに

マツノザイセンチュウに感染したクロマツでは、仮道管のキャビテーション（気体による水の排除）によって通水障害が進行する。通水障害部では α -ピネンなど揮発性テルペン類が増加している。線虫接種後テルペン量の変動を追跡し、通水障害の原因物質としての可能性を検討した。

2. 方法

6年生クロマツ18本の枝に線虫を各1万頭接種し、定期的に伐倒した。接種枝の基部を含む4カ所について樹幹木部の揮発性テルペンを分析し、その増加時期とキャビテーションの開始時期の関係を明らかにした。また樹幹に α -ピネンを注入し、通水障害を起こす能力について調べた。

3. 結果と考察

テルペン類は線虫接種3日後にすでに増加しており、接種枝に近い位置で値が高い傾向があった（図-1、高さ90cm）。線虫は接種1週間には樹幹全体で分布が確認された。キャビテーションによる通水障害部は、線虫接種の2週間後から樹幹横断面で小さな斑点として認められ、特に接種枝に近い部位で目立った。接種3週間後には、その斑点が横断面全体に散在するとともに、樹幹の基部から先端まで広がった。テルペン量は、接種2週間後から3週間にかけて最高値を示した。5週間後には樹幹の乾燥が進んで形成層の壊死が開始し、テルペン量は減少していた。このように、テルペンの増加という、線虫の活動に対する樹木細胞の反応は非常に速い。テルペン量はキャビテーションの開始に先行して、短期間

に健全木の2～3倍になっており、従って通水障害が進行した結果増加したものではない。さらに、 α -ピネンの注入試験では、注入の位置から上部の樹幹横断面で、キャビテーションによる白色の斑点が認められ、通水障害を起こすことが確認された。

以上に示したように、揮発性テルペンが通水障害に関与することについて傍証がいくつか得られた。テルペン類の増加は、菌の感染などに対する防御反応として知られている。しかしこのような二次代謝産物は、宿主の細胞にとっても毒性物質であり、蓄積量が多くなると、細胞の膜系が破壊されて放出される。おそらく接種2～3週間後にこの現象が起こって、テルペンの仮道管への漏出があり、その結果キャビテーションが急激に進行したものと推定された。

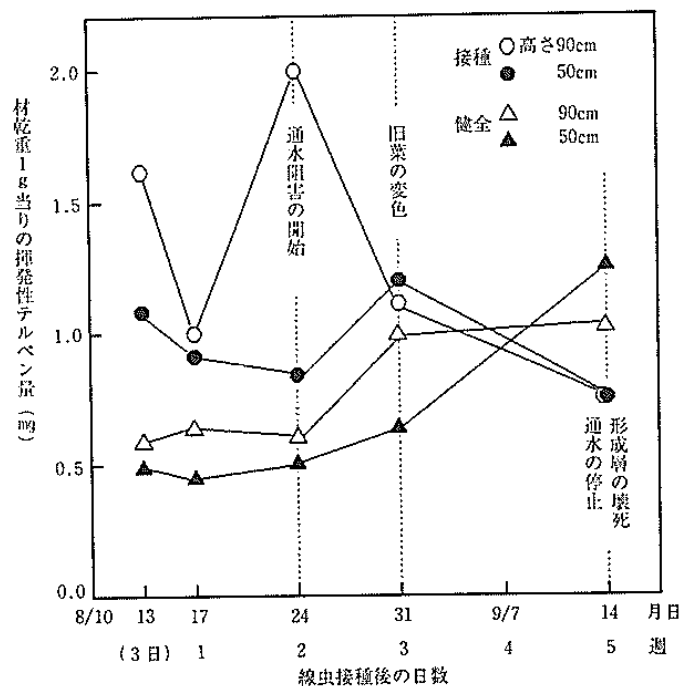


図-1 線虫接種後5週間のテルペン量の変動
(6年生クロマツ)

ノウサギの造林木食害に対する林床植生量改変の効果

山田 文雄
(昆虫研究室)

1. はじめに

これまでに、ノウサギ *Lepus brachyurus* によるヒノキ造林木に対する食害の実態と発生要因について検討してきた。その中で、特に林床植生の質・量に対応して食害が変化することを明らかにした。これに基づき、林床植生量を人為的に変えた場合の食害発生について野外実験を行った。本稿では、野外実験の概略について述べる。なお調査にあたり、神戸営林署及び同洲本担当区の方々にご協力頂いた。

2. 調査地と調査方法

兵庫県洲本市内国有林のウバメガシ天然生林伐採地(林床植生としてウラジロとクサギ優占)において、造林木の成育に支障のない程度に植生量を多くするために地上高50-100cm以下の植物を刈り払わずに残した“植生量の多い区(面積約1ha)”と、一般的に行われている施業方法(地拵及び下刈)に基づいて林床植生を殆ど刈り払った“植生量の少ない区(面積約1ha)”をそれぞれ設け、ヒノキ造林木を植栽し、植栽から5年間の食害とノウサギの出現数、林床植生及び採食植物について検討した。

3. 結果と考察

植栽後3年間では植生の多い区における平均食害率は少ない区に比べ38-85%減少したが、4-5年目にはやや逆転した(表-1)。両区間で平均食害率に有意差の認められた植栽後2年まででは、植生の多い区における無被害の出現頻度(68.7%)は植生の少ない区(28.0%)の約2倍であった。また、激害出現頻度は植生の少ない区(23.1%)より植生の多い区(9.6%)で約60%少なかった。

植生の多い区の植物現存量(約263-690g)は植生の少ない区(約147-571g)よりも約2-4倍多かった。このため、植生の少ない区におけるヒノキ造林木の植物現存量に占める割合(18-21%)は植生の多い区(6-15%)の約1.4-3.0倍であった。両区におけるノウサギの出現頭数は植生の多い区でやや多かったが、統計的な差は認められなかった(植生の多い区で平均 0.074 ± 0.067 頭/ha/day, 植生の少ない区で 0.048 ± 0.063 頭)。

これらの結果から、林床植生を多くすることによって、植栽直後に発生する、補植を必要とする食害をかなりの程度防止することができるといえる。西日本では、植栽時に林床植生を殆ど欠いた造林地、特にマツ類の伐採跡地などでノウサギの食害が問題となっている。このような造林地では、伐採後1-2年間は造林木を植栽せずに放置し、林床植生が適度に回復・成長した段階でヒノキ造林木を植栽すれば、食害をかなり低減できると考えられる。

表-1 試験区間における平均食害率(標準偏差)の比較

試験区	植栽後の年数				
	1	2	3	4	5
植生の多い区	6.1±10.7	4.2±9.8	9.2±15.9	14.1±23.9	11.7±19.3
植生の少ない区	41.5±20.1	21.3±18.8	14.9±14.1	8.0±12.2	3.0±6.5

野ネズミの腎臓の構造と生息環境について

北原 英治

(昆虫研究室)

1. はじめに

哺乳類の腎臓は皮質と髄質からなり、髄質部分において尿の濃縮が行われる。それ故、髄質部分の割合が大きいことはその動物の高い水分保持（水分の再利用）能力を示すことになる。このことを利用して、紀伊半島に生息する野ネズミ類の分布について腎臓の形態から検討した。

2. 材料及び方法

対象とした野ネズミは、紀伊半島に生息するハタネズミ、ヤチネズミ、スミスネズミ、ヒメネズミとアカネズミである。野外にて捕殺したネズミから摘出した腎臓は、10%ホルマリンで、固定した。また、飼育個体については屠殺後、ブアン氏液にて固定を行い、パラフィン包埋後、厚さ10ミクロンの切片を作製した。腎臓の形態については、縦断面において腎臓の厚さに対する髄質部分の百分率（PMT）と全腎臓断面面積に対する髄質部分の百分率（PMA）を用いて、表した（図-1 参考）。

3. 結果と考察

各野ネズミにおける腎臓の形態は図-2 のようであった。まず、造林木を加害する野ネズミであるハタネズミ(M.m.)、スミスネズミ(E.s.)およびヤチネズミ(E.a.)について見ると、髄質部分の最も厚い腎臓を有するのはスミスネズミで、優れた水分保持力を持つことが分かった。一方、ハタネズミはこれら三種のうちで髄質の最も薄い腎臓を有しており、水分保持力も劣っていて、水分ストレスに弱いことが分かった。ヤチネズミは両者の中間に位置していて、ハタネズミほどには水分を必要としないものの、スミスネズミまでには乾きに強くないことが分かった。これらの結果は、ヤチネズミが降水量の多い限定された地域にのみ生息するのに対して、スミスネズミがそれ以外の地域に広く分布している紀伊半島の特徴を説明している。

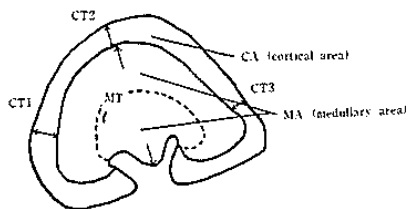


図-1 腎臓の測定部位と測定方法

$$PMT = \frac{MT}{MT + CT} \times 100 \quad PMA = \frac{MA}{MA + CA} \times 100$$

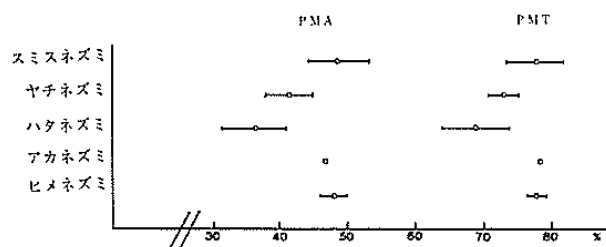


図-2 野ネズミ五種の腎臓の形態

ニホンジカの捕獲場所の分布とその特徴

小泉 透
(昆虫研究室)

1. はじめに

大型野生動物の生息数調査には予算や人員の面で限界があり、広範な地域から継続したデータを得るのは困難である。このため、現在「野生動物の捕獲情報収集システム」の開発を行っている。この調査の目的は、「いつどこで何が何頭捕獲されているか」をデータベース化して個体群解析の基礎資料とすることにある。ここでは、その一例として兵庫県でのニホンジカの結果を報告する。

2. 方法と材料

情報収集はパンフレットとアンケートの配布、アンケートと材料の回収、分析結果の通知という流れでおこない、各ハンターにはアンケートに付した地図に丸印を付けてもらい、同一の捕獲個体について報告が重複しないように第1切歯を2本添えて提出するよう依頼した。

捕獲場所は地図上の位置を5万分の1の地形図に落とし直し、それを8×8の区画に分割し該当する区画を捕獲区画とした。1区画の大きさは約2.5×3.0kmである。

3. 結果と考察

調査地の総区画数は145で、この内1988年は52区画から204頭、1989年は51区画から139頭の捕獲が報告された。捕獲報告のあった区画の平均捕獲数はそれぞれ3.9頭、2.7頭であったが、1区画当たりの捕獲数が5頭以上の区画数は20.0～38.5%となり、捕獲が限定した地域でおこなわれたことを示していた。また、全捕獲区画の内30区画は两年にまたがって捕獲報告があった。重複率は1988年57.7%、1989年58.8%となり、シカの捕獲が毎年固定した場所で行われていることを示していた。

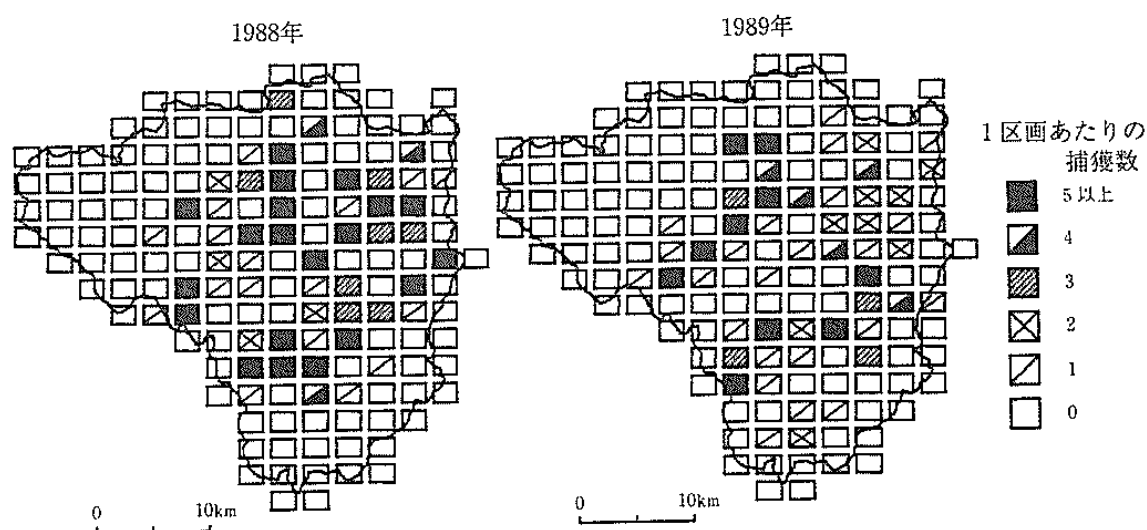


図-1 捕獲区画の分布

マツノマダラカミキリ寄生性糸状菌の新利用法の開発

細田隆治・田畑勝洋・伊藤賢介
(昆虫研究室)

1. はじめに

天敵利用による新しい松くい虫防除技術を開発するため、マツノマダラカミキリに対して強い病原性を示すボーマリア菌 (*Beauveria bassiana*) 胞子を、キイロコキクイムシ成虫を利用して枯損木樹皮下に運び込み、その後のマツノマダラカミキリ幼虫の感染死亡状況を観察した。

2. 方法

(1) 袋内放虫試験：1989年7月に強制産卵丸太を寒紗の袋に収容し、ボーマリア菌の培養胞子を付着させたキイロコキクイムシ成虫を丸太表面積1 m²当り1,000, 500, 250, 100頭の密度で放虫し、対照区としてボーマリア菌を付着しないキイロコキクイムシを500頭/m²放虫した。これらの袋は京都府瑞穂町のアカマツ林内に立てかけて設置し、11月に回収して各丸太内のマツノマダラカミキリ幼虫の死亡率を調べた。

(2) 野外放虫試験：上記の試験地内2カ所で、5 m間隔、十文字型に配置したアカマツ伐倒木にマツノマダラカミキリの成虫を放虫して産卵させ、後日各十文字の中心部からボーマリア菌を付着させたキイロコキクイムシを放虫した。放虫数は24,000頭 (大量放虫区) および2,700頭 (少量放虫区) とし、11月に伐倒木を回収してマツノマダラカミキリ幼虫の死亡率を調べた。

3. 結果と考察

(1) 袋内放虫試験：マツノマダラカミキリ幼虫の死亡率を表-1に示す。すべての丸太でキイロコキクイムシの穿入・繁殖が確認されたが、ボーマリア菌による死亡個体は少なかった。キイロコキクイムシの放虫時に幼虫の多くが既に材内に穿入していたため、菌に感染しなかったのではないかと考えられる。

(2) 野外放虫試験：いずれの放虫区においてもマツノマダラカミキリ幼虫の死亡率は放虫点からの距離とは無関係にきわめて低かった (図-1)。また、マツノマダラカミキリの幼虫穿入孔内に生存幼虫も死亡幼虫も見あたらないものの割合が高かった。これらは樹皮下に多数生息していたオオコクヌストの幼虫に捕食されたものと考えられる。

表-1 ボーマリア菌接種キイロコキクイの放虫によるマダラカミキリ殺虫効果

放虫数 (頭/m ²)	供試丸太		キイロコ 放虫数	調査 本数	産卵 痕数	樹皮下幼虫数		材内幼虫数		樹皮下、材内 死亡率 (%)
	本数	表面積				生存	死亡※	生存	死亡	
1000	8	5.8	1830	4	46	3	2	44	2	8.5
500	8	4.8	865	5	25	3	0	21	0	0
250	8	4.9	445	5	56	6	1	31	1	5.4
100	8	4.6	166	5	60	2	0	35	1	2.7
500 (対照)	8	4.8	965	5	89	2	2	32	0	5.9

※1000頭区：キイロコキクイと他のキクイムシ3頭、マダラカミキリ1頭がボーマリア菌で死亡

500頭区：キイロコキクイ5頭がボーマリア菌で死亡、マダラカミキリ蛹室内にオオコクヌスト

250頭区：キイロコキクイ14頭がボーマリア菌で死亡

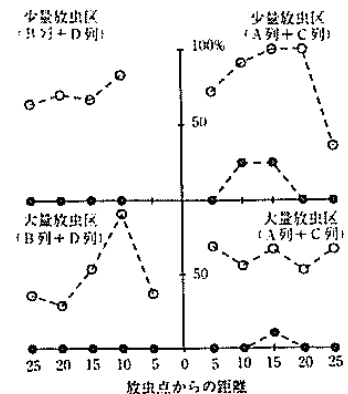


図-1 キイロコキクイ放虫地点からの距離別マダラカミキリ幼虫の死亡率
●：死亡虫率
○：幼虫不在の穿入孔の割合

マツノマダラカミキリ雌成虫の卵巣発育に対する後食枝の影響

田畑勝洋・伊藤賢介
(昆虫研究室)

1. はじめに

マツ枯損木から脱出した直後のマツノマダラカミキリ成虫は性的に未成熟であり、健全なマツの枝を後食することによって生殖腺が成熟して交尾・産卵が可能となる。そこで、成虫の性的発育に対する後食枝の年生の影響を明らかにするため、脱出直後の雌成虫に年生の異なる枝を後食させて卵巣の発育経過を調査した。

2. 材料と方法

1988年に支所構内で強制産卵させたマツ丸太から1989年6月に脱出した雌成虫を供試虫として用いた。脱出直後の成虫を個体飼育して、各々にクロマツの当年枝、1年枝、あるいは2年枝を与えた。隔日に同じ年生の新鮮な枝と交換した。飼育開始後4週間目まで、各年枝で飼育した雌成虫（各年枝につき平均10頭）を1週間毎に解剖して実体顕微鏡下で卵巣を観察した。卵巣発育状態は①未発育、②卵胞分化期、③卵黄蓄積初期、④卵黄蓄積中期、⑤卵黄蓄積後期、⑥成熟卵期の6段階に分けた。

3. 結果と考察

各々の年枝を与えて飼育した雌成虫の卵巣発育の経時変化を図-1に示す。2年枝で飼育した成虫の卵巣発育は遅く、成熟卵期に達した個体は4週間後でも現れなかった。また、1年枝で飼育した個体では、2週間後に成熟卵期に達した個体が現れてその後ゆっくりと増加したが、4週間後に約20%の個体が成熟卵期に達したにすぎなかった。しかし、当年枝で飼育した成虫の場合、2週間目以降から急速に成熟個体が増加して、4週間後には100%の個体が成熟卵期に達した。

以上の結果から、マツノマダラカミキリ雌成虫の卵巣発育は当年枝を後食することによって著しく促進されることが明らかである。今後は、当年枝に存在して雌成虫の卵巣発育の促進に関与している生理活性物質について化学的に明らかにする必要がある。

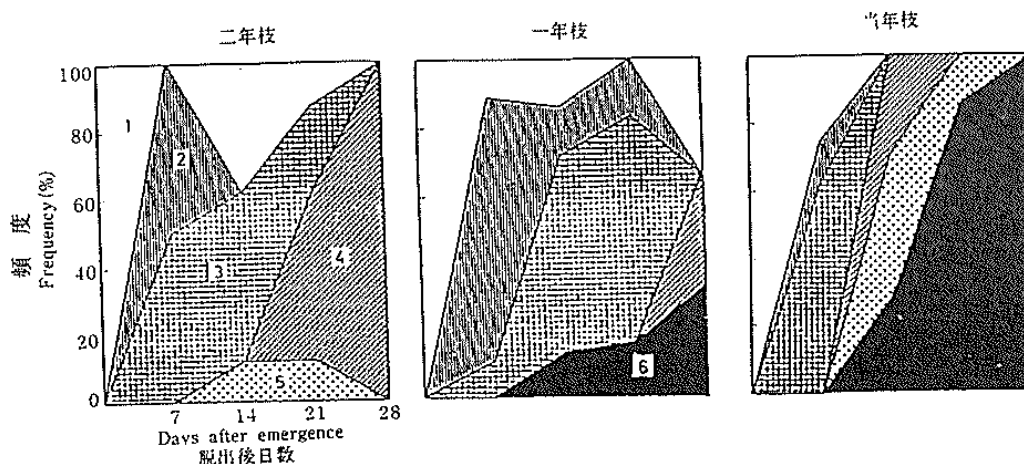


図-1 マツノマダラカミキリ雌成虫の卵巣の発育経過
(図中の数字は卵巣の発育段階を示す)

ヒノキ人工造林投資の収益性に及ぼす地位の影響について

黒川 泰亨

(経営研究室)

1. はじめに

造林投資は長期間に及ぶため、収益性に関する事前評価がきわめて重要となる。近年、経営が長伐期化する傾向が認められるが、この場合は、とくに長伐期化が個別経営にとって有利か否かを検討しておく必要がある。造林投資の収益性は、育林体系、伐採時期、林地生産力（地位）、素材価格水準、育林賃金水準、伐出費水準などによって決定される。これらの各要素を取り入れた造林投資の収益性評価に関する研究を進めたが、ここでは、地位の要素が造林投資の収益性に与える影響について検討した結果を示す。

2. 収益性評価の方法

植栽から伐採に至る1伐期間における費用・収益の時間的な対応関係は、投入・算出に関する価格条件が一定であると仮定すると、育林生産の技術条件を表現するものと理解できる。よって、1つの育林技術に関して1対の費用流れと収益流れが対応し、この両流れの対応関係にもとづいて収益性が評価されることになるが、収益性評価の基準として、ここでは比較的客観性の高い内部収益率を採用した。なお、育林体系を1つの代表的なものに固定し、伐採時期、地位指数、賃金水準、伐出費水準をパラメータとして造林投資の収益性を検討した。また、経常的管理費は僅少であるので計算から除外し、間伐による収益は考慮していない。

3. 結果と考察

図-1は、ヒノキ人工造林投資の内部収益率について伐採時期と地位指数をパラメータとして検討した結果である。地位が良くなるほど伐採時期の早い段階において内部収益率が最高値に達するが、地位が悪くなるほど伐採時期の遅い段階において内部収益率が最高値に達することが分かる。また、伐採時期が遅くなるほど各地位ごとの内部収益率が接近し、地位差による内部収益率の差異が縮小することが分かる。図-2は、内部収益率に与える伐採時期と地位指数の関係を検討したものである。伐採時期が早い段階では曲線が急勾配で地位差の影響が大きく表れるが、伐採時期が遅くなるほど曲線が緩勾配になり地位差の影響が小さくなることが分かる。

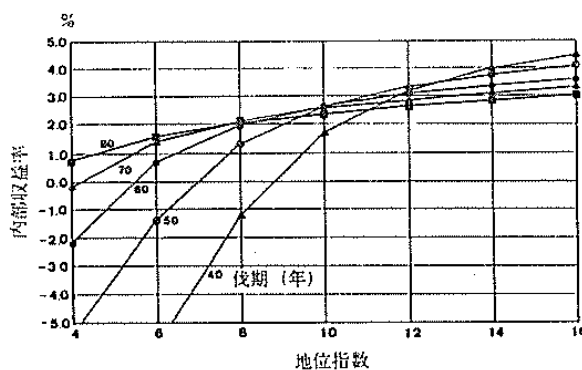


図-1 地位指数と内部収益率の関係

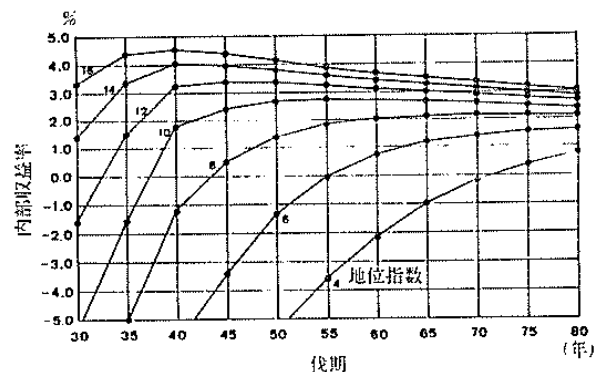


図-2 伐期と内部収益率の関係

アカマツ林の直径分布と林分密度の関係 —ワイブル分布による解析—

家原 敏郎
(経営研究室)

1. はじめに

林分からとれる丸太の量を予測するには、立木の直径分布の変化を把握しておく必要がある。本報ではアカマツ林の直径分布がどのように変化するかを、ワイブル分布を用いて検討した。

2. 研究の方法

西日本・九州地方アカマツ人工林林分密度管理図（林野庁，1984）の鳥取，島根，広島，岡山，山口の各県323林分の直径分布の資料にモーメント法によってワイブル分布をあてはめた。危険率5%で χ^2 検定を行ったところ，そのうち219林分はワイブル分布からのずれが有意でなかった。それらについて，収量比数(Ry)別に，ワイブル分布のパラメータと林齢の関係を解析した。

3. 結果と考察

表-1に林齢と各パラメータとの一次回帰の結果を示す。パラメータaと林齢の回帰係数は，Ryが小さいほど大きく，ヒノキの場合と逆（家原，1989）に，林分密度が高くなるほど最小直径の増加が大きいことを示した。パラメータbは，Ryが0.7以下の林分で小さかった。分布の形状を表すパラメータcは平均で2.06とスギやヒノキに比べかなり小さく，アカマツ林には小径木を多数含む林分が多いことがわかった。cの値は1.2~3.1の範囲で，林分密度がほぼ同一でも，林分によって違いが大きかった。林分密度別に回帰直線を比較すると図-1のようになった。Ryが0.9以上の密な林分では，林齢の増加に伴ってcが増加する傾向がみられた。また林分密度が高いほどcが大きい傾向も認められた。疎な林分に相当するRy0.6以下の林分では，特にcが小さく，林齢の増加に伴うcの減少が著しかった。

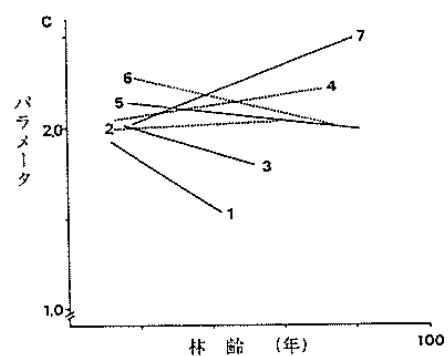


図-1 収量比数とパラメータCの関係
注1 図中の数字はランク
(表-1 参照)を表す

表-1 パラメータと林齢の関係

ラ ン ク	収 量 比 較	資 料 数	パラメータ a				パラメータ b				パラメータ c			
			A	B	r	m	A	B	r	m	A	B	r	m
1	Ry<0.60	14	0.027	2.56	0.17	3.1	0.350	-0.75	0.65	6.7	-0.0135	2.06	-0.19	1.77
2	0.60≤Ry<0.70	31	0.185	-0.59	0.60	4.3	0.276	1.52	0.83	8.8	0.0011	1.97	0.03	2.00
3	0.70≤Ry<0.75	21	0.099	1.74	0.53	4.7	0.283	1.72	0.82	10.2	-0.0061	2.09	-0.95	1.91
4	0.75≤Ry<0.80	34	0.168	0.24	0.68	6.1	0.324	1.56	0.84	12.8	0.0034	1.98	0.12	2.10
5	0.80≤Ry<0.85	46	0.152	0.37	0.69	6.1	0.292	2.55	0.83	13.5	-0.0019	2.15	-0.09	2.07
6	0.85≤Ry<0.90	49	0.172	0.37	0.64	6.8	0.188	6.00	0.60	13.0	-0.0048	2.35	-0.18	2.17
7	0.90≤Ry	24	0.206	-0.66	0.81	7.3	0.284	2.96	0.76	14.0	0.0071	1.90	0.35	2.17
	全 資 料	219	0.170	0.04	0.70	5.8	0.295	1.93	0.81	11.9	0.0021	1.99	0.08	2.06

注) A : 回帰係数 B : 回帰定数 r : 相関係数 m : 平均

高齢なスギの樹高成長曲線の検討

家原 敏郎
(経営研究室)

1. はじめに

高齢級林分の成長量を予測するには、樹高成長の法則性を把握することが重要である。そこで、大阪管林局が行った高齢級人工林現況調査の樹幹解析資料について解析を試みた。

2. 研究の方法

採取された樹幹解析木のうち、金沢、福井、亀山、田辺、津山、福山、広島および鳥取管林署管内で調査された、樹齢65～93年、平均樹高19.65mのスギ13本について5年ごとの樹高を推定した。単木と資料全体の樹高成長を、ミッチャーリッヒ式、ゴンベルツ式およびロジスティック式にデミングの最小自乗法によってあてはめ、いずれの式で良好に近似されるかを検討した。

3. 結果と考察

推定された成長関数から求めた理論値と実測値の差の自乗和が小さいことを近似の良さの基準にして判定したところ、試料木の半数強がミッチャーリッヒ式で最も良く近似された(表-1)。ロジスティック式ないしゴンベルツ式で最も良く近似された試料木には、樹高成長が途中で悪くなったのち、再度良くなる傾向があった。最も良く近似された関数と試料木の樹齢や直径の関係はあまり明瞭ではなかった。それぞれの関数から、樹高が到達しうる最大値(H_{max})が求められる。 H_{max} は樹高より大きな値を示さなければならない。しかし H_{max} は、ゴンベルツ式では樹高とはほぼ同じ値のものが多く、ロジスティック式ではやや大きい値のものが多かった。一方、ミッチャーリッヒ式では一部を除いて H_{max} が樹高より大きかった。資料木を全部込みにして近似を行った結果でも、ミッチャーリッヒ式の残差自乗和がやや小さく、またゴンベルツ式やロジスティック式では H_{max} が過小に推定された。以上より、高齢なスギの樹高成長は、樹高成長が中途から良くなる林分を例外とすれば、おおむねミッチャーリッヒ式で良好に表わされ则认为られた。

表-1 最適な関数と全資料へ近似した際のパラメータ

資 料	成長関数		ミッチャーリッヒ式	ゴンベルツ式	ロジスティック式
	関数式		$y=M(1-L \cdot \exp^{-kt})$	$y=M \cdot \exp^{-\exp(l-kt)}$	$y=M/(1+\exp^{L-kt})$
単 木	最も良く近似した本数 の樹高 (m) $H_{\max}$ (m)		7 20.4 32.17	3 19.7 20.33	3 17.8 21.28
	パラメータ	M L K	35.616 1.0621 0.011773	20.670 1.4592 0.051758	20.861 2.5636 0.071104
全 資 料	残差自乗和 $H_{\max}$ (m)		2754.2 35.616	2816.6 20.670	2788.6 20.861

2 次計画法の利用による最適伐期齢の決定

黒川 泰亨
(経営研究室)

1. はじめに

超長期に及ぶ林業生産活動は、生産に対する自然力の支配が他の生産活動と比較して極めて大きい。林業生産にかかわる自然的条件を将来にわたって推定することの困難性、あるいは、その生産に及ぼす諸影響や生産物の価格条件などの確定的把握の困難性などから、育林経営には常に不確実性がつきまとう。経営主体は、計画の決定に当って、一般に、不確実性忌避の態度をとると考えられ、不確実性を考慮した最適伐期齢の決定方法が重要な課題となる。

2. 最適伐期齢決定の考え方

伐期齢は、価格と無関係に決定される場合（例えば、工芸的伐期齢、材積収穫最多の伐期齢など）と、価格と関係させて決定される場合（例えば、金員収穫最多の伐期齢、森林純収穫最多の伐期齢など）がある。育林経営のように生産期間が超長期に及ぶ場合には、価格要素に関する不確実性が大きいので、価格条件とは無関係に伐期齢を決定した方が計画手法的には容易となる。計画モデルとして、経営主体が「材積収穫・安定選好」基準に従って行動すると仮定した場合には、2次計画法の適用が可能となる。なお、収穫材積の分散でもって収穫の安定性を把握することを考える。具体的には、2次計画法を利用して総利用材積 z の期待値 Z を Z_0 から $Z_{\max}$ まで連続的に変化させながら、利用材積の分散の最少値を求める。つまり、いわゆる「効率点の軌跡」を求めて提示し、この軌跡上の任意の点を選択することになる。

3. モデル分析の結果と考察

現実の経営を対象とした計画モデルは相当規模が大きくなるので、ここではモデル分析の結果を示す。兵庫県農林水産部「民有林スギ人工林収穫予定表作成資料」を検討すれば、林齢別の利用材積に関する変異係数は0.19～0.26の範囲にあり、分散がかなり激しく、従って上記の計画法が意義を持つことになる。兵庫県神崎郡下の1林家を対象とした簡易なモデル計画（林分3：30年生林分2.51ha、40年生林分2.83ha、50年生林分2.20ha、計画分期5）によって得られた有効点の軌跡を示したのが図-1である。明らかに、利用材積の期待値が増加するに従ってその分散も増加し、不確実性忌避の点からすれば、最多の利用材積が獲得できる計画が、必ずしも最適計画ではないことが分かる。経営主体の安定選好が強くなるほど、得られる総利用材積が減少するとともに、その分散が小さくなり、安定的に材積が獲得できる計画を最適計画として選択することが望ましいことになる。

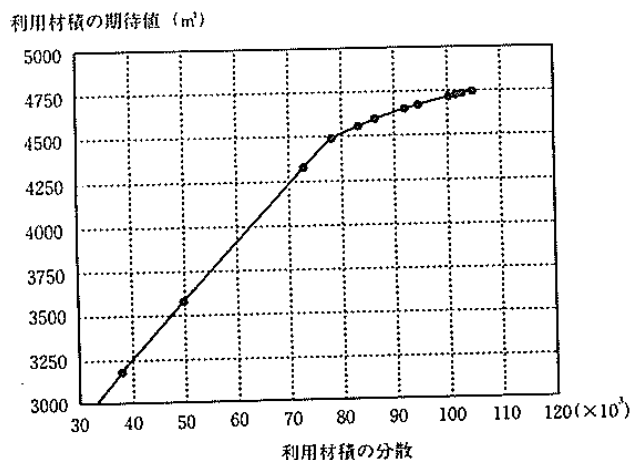


図-1 効率点の軌跡

福井県足羽川流域における林業振興対策の課題

黒川 泰亨

(経営研究室)

1. はじめに

足羽川流域とは、福井県の中央部を貫流する1級河川・足羽川に沿って展開している福井市、美山町、池田町の総称である。福井県は、もともと製薪炭の県であり、本格的に人工林化が開始されたのは昭和40年代に入ってからである。戦後造林地に広く共通する特徴であるが、要保育の若齢林分（7齢級以下）の面積が全体の80%を占め、育成途上にある人工林が多い。しかし、足羽川流域は、県全体と比較して8齢級以上の利用期に達した森林が多い。これらの森林資源の利用と販売が大きな問題となってきたが、そのため、いわゆる産地化を促進する目的で、地域に密着した数々の有効な対策が講じられている。その調査結果の概要を報告する。

2. 素材流通の問題と加工過程の高度化

1) 福井県下で、美山町ならびに池田町を核とする当該流域は、国産材の産地化を図るための格好の条件を備えた地域といえるが、現在のところ、主産地形成は進んでいるとはいえない。この大きな理由の一つとして、福井市を中心とする木材流通機構の複雑さが指摘できる。複雑な流通機構の中心に位置するのが民間主導型の木材市売市場である。これらの市売市場においては、県外産素材の取り扱い量が圧倒的に多いのに比較して、地元産材が少ない点に特徴が認められる。地元の足羽川流域産材は、元玉の優良材が少量出荷されている程度であり、いわゆる並材が地元における素材の流通経路に乗り切っていない点に問題があると考えられる。

2) 当該地域の林業振興を考える場合、森林組合の存在を抜きにして考えることはできない。当該地域の林家の大部分がいわゆる零細林家であり、また長期に及ぶ材価の低迷から造林意欲が低下し、森林への投資が極端に低下しているが、このような林業の脆弱な経済基盤を補い、林業経営の一部を共同化して林業生産力を組織化していく装置の一部が森林組合といえよう。人工林の主体は着実に間伐期へ移行しており、森林組合は、従来のような造林主体型から脱却し、林産主体型への転換が強く求められている。

3) 当流域の川上に位置する池田町では、林産主体型森林組合を目指して加工過程の高度化に積極的に取り組んできている。新林構事業（山村林構）ならびに地域材産地化形成促進モデル事業によって総額1億8,900万円を投資し、ツインバンドソーを中核とした最新鋭の製材工場が建設され稼働している。美山町では、地元産材の高度利用を目的としたログハウス用の丸棒加工事業に着手している。また、県森連でも、系統利用の製品販売を促進するため、素材市場に隣接して木材集出荷販売施設の建築に着手しており、川上川下の連携強化が図られている。

3. 解決が求められている課題

当足羽川流域においては、本県の他地域に先駆けて、川上川下の連携を一層強化するための数々の対策が講じられているが、池田町の製材工場では、間伐小径材の消費量に見合った原木の入荷が確保できていないので、林内路網の整備とあわせて森林組合が林家へ積極的に働きかけを行い、間伐の促進と間伐材の集荷を図る必要がある。また、今後は、より高度な加工と販売の体制を整備するために、木材乾燥、新製品開発、販売促進活動を展開する必要があるだろう。

研 究 資 料

花崗岩土壤にみられる A 層の形成速度の一試算例

鳥居 厚志

(土壤研究室)

1. はじめに

土壤の生成速度がどの程度のものかという研究は、氷河堆積物や火山泥流堆積物上での土壤発達過程を追跡した例はあるが (Tamm and Östlund, 1960, 真田ほか, 1990) これまで例が少ない。一般に土壤の年齢を決定することが困難であり、速度の算定に必要な時間に関する情報が得にくいのである。日本では火山活動が激しく、火山活動に関する記録や火山灰層序の記載などの情報をもとに、土壤の年齢を判断することが可能な場合が多い。たとえば、1000年前の火山噴出物上に20cmのA層が形成されているとすると、A層の形成速度は、 $20/1000=0.02$ (cm/yr) という計算が一応は可能である。しかし関西地域は火山活動の影響が少なく、山地の堆積物の年代を決定できるケースはほとんどない。

一方、関西地域では、かつて花崗岩山地などに多くのはげ山が存在し、明治時代から盛んに治山植栽工が施されてきた。これらの植栽は、土壤A層（およびB層）がほぼ完全に侵食された跡地に行われたと判断され、植栽年次が明らかなことも少なくないので、植栽時をA層形成のスタートとして数十年オーダーの形成速度を見積もることができる。従来から、これらはげ山（あるいははげ山跡地）を対象として、防災的な見地から崩壊や侵食に関する研究が行われてきた。また、近年ヒノキ林などでの土壤侵食の問題が取り上げられ、マツの混植による侵食防止効果に関する研究も行われている（たとえば服部ほか, 1988, 1989）。そのため、山地における土壤侵食の制御、侵食許容量の設定のために、逆に土壤の生成速度に関するデータが求められている。

ひとくちに「土壤の生成速度」といっても、その意味するところは、岩石の風化速度、一次鉱物の粘土化の速度、有機物の集積速度などさまざまである。ここでは表層土の侵食速度とのバランスを考察するための基礎資料として、A層の形成速度を花崗岩山地でのデータから試算してみた。

2. 研究方法

A層の形成速度を算定するのに、最も単純な方法はA層の厚さを年数で割って、** mm/yr という数字を出すことである。しかし、この方法では炭素含有率が1%でも10%でも厚さが同じならば同じ発達段階にあるとみなすことになる。すなわち、A層の質的な評価ができない。実際のA層の形成機構は、質的な発達と量的な発達が並行して進むものと考えられる。ただ、炭素の集積量などを尺度として、速度を** kg/ha・yr と表現するよりも、** mm/yr という表現の方が感覚的にわかりやすいので、後者で表現する方法を考察した。

リターとして供給された有機物は微生物などによって分解され、最終的にはおもに二酸化炭素として大気中に戻るが、その中間生成物である腐植が鉱質土壤中に集積して土壤A層は形成される。腐植の集積量は無限に増えるわけではなく、一定量に達すると供給と分解が平衡に達する。その値は、気候条件や地形条件などによって決まってくるが、一般に極相林下の土壤では平衡に達していることが多いと考えられる。そこで、極相林下の成熟した土壤（標準地）A層の平均炭

素含有率を基準にして、試験地の土壌A層厚さの値を修正した。たとえば標準地の平均炭素含有率が10%、試験地のA層が厚さ10cm、炭素含有率1%とすると、 $10\text{cm} \times 1 / 10 = 1\text{cm}$ が修正されたA層厚さである。この修正値を年数で除してA層の形成速度を計算した。また、試験地の土壌が成熟するまで（炭素の収支が平衡に達するまで）の年数を割り出した。

計算に用いたデータは、鳥居・西田（1987）および高橋ほか（1985）によった。調査地域は滋賀県の田上山と兵庫県の六甲山である。田上山の試験地はEr-β型土壌の2カ所で、アカマツまたはクロマツを植栽して約30年が経過した場所である。地形的な位置からみて将来的にB₀(d)型へ発達すると予想されるので、ヒノキ天然林下のB₀(d)型土壌（1カ所）を標準地とした。六甲山の試験地はアカマツ植栽後70～80年を経過した6カ所で、土壌型はEr-B₀型またはEr-B_a型である。標準地はウラジログシまたはシイ林下のB_a型土壌（4カ所）で、計算にあたっては4カ所の平均値を用いた。標準地天然林の主林木の樹齢は、いずれも推定で100年以上である。また全ての調査断面は斜面上～中部に設けられ、斜面傾斜は24～35°で、立地は比較的ばらつきが小さい。

今回行った試算方法は以下に列挙するような諸種の問題点を含んでいる。しかし、モデルをできるだけ単純なものにするために、とくに操作は加えなかった。

- (1) 試験地および標準地の土壌A層の容積重は、0.8～1.2の範囲でばらついていた。全般に標準地の方が値が小さい傾向があった。
- (2) 試験地のリター供給量は一定ではなく、植栽木の成長にともない増加してきたはずである。そのため、試験地の土壌が成熟するまでの年数の算出に関しては、とくに誤差が大きいと考えられる。
- (3) 試験地、標準地ともにB層（またはC層）にも若干の炭素が含まれているが、その評価をしていない。
- (4) A₀層として堆積している有機物の評価を加えていない。
- (5) 試験地の初期状態（植栽時の土壌の状態）は断面によってばらつきがあったはずである。A層の材料となるマサ土は、ある程度十分に存在していたという前提のもとに試算を行った。

3. 結果と考察

標準地の土壌A層の状況を表-1に、試験地の土壌A層形成速度の試算結果を表-2に示した。これをみるとA層の形成速度は0.10～0.53mm/yrである。とくに8断面のうち7断面では0.1～0.3mm/yrの範囲におさまっている。ただし前述したように、各断面でのリター供給量は植栽木の成長に伴って変化してきたと考えられるので、この形成速度が将来にわたって継続するとは考えにくい。同様に、A層の成熟に要する年数は288～1525年であるが、かなりの誤差を含んでいると考えなければならない。しかし、数十年程度の年数ではA層の十分な発達は望めず、少なくとも数百年の時間が必要であるとの大まかなオーダーの目安にはなろう。

残念ながら、今回算出した数値を比較検証するための事例がほとんどなく、とくに花崗岩土壌に関する報告は皆無である。しかし、参考のために鳥居ほか（1987）が青森県で調査した火山灰土壌に関する数値を引用しておく。青森県に分布する十和田a火山灰は約1000年前に噴出し、現在11～20cmの厚さのA層をもつ褐色森林土、黒色土、ポドソルが生成している。これらの土壌A層の炭素含有率は5～14%であるので、十分に成熟しているとみなして単純計算すると、A

研 究 資 料

表－1 標準地の土壌A層の厚さと炭素含有率

田上山				六甲山			
断面 番号	A層厚さ (mm)	炭素 (%)		断面 番号	A層厚さ (mm)	炭素 (%)	
T4	A ₁ 90	8.09		R33	A ₁ 80	3.57	
	A ₂ 170	3.65			A ₂ 70	1.38	
	計 260	5.19*		R32	A ₁ 80	6.30	
					A ₂ 80	1.85	
				R31	A ₁ 50	4.05	
					A ₂ 100	1.57	
				R89	A ₁ 50	5.59	
					A ₂ 100	1.04	
				4断面平均	152.5*	2.91*	

*加重平均

表－2 試験地土壌A層の形成速度

	断面 番号	植栽木 樹齢(yrs)	A層厚さ (mm)	炭素 (%)	修正A層* 厚さ(mm)	A層形成** 速度(mm/yr)	成熟までの*** 年数(yrs)
田上山	T2	30	50	0.67	6.45	0.22	1182
	T3	30	50	0.90	8.67	0.29	897
六甲山	R4	70	15	3.24	16.7	0.24	635
	R5	80	10	2.40	8.24	0.10	1525
	R17	75	25	1.63	14.0	0.19	803
	R17'	80	80	1.53	42.1	0.53	288
	R18	75	60	1.01	20.8	0.28	545
	R18'	75	50	1.15	19.8	0.26	587

*試験地のA層厚さ×試験地の炭素含有率／標準地の炭素含有率

**修正A層厚さ／植栽木の樹齢

***標準地のA層厚さ／A層形成速度

層の形成速度は0.11～0.20mm／yr となり、今回の事例とほぼ同じオーダーである。また山田（1967）は、火山灰土壌A層の形成に要する年数として、100～500年と推測している。一般に火山灰と花崗岩の風化生成物（マサ土）は、どちらも土壌母材としては砂質で透水性が良く、物理的性質は共通点が多い。しかし化学的性質は似通っているとはいえず、単純な比較はできない。

研究方法の項であげた問題点のうち、(5)については条件をそろえることがほとんど不可能であるが、(1)~(4)については、今後いろいろと考慮する必要がある。

引用文献

- 服部重昭・小林忠一・阿部敏夫：落葉被覆の侵食防止効果に関する実験的研究（Ⅰ），日林関西支講39,415-418,1988
- 阿部敏夫・小林忠一・玉井幸治：林分条件が異なるヒノキ林の侵食土砂量（Ⅱ），日林関西支講40,382-385,1989
- 真田 勝・真田悦子・太田誠一：十勝岳の泥流とその土壌化について，日林講演要旨101,67,1990
- 高橋竹彦・増田隆史・西川 清：六甲山再度山永久植生保存地における植物群落の遷移と土壌の理化学性との関係，神戸市土木局公園緑地部，再度山永久植生保存地調査報告書3,9-60,1985
- Tamm,C.O.,and H.G.Östlund：Radiocarbon dating of soil humus,Nature 185,706-707,1960
- 鳥居厚志・河室公康・吉永秀一郎：八甲田山の火山灰土壌にみられるA層の発達様式について，ペドロジスト31,26-38,1987
- 鳥居厚志・西田豊昭：花崗岩を母材とする未熟土壌の発達に伴った一次鉱物組成の変化，日林論98,203-205,1987
- 山田 忍：土壌学的見地から見た沖積世火山灰の年代測定法とその実例，第四紀研究6,200-206,1967

山陰地方スギ収穫試験地の林分構造と成長

家原 敏郎
(経営研究室)

I. 篠谷山スギ人工林皆伐用材林作業収穫試験地

1. 試験地の概況と調査の経過

試験地は大阪営林局倉吉営林署管内の、鳥取県江府町篠谷山国有林49林班と小班に所在する。山陰地方のスギ人工林の成長および収穫量その他の統計資料を収集し、林分構造の推移を解明することを目的にしている。試験地の標高は700～750mであり、北向き約30°の斜面に位置する。基岩は石英斑岩および閃緑岩、土壌はB₀型の埴質壤土である。試験地の西南西約25kmに所在する茶屋地域気象観測所の1985～1989年の年平均気温は9.7℃、平均年降水量は1959mm、最深積雪深は80cmである。気温低減率を0.61℃/100mとすると、試験地の温量指数は65、寒さの指数は24となる。

施業と試験の経過は図-1のとおりである。1928年12月、広葉樹林の伐採跡地にha当り3000本を植栽し、その後1959年11月に、面積0.20haの標準地を設定した。1989年10月、第7回の調査を行い、林分成長と直径分布の変化を中心にこれまでの調査結果を取りまとめた。

2. 結果と考察

林分の成長経過は、表-1のようになった。樹高成長は、31年生時には山陰地方スギ林林分収穫表（大阪営林局，1970）の1等地に相当したが、その後やや成長が鈍化し、地位1等と2等のほぼ中間に相当した。間伐回数が少ないため、残存木の本数はやや多く地位2等に近いが、平均胸高直径は地位2等より約5cm大きくほぼ地位1等に近い値で成長しており、そのため残存木材積、総成長量とも地位1等よりも大きな値となっている。

林分の直径分布の形状を表す指数を求め、またワイブル分布のパラメータをモーメント法によって求めると表-2のようになった。ワイブル分布による理論値と実際の直径分布のずれを χ^2 値による適合度によって検定したところ、ずれが有意であったものは少なく、ワイブル分布によく適合しているといえた。林齢が増加するのに伴って、変動係数はほとんど変化しなかったが、歪度及び尖度は増加した。特に歪度は林齢46年以降大きな値を示すようになり、平均直径より小さい立木が増加したことがわかる。同様な変化がワイブルパラメータcにもみられ、林齢41年時の間伐以降2.0前後の小さい値となり、直径分布の形状がかなり右に偏っていることを示した。表-1のd/D値は林齢41年時の間伐種が典型的な下層間伐であったことを示しているのも、主として最小直径に近い立木が間伐されなくなったため、直径分布の左の裾が取られた形になり、結果として分布を右偏させたと考えられる。

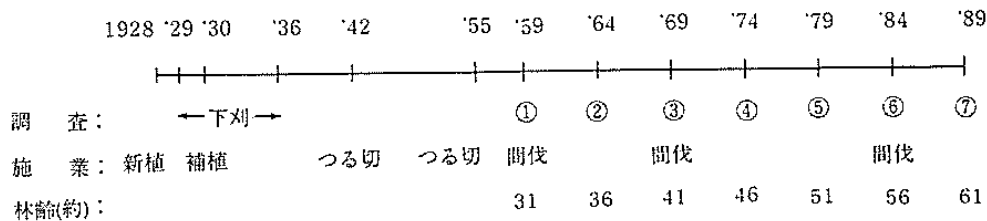


図-1 篠谷山スギ試験地の施業と試験の経過

表-1 篠谷山スギ試験地の成長経過

(ha 当り)

林 齢	残 存 木						伐 採 木					伐 採 率	
	本数 本	平均 樹高 m	平均 直径 cm	断面積 m ²	幹材積 m ³	相対 幹距 %	本数 本	平均 樹高 m	平均 直径 cm	断面積 m ²	材積 m ³	材積 %	d/D
31	900	19.2	26.5	51.27	458.3	17.4	175	15.8	18.8	4.92	38.3	7.7	0.75
36	900	20.4	28.8	60.94	571.4	16.3	—	—	—	—	—	—	—
41	740	22.6	32.2	62.03	629.8	16.3	160	18.1	22.5	6.52	56.2	8.2	0.74
46	740	23.7	34.3	68.84	737.6	15.5	—	—	—	—	—	—	—
51	740	25.4	35.4	75.41	838.5	14.5	—	—	—	—	—	—	—
56	640	26.5	38.2	75.92	867.7	14.9	100	22.9	29.8	6.96	71.2	7.6	0.79
61	640	27.4	38.9	79.03	931.2	14.4	—	—	—	—	—	—	—

林 齢	総 林 木						総成長量 m ³	平 均 成長量 m ³	連 年 成長量 m ³	成 長 率	
	本数 本	平均 樹高 m	平均 直径 cm	断面積 m ²	材 積 m ³	相対 幹距 %				断面積 %	材 積 %
31	1075	18.6	25.2	56.19	496.6	16.4	606.3	19.6	—	—	—
36	900	20.4	28.8	60.94	571.4	16.3	719.4	20.0	22.6	3.44	4.51
41	900	21.8	30.5	68.55	686.0	15.3	834.0	20.3	22.9	2.35	3.72
46	740	23.7	34.3	68.84	737.6	15.5	941.8	20.5	21.6	2.08	3.21
51	740	25.4	35.4	75.41	838.5	14.5	1042.7	20.4	20.2	1.82	2.60
56	740	26.0	37.8	82.8	939.0	14.1	1143.2	20.4	20.1	1.89	2.26
61	640	27.4	38.9	79.03	931.2	14.4	1206.7	19.8	12.7	0.80	1.41

注) d/D: 伐採木平均直径÷総林木平均直径, 平均直径および断面積は胸高(1.2m)の高さ

表-2 ワイブルパラメータの経年変化

林 齢	残 存 木							間 伐 前 総 林 木						
	変動 係数 %	歪度	尖度	ワイブルパラメータ				変動 係数 %	歪度	尖度	ワイブルパラメータ			
				a	b	c	適合				a	b	c	適合
31	17.6	0.105	-0.278	13	15.0	3.16	ns 5	20.8	0.105	-0.556	13	13.7	2.49	ns10
36	—	—	—	—	—	—	—	19.2	0.295	-0.038	13	17.7	3.14	ns10
41	16.9	0.629	0.142	21	12.7	2.18	ns 5	20.6	0.343	0.020	13	19.6	3.03	*
46	—	—	—	—	—	—	—	18.1	0.701	0.251	21	13.8	2.09	ns10
51	—	—	—	—	—	—	—	19.1	0.830	0.602	23	13.9	1.87	ns 5
56	18.9	0.960	0.783	25	14.9	1.90	ns 5	20.2	0.919	0.787	23	15.7	1.89	ns 5
61	—	—	—	—	—	—	—	20.4	0.862	0.713	27	20.0	2.31	ns10

注) ns10: 10%水準で有意差なし ns5: 5%水準で有意差なし *: 5%水準で有意差あり

II. 遠藤スギその他択伐用材林作業収穫試験地

1. 試験地の概況と調査の経過

試験地は津山営林署管内の、岡山県上斎原村遠藤国有林39林班ろ小班に所在する。スギを主とする天然林に択伐を施行し、その収穫量および生長量に関する統計資料を収集することを目的としている。明治元年以前に伐採された跡地に成立した針広混交林で、その後施業が行なわれていなかったものと思われる。試験地の標高は約840mであり、北向き斜面に位置する。基岩は花崗岩、土壌はB_D型の壤土である。西方約20kmの上長田地域気象観測所の1984～1988年の年平均気温は10.6℃、年降水量は1931mm、積雪日数は86日である。試験地での温量指数は67、寒さの指数は28（気温低減率0.61℃/100m）となり、最深積雪深が300cmに達する年があり、冷涼で冬季の積雪量が多いことが特徴である。

1937年に、回帰年を20年とした択伐区(1.0333ha)と無施業区(0.5867ha)を設定した。施業と試験の経過は図-2に示したとおりであり、1989年11月、第8回調査を行った。試験地設定時の樹幹解析の結果から、林齢（樹齢）は現在130～200年、平均約152年と推定される。1937年に、針葉樹、広葉樹別に樹高曲線および材積表を作成し、樹高、単木材積はこれによって算出した。

2. 結果と考察

1989年11月に行った調査の結果は表-3のようになった。全樹種の平均胸高直径は無施業区で35.0cm、択伐区で29.4cmであった。残存木材積は択伐区で498.0m³/haあるのに対し、無施業区では約1.7倍の863.2m³/haであった。これに択伐木と枯損木の材積を加えた総生産量は、無施業区が998.1m³/ha、択伐区は965.6m³/haとなり、無施業区の方がやや多いがその差は小さかった。

樹種別の材積はスギが無施業区で65%、択伐区で78%を占め卓越していた。広葉樹では両試験区ともミズナラ、ブナ、ミズメの順で材積が多かった。択伐区では1937年に広葉樹に重点をおいた択伐を行ったため、針葉樹が優占する林相となっている。全樹種の材積成長率は、択伐区が無施業区より大きかったが、無施業区では現存材積が大きいいため、成長量は7.1m³/ha・年となり、6.8m³/ha・年である択伐区よりも大きくなっている。

無施業区では、かなり直径の大きい広葉樹が枯損していたのに対し、針葉樹の大径木で枯損したものはみられず、針葉樹の方が成長率が大きかった。また、無施業区の広葉樹のうちミズナラ、ブナなどの陰樹よりも、タムシバ、ミズメ、サクラ類など陽性の樹種の成長率が低く、また本数も減少していた。このことから、この林分は成長に伴って徐々に耐陰性の強い樹種で構成されるようになっていくと考えられた。択伐区では針葉樹よりも広葉樹の成長率が大きく、択伐による受光量の増加が、針葉樹よりも陽性の樹種を中心とした広葉樹の成長の増加に寄与していると考えられた。

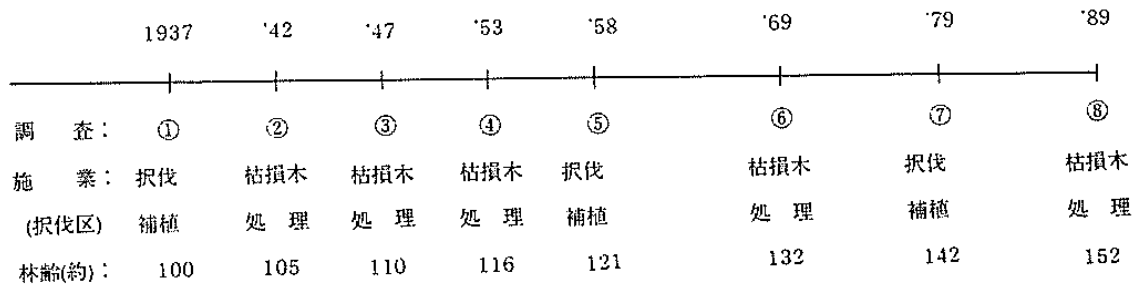


図-2 遠藤スギ天然林試験地の施業と試験の経過

表-3 遠藤スギ天然林試験地の林分構造

(林齢約152年, ha 当り)

	樹 種	前回残存木		残 存 木					枯 損 木			計		成 長 率 %
		本数	材積	本数	平均 樹高	平均 直径	断面 積	材積	本数	平均 直径	材積	本数	材積	
		本	m ³	本	m	cm	m ²	m ³	本	cm	m ³	本	m ³	
無 施 業 区	スギ	417	508.0	368	20.9	36.4	48.8	562.6	55	15.7	9.6	423	572.2	1.2
	ヒノキ	58	60.0	55	20.7	34.5	6.1	66.4	3	17.9	0.4	58	66.8	1.1
	針葉樹	476	568.0	423	20.9	36.2	54.9	629.0	58	11.6	10.0	481	639.0	1.2
	ミズナラ	92	112.7	92	20.7	37.6	10.7	119.1	3	56.5	12.5	95	131.6	1.6
	ブナ	27	56.2	26	19.6	41.6	4.7	61.2	2	10.8	0.1	27	61.3	0.9
	タムシバ	37	13.0	20	18.0	23.4	0.9	8.7	14	20.8	4.0	34	12.6	-0.3
	ミズメ	44	28.7	41	19.4	29.6	2.9	30.3	2	21.5	0.5	43	30.8	0.7
	サクラ類	3	7.8	3	21.6	49.2	0.7	8.1	0	—	—	3	8.1	0.5
	カエデ類	17	3.8	17	16.3	19.4	0.5	4.6	0	—	—	17	4.6	2.0
	アオハダ	9	0.6	7	13.6	14.6	0.1	0.7	2	10.1	0.1	9	0.7	1.6
	ナツツバキ	2	0.5	2	17.4	22.6	0.1	0.5	0	—	—	2	0.5	0.0
	ホオノキ	3	1.0	2	18.9	25.1	0.1	0.8	2	17.9	0.3	3	1.1	1.3
	ヤマグルマ	3	0.1	3	11.3	11.7	0.0	0.2	0	—	—	3	0.2	1.4
択 伐 区	広葉樹	239	224.6	213	19.3	32.5	20.7	234.2	24	24.2	17.4	139	251.7	1.1
	合 計	714	792.6	636	20.4	35.0	75.6	863.2	82	15.3	27.4	421	890.6	1.2
	スギ	409	342.8	389	18.5	30.2	36.0	388.5	26	14.7	4.6	414	393.1	1.4
	ヒノキ	51	32.3	57	17.6	27.5	4.2	43.9	3	13.6	0.3	60	44.1	3.1
	針葉樹	461	375.0	446	18.4	29.8	40.2	432.4	29	14.5	4.8	474	437.3	1.5
	ミズナラ	9	9.9	10	21.1	41.1	1.3	15.4	1	23.7	0.4	11	15.8	4.6
	ブナ	20	22.6	17	20.1	37.6	2.1	24.4	2	29.5	1.8	19	26.2	1.5
	タムシバ	8	2.5	5	18.5	25.8	0.3	2.6	3	13.0	0.2	8	2.8	1.1
	ミズメ	15	9.2	15	18.7	28.5	1.1	11.4	0	—	—	15	11.4	2.1
	サクラ類	3	1.8	3	18.5	26.9	0.2	1.9	0	—	—	3	1.9	0.6
	カエデ類	9	2.0	7	15.9	18.8	0.2	1.6	2	23.1	0.7	9	2.3	1.5
	アオハダ	12	2.7	9	16.9	21.0	0.3	2.6	2	12.9	0.1	11	2.7	0.2
	ナツツバキ	8	1.6	5	15.7	18.5	0.1	1.1	3	16.0	0.6	8	1.8	1.0
そ の 他	ホオノキ	3	1.8	4	18.3	24.9	0.2	1.8	0	—	—	4	1.8	0.2
	クマシデ	2	0.4	2	16.1	19.0	0.1	0.4	0	—	—	2	0.4	0.0
	ゴンゼツ	2	0.4	7	14.0	15.6	0.1	1.1	1	21.7	0.3	8	1.4	11.4
	そ の 他	7	0.6	6	15.7	17.8	0.1	1.2	3	12.4	0.2	9	1.4	8.3
	広葉樹	96	55.5	90	18.0	27.2	6.2	65.6	17	17.7	4.4	106	70.0	2.3
	合 計	575	430.5	536	18.3	29.4	46.4	498.0	46	15.7	9.3	580	507.2	1.6

海外派遣帰国報告（タイ造林研究訓練計画、国際協力事業団）

—タイ王室林野局中央造林研究訓練センターにおける造林研究の一端—

加茂 皓一

（造林研究室）

1. はじめに

かつて森林国といわれたタイは現在深刻な森林面積の減少、森林の崩壊に直面している。1961年に全土の53%を覆っていた森林は1988年には19%まで減少したとみられる。チークの産地として知られているこの国は1967年には木材の輸入国に転落してしまった。このような急激な森林の減少は、熱帯地域に共通した人口増加に伴う森林の伐採による農地への転用あるいは焼き畑農業等に起因している。森林面積の著しい減少に対処するため、現在王室林野局は積極的に造林政策を押し進めている。国際協力事業団によるタイ造林研究訓練プロジェクトはタイ国の森林造成を支援するため、森林造成の技術開発、造林訓練をおこなうことを目的に1981年から東北部のサケラートをフィールドステーションにして始められた。そして1986年からは日本の無償供与で建てられたバンコクの中央造林研究訓練センターを拠点にして造林に関わる種々の基礎的分野で研究協力が始まった。現在造林研究訓練センターでは土壌、森林生態、造林、育種、昆虫、微生物の研究室が設けられ、森林造成のための研究が進められている。

筆者は1987年3月18日から1989年8月17日まで造林専門家として本プロジェクトに参画し、造林研究室で、研究用機材、器具の調達、管理および実験室の新設など研究基盤の確立、整備に関わるとともにカウンターパートや他の研究員に造林や森林生態の特定分野を教示し、課題ごとに試験地の設定、データ収集、解析など専門分野の指導をおこなった。ここではカウンターパートとともに実施した研究課題の概要を述べる。研究課題は有用樹種の苗木生産や植栽方法に関する試験（3課題）、早生樹林の保育、更新に関する試験（1課題）、人工造林樹種の成長特性に関する研究（1課題）およびアグロフォレストリーに関する試験（1課題）である。なお一部の課題については試験地の造成だけで任期が終了したものもある。現在、後任者とカウンターパートによって各課題の調査が継続されており、今後の調査結果が期待される。

2. 研究課題の概要

① *Xylia kerrii* の苗木生産・管理技術

熱帯地域における人工林造成は大きく二つの側面を有している。一つは効率よい林産物の収穫を目的にした人工林の造成であることは言うまでもないが、もう一つは林業生産を人工林に集中することによって、地球上でもっとも貴重な生態系の一つである熱帯林を保全することである。そのためには優良な林業生産が可能な樹種による人工林の造成が必要である。タイ国で現在広く植栽されているユーカリやアカシアのような外国産早生樹種は伐採跡地の早期の緑化あるいはバイオマス生産を目的にした短伐期林業には向いているが、本来の木材生産には材質の点で問題がある。林業生産上経済的価値の高い有用樹種の人工林を造成する必要があるが、それらの樹種の育苗技術はまだ確立されていない。そこで、有用樹種の育苗技術を確立するための研究の一環として有用樹種の一つである*X. kerrii*の優良な苗木を生産するため、各種の要因（ポットの種類（2種類）、ポットの大きさ（2種類）、培地（4種類）、施肥（3種類））を組み合わせたポット試験

を苗畑で実施した。処理後1年経過した苗木の樹高、直径成長を調べた結果、苗木の成長はポットの色、ポットの大きさ、ポットの培地によって影響され、黒色の大きなポットで苗木の成長が良く、また黒色のポットに表土、炭、堆肥を2:1:1で混ぜた培地が大きな苗木をつくるのに適していることがわかった。この実験は苗畑レベルのもので、これらの処理によって得られた苗木を山出しして、その後の成長の経過を調べ、健全苗木の養成についての基準を求めることが今後の課題である。

② *Dipterocarpus alatus* のスタンプ苗・種苗植栽試験

スタンプ苗による植栽は、タイではチークで古くから広くおこなわれており、チークの植栽方法として確立している。この方法は、苗畑で育苗した苗木の地上部の大部分と地下部の一部を整理して長さが20~25cm棒状の苗木をつくり、植栽する方法で、多量の苗木を容易に運搬できることと、植栽が容易なことが大きな利点である。チーク以外の樹種についてはまだこの方法はほとんど試みられていない。そこで有用樹種の一つである *D.alatus* について、スタンプ苗による植栽が可能であるかどうかを調べた。この試験では成長が早くタイ国で広く植栽されている *Eucalyptus camaldulensis* も比較のため調べた。試験はスタンプの地下部の長さを3段階(15cm, 20cm, 25cm)に違えた処理区と実生の4プロットからなる。*D.alatus* は雨期中期の1987年7月と雨期後期の9月に植栽した。植栽後2~4ヵ月後と13~15ヵ月後にスタンプ、実生の樹高成長、根元直径成長および生存率(活着率)を調べた。その結果、*D.alatus* と *E.camaldulensis* のスタンプ苗による育成は可能であるが、最初の15ヵ月の成長あるいは活着をみる限り、*D.alatus*、*E.camaldulensis* とともにスタンプ苗のほうが実生より植栽方法として劣ることがわかった。スタンプの成長に影響する因子を知るためスタンプ地下部の長さや植栽時期を調べたが、植栽後15ヵ月のスタンプの成長とスタンプ地下部の大きさとの間には一定の関係はなかった。植栽時期は *D.alatus* スタンプの成長、活着率に多少影響し、雨期中期植栽の方が雨期後期植栽のものより活着率、樹高成長量、直径成長量がやや大きかった。

③ 先駆樹種林内での *Hopea odorata* の樹下植栽試験

熱帯地域では、郷土樹種の植栽方法として、樹下植栽による方法が現在注目されている。郷土樹種は伐採跡地や草地など厳しい環境条件下にある立地では成立しにくいとされ、早生樹種等の植栽によって環境が比較的安定した所で成立しやすいとみられているからである。植栽密度を違えた種々の早生樹種(先駆樹種)(*E.camaldulensis*, *Cassia siamea*, *Sesbania grandiflora*, *Acacia auriculiformis*) 林にタイ国で経済的価値の高い樹種と考えられている郷土樹種の *H.odorata* を植栽し、*H.odorata* の生残、成長と各早生樹種の植栽密度との関係を調べる予定である。本試験では在任期間中にまず早生樹林の造成を始め、早生樹種の活着と成長経過を調べた。下木の *H.odorata* の植栽は1990年8月に予定されている。

④ *Eucalyptus camaldulensis* 林の間伐・萌芽更新試験

現在タイ国ではオーストラリア原産の *E.camaldulensis* が広く伐採跡地や草地に再造林樹種として植栽されている。*E.camaldulensis* はかなり広い適応範囲を持ち、成長も旺盛で、萌芽による再生も有望である。植栽されたものの中には立派に成林しているものが多い。けれどもそれらの取り扱いについてはまだ十分検討されていない。本研究では *E.camaldulensis* の取り扱い方法を検討するための基礎的資料を得ることを目的に間伐と萌芽更新を組み合わせた試験を行った。

この試験のねらいは間伐方法（上層間伐，下層間伐）の違いが上木と萌芽の成長に及ぼす影響を調べ，上木と萌芽を合わせた成長量を最大にする間伐率，間伐方法を見いだすことにある。乾期末の1988年4月に5年生の*E.camaldulensis* 林に間伐率が胸高断面積合計で30%，50%，70%の上層間伐区と下層間伐区および無間伐区，皆伐区を設け，同時に林分の現存量を測定した。1989年5月に上木と萌芽の成長量を測定した。また一部の萌芽については1988年6月に萌芽を個体識別し，1989年2月，5月に本数，成長量を調べた。その結果，伐採後1年間ですでに上木残存木の成長に対していずれの間伐区でも間伐効果が現れた。同じ間伐率で上層間伐と下層間伐の効果を比較すると，間伐率50%以上の場合，林分レベルの成長は，下層間伐の方が上層間伐より林分材積の回復率が高く，個体レベルの成長は，上層間伐の方が下層間伐より同じ大きさの個体どうしを較べると，成長量の増えかたが大きかった。萌芽の成長は同じ間伐率では上層間伐区の方が下層間伐区より大きかった。これは萌芽の成長が伐根の大きさに影響されるためである。上木と萌芽を合わせた幹材積成長量は上層間伐では間伐率50%で，また下層間伐では間伐率70%で最大になったことから，間伐後，林分全体の量的生産を最大にするには強度の間伐を実施する必要があると考えられる。また無間伐区の林分材積成長量と皆伐区の萌芽の材積成長量は $14\text{m}^3/\text{ha}$ で，ほぼ同じであり，この林を皆伐しても，放置した状態で得られるバイオマス生産に匹敵する量的生産が萌芽の成長によつて得られる。萌芽の平均材積成長量と単位根株断面積当りの萌芽本数であらわした萌芽密度との間には，逆数式で近似できる負の関係が存在し，萌芽の成長に対して密度効果が認められた。この関係から，各々の大きさの根株毎に萌芽の密度効果が現れる萌芽本数を推定した。また伐採後2ヵ月と10ヵ月の根株内の萌芽の大きさの順位相関を調べたところ，多くの伐根で順位相関は低かった。現在タイの一部では萌芽の発生初期にもつとも大きな萌芽を1～2本残す萌芽の間引きが行われているが，この作業によって将来大きく育つ可能性のある萌芽を間引くことになる。

⑤ 人工造林樹種の生産力と成長の季節変化

半島部を除くタイの主要な部分は乾期と雨期の明瞭な熱帯モンスーン地帯に属している。熱帯モンスーン地帯に生育している樹木についてその季節的な成長の変化を調べた定量的なデータはほとんどない。これらの地域で樹木の季節的成長パターンを正確に把握することは，森林造成の担い手である造林樹種の成長機構を明らかにする上でも，また森林の成長調査の適期や間伐，枝打ち，施肥などの保育作業の適期を知る上でも重要な研究項目である。ここでは6樹種の人工林に試験地を設け，林分現存量と1年間の純生産量，成長の季節変化および落葉の季節変化を調べた。調査樹種はタイ国の造林樹種である外国産広葉樹の*E.camaldulensis*，*A.auriculiformis*，国内産広葉樹の*Azadirachta indica*，外国産マツ類の*Pinus caribaea*，国内産マツ類の*P.merkusii*，*P.hesiya*である。その結果，地上部純生産量は広葉樹類で15～18トン／年・ha，マツ類で19～30トン／年・haであった。これらの値は温帯の多くの森林より大きい，これには生育期間の長さとともに葉の回転率の高さが影響していた。成長の季節変化をみると広葉樹類の成長は年間の降水パターンと大体一致し，乾期中期から終期に止まっていた成長は5月の雨期の始まりとともに増え始め，雨期の間成長を続けた。ただし，乾期の始まりと成長の休止とは完全に一致せず，成長が停止するのは乾期に入り，1～2ヵ月たってからであった。マツ類の季節的成長は，年によっては乾期でもほとんど止まらないことと，雨期になって成長が増え始めるのが7～8月であ

る点が広葉樹と異なった。雨期に入りすぐ成長が増えないのはこれらのマツ類の落葉のピークが4月にあり、葉量が回復するまで時間がかかることと関係がありそうであった。

⑥ アグロフォーレストリーにおける樹木の植栽方法比較試験

現在アグロフォーレストリーが熱帯地域での森林の造成方法として注目を集めている。アグロフォーレストリーは土地の利用あるいは地域社会の社会経済の面から森林の再造成に対して有効な方法とされ、古くから熱帯の各地で実施されてきたが、まだ施業として十分体系化されていない。この研究課題では東北タイにおけるアグロフォーレストリーのシステムを確立するための研究の一環として林木の成長と作物の収量との関係を調べた。この研究の目的は林木の植栽密度を一定にして植栽の配置を変えた場合、作物の収量あるいは林木と作物を合わせた収量を最大にする植栽様式が存在するかどうかを調べ、アグロフォーレストリーにおける最適の植栽様式を見い出すことにある。試験対象樹種は *E.camaldulensis*, *E.deghuhta*, *A.leptocarpa*, *P.caribaca* である。間作した作物はトウモロコシとソルガムである。植栽年と植栽1年後に作物の現存量、林木の毎木調査をおこなったが、全体に林木がまだ十分成長していないため、林木の配置と農作物の収量との間の量的関係を把握するまでには至らなかった。

⑦ *E.camaldulensis* の材積表の作成と林分材積推定法の検討

上記の研究課題とは別に、*E.camaldulensis* の材積表を作成し、林分材積の推定方法を検討した。*E.camaldulensis* はタイでは広く植栽されている樹種の一つであるが、まだ全国レベルでの材積表はできていない。筆者らのデータと王室林野局およびカセサート大学等の既存のデータを基に全国レベルで使用可能な材積表を作成した。また同時に毎木調査データを基にして胸高断面面積合計と平均樹高から林分材積を簡便に推定する方法を提示した。

今後の課題

今後の造林分野の研究課題として、一斉造林を避けるための各種樹種の組み合わせによる混交林造成試験や既知の樹種のワクを越えた有用樹種の探索と成長比較試験等が必要であると考えられる。

文献

- 1) Koichi Kamo : Research activities and the progress of silviculture section in the project. Research and training in re-afforestation project. Royal Forest Department. Bangkok (1989).
- 2) 加茂皓一 他 : ユーカリ林の間伐・萌芽更新試験. 第101回日本林学会講演要旨集. 京都 (1990).
- 3) 加茂皓一 他 : ユーカリ林萌芽枝の動態. 第101回日本林学会講演要旨集. 京都 (1990).
- 4) Koichi Kamo et al.: Growth dynamics of some fast growing tree species in Thailand. [Tropical and Subtropical Ecosystems in Southeast Asia], V International Congress of Ecology. Yokohama (1990).
- 5) Koichi Kamo et al.: Estimation of stem and stand volume of *Eucalyptus camaldulensis*. Thai Journal of Forestry 9 (印刷中)

— 関西支所特別検討項目 —

竹林の管理技術に関する今後の研究の進め方

陶山 正憲

(育林部長)

I. はじめに

関西地域には竹林が多く、その面積は全国の約 1 / 3 にあたる 4.4 万 ha に達している。当地域では、これら竹林の優れた環境保全機能の利・活用と共に、食用筍や竹材の利用・加工技術などに先導的な役割を果たしている。このような背景のもとに、林業試験場時代の研究基本計画には、関西支場の 4 大課題の一つとして「竹林業の改善」が取り上げられていた。現在の新しい研究基本計画では、研究問題Ⅴ：風致林及び都市近郊林の育成・管理技術の高度化、大課題 1：都市近郊林の造成・管理技術の向上、中課題（4）：竹林管理技術の確立、が設定され、現在、①竹材生産のための土壌条件の解明（土壌研）、②竹林の取扱いと再生産の関係解明（造林研）、③竹林・竹材害虫の生態とその防除法の確立（昆虫研）、のような 3 実行課題が実施されている。

このような現状に鑑み、平成元年度の関西支所の特別検討項目として、標記のテーマが取り上げられ、2 回の現地検討会と所内検討会が開催され、当支所あげて研究意識の統一がはかられた。これらの検討項目は、今後の竹林関連の研究資料として有効であると考えられるので、その内容の概要を記録にとどめておくことにした。

現地検討会の実施に当り、有意義な話題提供を頂いた日本の竹を守る会誌編集委員 井上雅晴氏、貴重な資料と種々のご便宜を頂いた京都府林務課、大山崎町産業振興課、京都市洛西竹林公園、向日市東洋竹工 K.K.、及び京都営林署の関係各位に対し深厚なる謝意を表したい。

II. 現地検討会

第 1 回現地検討会は平成元年 12 月 4 日に行われ、午前中には京都府木津町にある御立藪国有林内マダケ林試験地において、午後には京都府大山崎町の天王山にあるモウソウ竹林において、それぞれ現地検討会が開催された。第 2 回現地検討会は平成 2 年 1 月 29 日に行われ、午前中には京都市洛西竹林公園、午後には向日市の東洋竹工 K.K. をそれぞれ訪問し、竹林公園と竹材・竹工芸の実態、竹工産業の現状と今後の問題点等について種々の検討が行われた。これら 2 回の現地検討会で提供された話題のいくつかを取り上げ、その概要を示すと次のようになる。

1. 竹林面積と竹材生産量の推移（話題提供：土壌研）

わが国における竹林面積の推移をみると、大正 8～9 年頃から政府の補助金政策等によって面積の増加傾向をたどり、昭和 14 年には 16 万 ha に達した。しかしながら、戦中～戦後にかけて農地や林地への転換、住宅地への開発などにより、昭和 22 年には 11 万 ha まで減少した。ところが、



写真-1 マダケ林試験地
(御立藪国有林)

表-1 全国及び関西支所管内の竹林面積(昭和 62 年林野庁統計)

	マダケ	モウソウチク	その他	計
全国の面積 (ha)	35,458.4	42,173.3	16,730.7	94,362.4
管内の面積 (ha)	10,681.7	10,831.6	2,231.1	23,744.4
管内面積率 (%)	30.1	25.7	13.3	25.2
面積率内訳 (%)	45.0	45.6	9.4	100.0

その後再び竹林面積は増加傾向に転じ、昭和31年には約17万haにも達したが、昭和40年頃全国的にマダケ林の開花枯死現象が起り竹林面積は激減し、昭和53年には再度12万haに減少した。この減少傾向は、その後の急速な宅地開発などによって継続され、昭和62年には表-1のように10万ha以下にまで減少している。なお、表-1の数値は竹材生産用竹林の統計値であり、タケノコ生産専用の竹林や放任竹林の面積は含まれていない。

表-2 竹材生産量の推移 (註) 一束当たり入り数 (長さ 4.5m 白竹)

昭和(年)	竹材生産量(束)	直径(mm)	本数
57	8,134,000	87	2
58	7,740,000	77	3
59	7,966,000	68	4
60	7,478,000	58	5
61	7,135,000	48	7
62	7,111,000		

(直径測定位置は2m竹：元口から10cm, 3m竹以上：130cmを基準として節間中央部)

次に、最近の竹材生産量の推移をみると、表-2のように漸減傾向にあり、昭和62年現在全国で7,111,000束、関西支所管内ではその約15%に相当する1,071,000束である。種類別にみると、マダケとモウソウチクで総生産量の90%以上を占めている。なお、マダケとモウソウチクの生産量を比較すると、以前はマダケが多かったが、最近ではモウソウチクの方が上回っている。

2. 竹林の取扱いと再生産 (話題提供：造林研)

竹林は、一般の森林に比べていくつかの特異な性質を有している。すなわち、林を構成する各竹稈が地下茎で互に連結されていること、連年のタケノコ発生により迅速かつ確実に竹稈の更新が可能であること、更新された竹稈は肥大生長をしないこと、などの特徴をあげることができる。このような竹林の特異な性質を知り、適切な管理方法を検討するためには、竹林内の物質生産や物質循環を同時に測定する必要がある。そのため、御立藪国有林内マダケ林試験地において、地上部と地下部の現存量を測定すると共に、図-2に示す土壌呼吸量、リターフォール量、稈・枝の呼吸量のような物質循環項目が測定された。その結果の一例として、①竹林の土壌呼吸量は保存状態の良好な照葉樹林とほぼ同量であること、②竹林の落葉量はわが国の森林におけるほぼ最大値に匹敵すること、など竹林生態系の特異性が物質循環の観点から次第に明らかにされてきた。

3. マダケ林における材質向上を目的とした施肥試験 (話題提供：土壌研)

モウソウチクの中には、タケノコの生産を主目的としながら、同時に竹材生産も行っている場合がある。このような竹林では一般に施肥されるが、そのために軟弱な竹が発生しやすくなり、

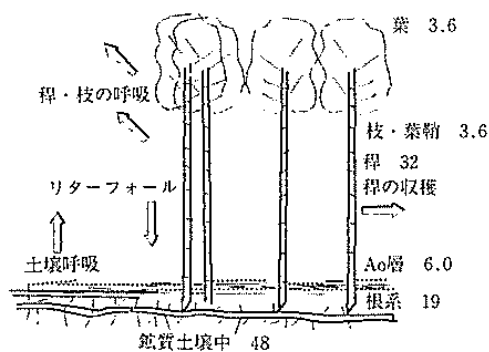


図-1 マダケ林の循環物質と炭素蓄積量 (t/ha)

表-3 炭素及び窒素 (乾物当り%)

処 理	部 位	炭素(C)	窒素(N)	C/N
無 処 理 区	葉 部	43.8	2.76	16
	表皮部	43.8	0.19	230
	材 部	43.6	0.52	84
化成肥料区 (1ton/ha)	葉 部	45.5	2.88	16
	表皮部	49.6	0.20	248
	材 部	46.7	0.39	120
珪カル区 (2ton/ha)	葉 部	44.8	2.63	17
	表皮部	47.3	0.20	237
	材 部	47.1	0.39	121

研 究 資 料

竹材の商品価値の低下をきたす結果となる。また、マダケ林についても、洪涵地のように土壌の理化学性が良好で地力が高すぎるような立地条件下では、軟弱なマダケが発生することが知られている。このような竹材の軟弱化の防止には、従来、珪酸含有量の高い竹に更に珪カルを施用することによって、珪酸の供給効果をあげる方法が考えられている。そこで、珪カルの施用による竹の珪酸吸収能と珪酸の集積部位について分析し、得られた結果の一部を表－3に示した。この結果は、いずれも3月に処理し、その後出筍して当年に親竹となったものを12月に伐竹し分析したものである。その結果、化成肥料を施用すると窒素の含有率が高くなるから、材質が柔らかくなる傾向がうかがえるが、珪カルを施用しても竹体の珪酸含有量はほとんど増加せず、むしろ化成肥料の施用によって珪酸も増加する傾向が認められる。このことから、珪カル単用では、竹体内への珪酸の吸収増加はほとんど期待できないことがわかった。

4. 竹林の降水遮断特性（話題提供：防災研）

林内における降水の径路を考えてみると、降水の一部は樹木の幹・枝・葉に付着して一時保留され、降雨後蒸発して結局地表面には到達しない降水遮断量（ P_I ）となり、他の一部は林冠通過雨量（ P_T ）あるいは樹幹（竹稈）流下量（ P_S ）として地上に達する。このような林内の水循環を林内水収支と呼び、林外雨量（ P_G ）を用いて、 $P_I = P_G - P_T - P_S$ で表わされる。竹林における水収支の測定例は極めて少ないが、一例を示すと表－4のようである。すなわち、竹林の降水遮断特性としては、他の樹木に比べて竹稈流下率が約15%と高く、遮断率が約12%と低いことが実験的に指摘された。

5. 京都府における竹産業の発展（話題提供：井上雅晴氏）

京都で竹産業が発展した背景としては、①古い竹栽培の歴史があること、②京阪神の大需要地をひかえ流通に恵まれていたこと、③京都の自然条件が竹林の生育に適していたこと、④集約作業、特に下肥の供給に有利な地理的条件にあったこと、⑤熱心な指導者に恵まれたこと、⑥竹関係者が相協力し努力してきたこと、などがあげられる。

さて、京都地方に竹が植えられたのは、桓武天皇が京都に都を開かれた794年頃であり、京都御所内に「呉竹」を植えられたことも記録にあり、その後、嵯峨天皇の時代に自然枯で全国の竹が枯損し、呉国（中国）から竹を取り寄せ、嵯峨、太秦、乙訓、栗田、山科方面に植栽されたという説がある。竹材が広く利用されるようになったのは平安朝以降で、当時政治・文化の中心であった京都が、各種の武道用具（弓・矢など）や家庭用品の原材料としての利用に始まり、室町時代には管弦、茶道、華道等の発展に伴ない住宅、農林漁業用資材以外の新しい需要の拡大と共に加工技術の向上、流通機構の改善等が行われ、優良竹材生産のための研究が推進された。

江戸時代からは摂津、灘、伏見において清酒の醸造が盛んになり、酒樽、酒桶用の輪竹の消費

表－4 竹林と樹林における林内水収支の比較 （註） 広葉樹林は着葉期

降雨に対する3成分	竹 林	広 葉 樹 林	ヒ ノ キ 林	ス ギ 林	アカマツ林
林 冠 通 過 雨 量 (%)	72.6	76.0	67.7	74.6	77.6
樹 幹 (竹稈) 流 下 量 (%)	15.2	10.8	11.0	2.5	0.5
降 水 遮 断 量 (%)	12.2	13.2	21.3	22.9	21.9

が年間数十万束を越え、その供給が京都市郊外の竹林で満たされてきた経緯があり、これが良質のマダケを大量に生産するための好条件であったことが推察される。

6. 風致林としての竹林の位置づけ（話題提供：風致林管理研）

(1) 歴史的にみた竹林の概念

まず、中国においては、古代君子の4植物として梅、蘭、菊とともに竹があげられている。わが国においては、和歌に数多く詠まれているが、その場合竹林は「ごく近くのもの」、「庭に植栽してあるもの」との意識が強かった。また、京都においては、明治以前には街を取りまく御土居に途切れることなく竹林が続き、その御土居の内側にも農地と宅地を仕切るように帯状の竹林があり、一箇所に集中することなく京都一円に広く分布していた。明治以降は、西山などの丘陵地で、比較的大規模な竹林の造成が行われた。

(2) 風致林研究の対象としての竹林

竹林は、一般に造園関係者の間では庭園木としてとらえられている。従来の都市環境に関する研究でも、「クヌギ・コナラの退行曲線＝クワガタムシ・カブトムシの退行曲線」のような複合的な観点に立脚した竹林生態系の移動に関する研究テーマがないため、興味のある研究対象にはなっていない。一方、竹林は人為的に作られたものが多く、また一般に純林を形成するので、研究者には外観上、針葉樹の人工林と同一視され易く、従って風致林の研究対象として竹林を取り上げた例は極めて少ないようである。

(3) 景観の定性的分類の中での竹林

景観を定性的に分類すると近距離景、中距離景、遠距離景にわけられる。近距離景は個々の樹形が意味をもつ景観で、一般に広葉樹では約360m、針葉樹では180～240m程度である。中距離景は個々の樹木がテクスチャーの単位となる景観で、広葉樹では約6Km、針葉樹では3～4Km程度である。遠距離景は個々の樹木のテクスチャーは捕えられない遠景で、一般に樹木の景観より広くて遠い。なお、竹林は近距離景の範囲が狭く、一応100m未満と考えられる。近距離景での重要な因子は「やすらぎ感」であるが、これは林内の見通し距離と強い相関があり、一例として、強度の枝打ちを行った北山スギや筍生産を行っている竹林などでは、林内の見通しがよい。

Ⅲ. 所内検討会

上記2回の現地検討会を受けて、平成2年1月29日午後、支所内において、今後の竹林関連研究の進め方について活発な討議が行われた。主な討議内容を要約すると次のようである。

造林研：従来は竹林の物質生産、再生産に関する研究に取り組んできたが、今後はアカマツ林やスギ・ヒノキ林への竹の侵入の実態、侵入要因などにも注目して研究を進めたい。

経営研：竹林の密度管理に関する研究や竹林の最適生産量を、伐採本数の視点からOR手法を用いて研究してみたい。

土壌研：竹林の適地、竹材生産のための施肥等の生産管理についての検討が必要であろう。

風致林管理研：自然度に関する研究の中に、今後竹林を取り入れていく考えである。また、竹を有害なものとするか有益なものとするか、もっと検討すべきであろう。

防災研：竹林は一般に平地に多いので、従来テーマにする機会が少なかったが、竹が山腹斜面を上って分布を広げる事実が確認されたので、今後は竹の防災機能も検討していきたい。

なお、これらの竹林関連の研究は、大型別枠「新需要創出のための生物機能の開発、利用技術の開発に関する総合研究」への当支所の参画によって、関西地区のタケ・ササの研究テーマとして発展的に移行するよう望まれている。

関西支所研究成果発表会記録

マツ材線虫病の発病機構

黒田 慶子

(樹病研究室)

マツ材線虫病の病原体は長さ1mmのマツノザイセンチュウ（以下線虫）である。この線虫はマツの柔細胞類を摂食する。線虫が感染したクロマツやアカマツは短期間で枯れるが、発病機構は明らかにはされていなかった。線虫感染木の生理的異常について検討した結果、「通水機能」つまり水を枝や葉に送る機能の異常と発病との関連が示唆されたので、さらに研究を進めた。

健全なマツでは、根から吸い上げられた水は、樹幹内を螺旋状に上昇する。水溶性の色素をマツの根元から注入すると、木部樹液の上昇パターンが追跡できる。線虫を接種したクロマツ樹幹では、2週間頃から通水パターンが乱れる。これは水の通り道である仮道管の一部が塞がるためである。通水阻害部は、樹幹横断面では白色の斑点として肉眼で認められる（図-1）。その部分を拡大したところ、仮道管内には気体が充満し、樹液の流れを阻害していることがわかった。キャビテーションと呼ばれる現象である。通水阻害部はしだいに拡大し、接種4週間には樹幹横断面のほぼ全体に広がる。通水阻害の開始と同時に、木部含水率も低下し始め、接種4週間には健全木の3分の1であった。マツはやがて水不足で枯死することになる。

キャビテーションを起こす物質を検出するために、通水阻害開始直後の試料をガスクロマトグラフィーで分析すると、 α -ピネン、 β -ピネンなど、揮発性テルペン類が数倍に増加し、1.5～2.0mg/g（材乾重当り）に達していた。これらの物質は、線虫の移動・摂食による刺激や傷害によりマツの柔細胞内で過剰に生産されたものと考えられる。マツの樹幹では、蒸散により水が梢の方に引き上げられている。夏季には土壤中の水不足のため、根からの吸水が要求に追いつかず、樹幹内の水には著しい張力がかかっている。モノテルペンのような揮発性で疎水性の物質がマツ組織で多量に生産されて分泌されると、これが図-2に示すような機構で気体として仮道管内の水を追い出す可能性は高く、マツ材線虫病発病に関わる重要な物質と推定された。

マツ材線虫病の激害跡地の二次林では抵抗性のマツが育っていると言われる。今後、本病の防除の観点から、ここで説明した発病機構に関する知見に基づいて、抵抗性発現機構の解明に取り組む必要がある。

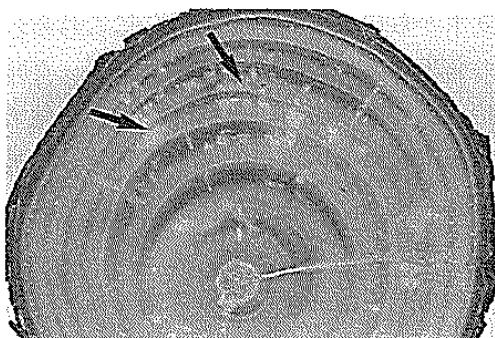


図-1 線虫接種2週後のクロマツ樹幹内に出現したキャビテーション（矢印）

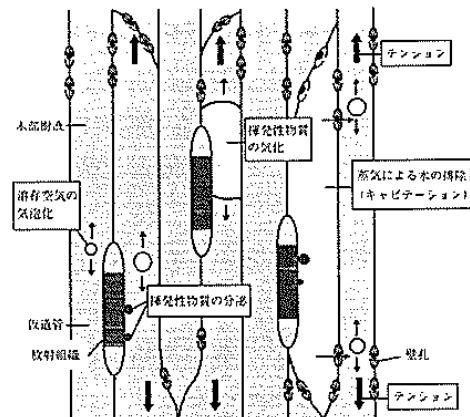


図-2 通水阻害のメカニズム（木部縦断面）

スギ若齢林におけるスギカミキリ大発生の経過

伊藤 賢介
(昆虫研究室)

1. はじめに

1950年代から60年代の活発な造林事業の結果、現在のスギ人工林の総面積は約450万 ha に達しており、スギは人工的に植栽された植物として国土の最も大きな面積を占めている。このような林業事情を背景として、これまであまり問題とされていなかった数種類の害虫による被害が近年各地のスギ林で多発している。特にスギカミキリはスギ・ヒノキなどの生立木に寄生して、樹幹の材部に大きな食害痕を残し材質を著しく低下させるので、西日本を中心とする全国のスギ人工林の最も重要な害虫となっている。

昆虫研究室では、支所構内のスギ実験林でスギカミキリの侵入・定着から大発生状態に達して終息に至るまでの毎世代について脱出成虫数を調査してきた。ここでは、我々の調査結果と他の被害調査例とを総合して、スギ人工林におけるスギカミキリ個体数の年次変動のパターンおよびスギに対する加害様式の特徴について紹介する。

2. スギ人工林におけるスギカミキリ個体数の年次経過

我々の調べたスギ林では、植栽後5年目(1976年)に初めて4頭の成虫が脱出した。脱出成虫数はその後急速に増加を続けて、11年目(1982年)には約3,200頭(ha当りに換算すると34,000頭)の成虫が脱出して大発生状態となった。しかし、その翌年の成虫数はわずかに189頭となり、その後はずっと減少を続けている。各地のスギ被害林においても、スギカミキリは植栽後5年から10年の間に林内に定着して、その後5年前後の増加期間を経て個体数がピークに達した後、減少期に入り、植栽後20年以上たつとほとんど生息しなくなるかあるいは極めて低密度になるという共通の傾向が報告されている。また、80~100年生のスギ老木にも寄生することがあるが、大発生の例は知られていない。

従って、スギカミキリは若齢のスギ人工林において1回限りの漸進大発生型の個体数変動を示すと推測される。戦後に造林された大面積のスギ人工林が相次いでスギカミキリの加害対象となる林齢に達したことが、近年のスギカミキリ被害の増加・拡大の大きな原因であろう。

3. スギカミキリによる被害木の発生経過と加害様式

我々の調査林では、調査期間中に約50%のスギ立木から成虫が脱出し、さらにこれらの被害木のうちの約40%が枯損した。被害木および枯損木の発生はスギカミキリ個体数のピーク時に集中した。直径の大きな木ほど被害本数の割合および枯損率が高かった。同様の傾向が各地での被害調査例でも指摘されている。従って、大径木あるいは生長の早い木ほどスギカミキリの被害を受けやすいと推測される。また、調査期間中に各立木から脱出した成虫数は大径木ほど多い傾向があった。

以上のようなスギ立木の生長と被害量との関係を利用して、施業によるスギカミキリ被害の防止法を確立する必要がある。

ヒノキ林における土壌侵食の実態と防止のための施業

服部 重昭

(防災研究室)

ヒノキ一斉林の短伐期施業を繰り返すと、後世代ほど林分成長が低下することが経験的に知られている。これは、ヒノキ林では林冠が閉鎖すると林床植生が消去し、降雨のたびに表層土壌やリターの流亡が発生するためである。これを防止し、林地の地力を維持するには、林床をリターや植生で被覆することが保育作業の基本となる。そのため、樹下植栽、間伐・枝打ちによる林床植生の回復、樹種混交などの施業が提言されている。ここでは、ヒノキ一斉林へのアカマツの混交と林床のササが、侵食とリター流亡の防止に及ぼす影響について実態解析に基づき考える。

滋賀県下のヒノキ一斉林での調査結果(表)によると、ヒノキ一斉林にアカマツを混交したり、林床にササを導入すると、侵食土砂量はそれぞれ23%、13%に大幅に減少する。一方、流亡リター量については侵食土砂量ほど顕著な変化ではないが、それぞれ55%、90%へと減少する。この結果は、アカマツ混交と林床のササがAo層の形成を助長し、地表を全面的に被覆するためと判断される。この被覆により降雨の落下エネルギーや地表流出水による掃流力が軽減されることが、減少の直接的な原因となる。しかし、この調査からは、土壌やリターの流亡防止に望ましいAo層量を知ることができない。そこで、この点を補うため、人工降雨装置により侵食土砂量と落葉堆積量の関係を実験的に検証した。図に落葉堆積量が侵食土砂量に及ぼす影響を示した。ヒノキ葉のみの場合も、ヒノキ・アカマツ葉混交の場合も、落葉堆積量の増加に伴って、侵食土砂量は指数的に減少することがわかる。しかも、落葉堆積量が増えると、侵食土砂量の減少割合はにぶり、堆積量が約50g(5.6t/ha)を越えると、アカマツ葉の混交効果も減少する。このことは、Ao層を一定量以上増やしても、侵食防止効果はあまり変化しないことを示唆する。この一定量として、上記の5.6t/haが一つの目安になろう。ヒノキ一斉林の管理に当たっては、この目安が維持できるように、混交率、林床植生量を決める必要がある。

表-1 林床条件の異なるヒノキ林の侵食土砂量と流亡リター量

	侵食土砂量 t/ha	流亡リター量 t/ha
ヒノキ一斉林	3.0	1.1
ヒノキ・アカマツ 混交林	0.7	0.6
林床にササのある ヒノキ林	0.4	1.0

数値は1986年と1987年の2年間の平均値。

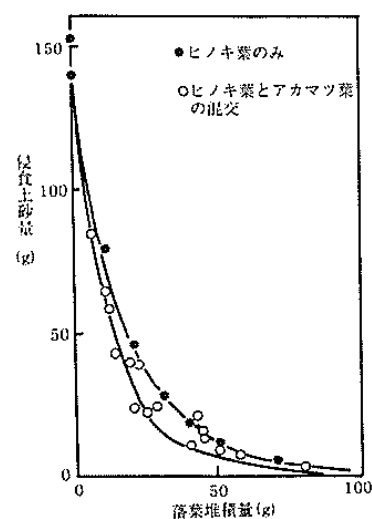


図-1 アカマツ葉の混交が侵食土砂に及ぼす影響
縦、横軸はプロット面積当りの重量を示す

特別講演 林業機械化の現状と問題点

林 寛

森林総合研究所 生産技術部長

林業機械の保有台数の動向から、機械化の現状をみると、「バックホウ」と「自走式搬器」の著しい伸びと、これに続く小型集材車の普及とその大型化傾向が特徴である。

今後、コストダウンの要請を背景に、路網の整備が進むとともに、この路網をベースとして、架線系の地域では、自走式搬器とタワー付き集材機との組合せを、車両系の地域では、集材車の大型化という方向を示唆しているものといえよう。

機械化のハードウェアに対する、林業一とくにわが国の条件は、まことに厳しいものがあり、高性能化と小型・低価格化を一致させることの困難性は、ようやく理解されつつあるが、大型高性能→高価格に対応できるソフトウェアの構築が著しく遅れている。最近ブームとなりつつある海外機械の導入も、この点に対する配慮を急ぐ必要があるだろう。

試験研究発表題名，組織，情報，その他

試験研究発表題名, 組織, 情報, その他

平成元年度 試験研究発表題名一覧表

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
支 所 長	森林の変化のモニタリング	有光 一登	森林	22	20～21	2. 1
	土壌地理学事例研究 褐色森林土	有光 一登	土壌地理学 その 基本概念と応用 浅海重夫編		165 ～ 176	2. 4
	ニホンキバチ	奥田 素男	林業と薬剤	108	1～8	元. 6
	ニホンキバチの生態と加害	奥田 素男	森林防疫	38(8)	12～16	元. 8
	オナガキバチの生態 —羽化脱出消長と成虫の行動—	奥田 素男	日本林学会関西支 部大会講演集	40	47～49	元. 9
	ニホンキバチの防除試験 —くん煙剤による成虫の殺虫試験—	奥田 素男	日本林学会関西支 部大会講演集	40	50～53	元. 9
育 林 部 長	都市近郊林の整備と水土保全機能 の評価	陶山 正憲	水利科学	186	1～33	元. 4
	治山構造物の設計・施工法	陶山 正憲	治山技術講座合本		1～53	元. 4
	治山用木質材料の破壊靱性試験に ついて	陶山 正憲	第100回日本林学 会大会講演要旨集		174	元. 4
	法面緑化と緑化基礎工	陶山 正憲	福井県法面对策工 法講習会資料		1～50	元. 6
	治山ダムクラックの発生機構とそ の防止対策	陶山 正憲	広島県森林保全課 職員研修資料		1～37	元. 7
	マレイシア・サバ州造林技術開発 訓練計画の現状と防災上の問題点	陶山 正憲	日本林学会関西支 部大会講演集	40	400～ 403	元. 9
	関西支所特別検討課題「風致林及 び都市近郊林の育成・管理技術」 について	陶山 正憲	森林総合研究所関 西支所年報	30	69～ 72	元. 10
	地域防災対策特別整備治山事業調 査報告書 (山口県田万川町)	大谷 忍 (山口林セ) 栃木 省二 (広島大) 陶山 正憲	地域防災対策特別 整備治山事業調査 報告書 (山口県田 万川町)		1～ 353	元. 10
	地域防災対策特別整備治山事業調 査報告書 (広島県比和町)	後藤 亮 (広島林試) 栃木 省二 (広島大) 陶山 正憲	地域防災対策特別 整備治山事業調査 報告書 (広島県比 和町)		1～ 286	元. 10
	治山ダムのクラック —クラック の発生・伝播機構と防止対策—	陶山 正憲	山口県治山林道関 係職員協議会研修 資料		1～37	元. 10
	都市近郊林の水土保全機能につい て —樹木の工学的評価と保全機 能—	陶山 正憲	森林総合研究所関 西支所年報	30	75	元. 10

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
育 林 部 長	今庄シーサイド・ハイランド整備 事業計画区域に対する現地調査報 告書	陶山 正憲	今庄シーサイド・ ハイランド整備事 業計画区域に対す る現地調査報告書		1~21	元. 12
	“風致林”、“都市近郊林”の時代 へ	陶山 正憲	森林総合研究所所 報	16	5	2. 1
造 林	間伐による林分構造と物質生産の 変化 —林冠構造の解析に基づく 把握—	清野 嘉之 藤森 隆郎 千葉 幸弘 桂田 ひとし	グリーンエナジー 計画成果シリー ズ, III系 (生産環境)	5	75~88	元. 3
	施業技術の類型化と省エネルギー 的改善	藤森 隆郎 清野 嘉之 遠藤 利明	グリーンエナジー 計画成果シリー ズ, V系 (生産技術)	2	364 ~ 391	元. 3
	小豆島におけるニホンジカの生息 状況	前田 満 三浦 慎吾 (兵庫医大) 北原 英治 清野 嘉之	小豆島におけるニ ホンジカの生息状 況		23	元. 3
	複層林施業の知識(その一) 四つの複層林	清野 嘉之	大阪営林局技術開 発室だより	14	1~2	元. 8
	複層林施業の知識(その二) 複層林の得失	清野 嘉之	大阪営林局技術開 発室だより	15	2~3	元. 9
	石川県平野部におけるスギの衰退 度	清野 嘉之 井鷲 裕司 島居 厚志	日本林学会関西支 部大会講演集	40	239 ~ 242	元. 9
	都市近郊林の一分類基準	井鷲 裕司	日本林学会関西支 部大会講演集	40	243 ~ 246	元. 9
	モウソウチク林の土壌呼吸	井鷲 裕司 河原 輝彦	日本林学会関西支 部大会講演集	40	286 ~ 287	元. 9
	都市近郊林の植物相	井鷲 裕司 河原 輝彦 清野 嘉之 加茂 皓一	森林総合研究所関 西支所年報	30	26	元. 10
	マダケ林のリターフォール	井鷲 裕司 河原 輝彦	森林総合研究所関 西支所年報	30	28	元. 10
	ミズメの結実調査(I) —1987, 1988年の氷ノ山—	清野 嘉之	森林総合研究所関 西支所年報	30	41	元. 10
	ミズメの結実調査(II) —1987, 1988年の大台ヶ原山—	清野 嘉之	森林総合研究所関 西支所年報	30	42	元. 10
	ホンドテンはミズキの果実を食べ ない? —1988年の氷ノ山—	清野 嘉之	森林総合研究所関 西支所年報	30	43	元. 10
	氷ノ山のミズメ林 —ササの一斉枯死を動因とする更 新とその永続性—	清野 嘉之	第100回日本林学 会大会発表論文集		342 ~ 343	元. 10
	ミズメ埋土種子の母樹周囲におけ る分布	清野 嘉之 河原 輝彦	第100回日本林学 会大会発表論文集		327 ~ 328	元. 10

試験研究発表題名, 組織, 情報, その他

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
造 林	マダケ林におけるリターフォール パターンの解析	井 鷲 裕司	第100回日本林学 会大会発表論文集		387 ~ 388	元. 10
	複層林施業の知識(その三) スギ・ヒノキ複層林を見て	清野 嘉之	大阪営林局技術開 発室だより	16	3	元. 10
	ヒノキ人工林の下層植物群落	清野 嘉之	遺伝	43(10)	59~63	元. 10
	ノウサギによる広葉樹苗木への食 害に対する防止例	山田 文雄 井 鷲 裕司	野兎研究会誌	16	21~26	元. 10
	スギ・ヒノキ若齢林の利用間伐試 験	河原 輝彦 加茂 皓一 井 鷲 裕司 清野 嘉之	森林総合研究所研 究報告	356	47~62	元. 11
	熱帯マツ林の成長解析	加茂 皓一	森林総合研究所関 西支所研究情報	14	2	元. 11
	複層林施業の知識(その四) 省力のために	清野 嘉之	大阪営林局技術開 発室だより	17	2	元. 11
	マキリン山の天然林	加茂 皓一 田口 豊	熱帯農研集報	65	3~6	元. 12
	早生樹と人工林	加茂 皓一	熱帯農研集報	65	32~34	元. 12
	フィリピンにおける主な早生樹の 立地特性	八木 久義 山家富美子 佐藤 明 加茂 皓一	熱帯農研集報	65	35~60	元. 12
	フィリピン、ベンケット州におけ る <i>Pinus Kesiya</i> 造林地の土壌の断 面形態と理学的性	太田 誠一 加茂 皓一 八木 久義	熱帯農研集報	65	61~64	元. 12
	早生樹種林とマツ林の成長解析	加茂 皓一 石塚 森吉 大住 克博	熱帯農研集報	65	65~79	元. 12
	ジャイアントイビルイビル (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit) の生産構造と成長解析	佐藤 明 金沢 洋一 加茂 皓一	熱帯農研集報	65	80~93	元. 12
	複層林施業の知識(その五) 林内の緑を生かす	清野 嘉之 北原 英治	大阪営林局技術開 発室だより	18	2~3	元. 12
	ケンロクヒサカキの新産地	清野 嘉之 井 鷲 裕司	植物地理・分類研 究	126	100	元. 12
	スギ・ヒノキ混交林の林分構造	河原 輝彦 山本久仁雄 加茂 皓一 井 鷲 裕司	日本林学会誌	72(1)	52~56	2. 1
	熱帯のマツは1年中成長している のだろうか?	加茂 皓一	森林総合研究所関 西支所研究情報	15	2	2. 2
	竹林の土壌呼吸	井 鷲 裕司	森林総合研究所関 西支所研究情報	15	3	2. 2
	ミズメ個体群の更新機能と集団の 成立条件	清野 嘉之 井 鷲 祐司	農林水産系生態秩 序の解明と最適制 御に関する総合研 究(バイオコスモ ス計画)平成元年 度報告		126 ~ 127	2. 3

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
風 致 林	木材生産における効率的生産システムの検証と評価	加藤 隆 野田 巖	グリーンエネルギー計画成果シリーズ, V系	2	392 ~ 410	元. 3
	都市近郊林の被視頻度	野田 巖	森林総合研究所関西支所研究情報	13	3	元. 8
	都市近郊林の被視状況の解明—人口グラビティモデルによる計算—	野田 巖 天野 正博	森林総合研究所関西支所年報	30	32	元. 10
	森林の風致機能の計量的評価	野田 巖 天野 正博	森林総合研究所関西支所年報	30	33	元. 10
	森林の風致機能の計量的評価	野田 巖 天野 正博 澤田 耕作 (京 都 市)	第100回日本林学会大会発表論文集		93~96	元. 10
土 壌	茨城県八郷町における自然立地条件と樹種の選択配置	丸山 明雄 山家 美子 河室 公康 吉永 秀一 鳥居 厚志 三浦 覚	グリーンエネルギー計画成果シリーズ, V系	2	348 ~ 362	元. 3
	火山灰混入母材に由来する褐色森林土壌(1) 一次鉱物組成および粘土鉱物組成	鳥居 厚志 田中 永晴 酒井 正治 高橋 正通	土壤肥料学会講演要旨	35	148	元. 3
	小学生、中学生、高校生、大学生を対象とした土に関するアンケート	平井 英明 (京 都 大) 桜井 克年 (高 知 大) 広谷 博史 (愛 媛 大) 鳥居 厚志 米林 甲陽 (京 府 大)	ペドロジスト	33(1)	67~74	元. 6
	タイ国森林土壌研究の現状と技術協力	吉岡 二郎	森林総合研究所所報	11	4~5	元. 8
	石川県平野部におけるスギの衰退度	清野 嘉之 井鷲 祐司 鳥居 厚志	日本林学会関西支部大会講演集	40	239 ~ 242	元. 9
	畿陽花崗岩山地におけるヒノキの成長と立地因子	鳥居 厚志 家原 敏郎 吉岡 二郎 白井 喬二	日本林学会関西支部大会講演集	40	263 ~ 266	元. 9
	苗畑土壌における耕耘効果の持続性	鳥居 厚志 吉岡 二郎 白井 喬二	森林総合研究所関西支所年報	30	21	元. 10
	優良なマダケ林の土壌の化学的性質	西田 豊昭 白井 喬二	森林総合研究所関西支所年報	30	27	元. 10
	低位生産地帯におけるヒノキの成長と立地環境	鳥居 厚志 白井 喬二 吉岡 二郎 家原 敏郎	森林総合研究所関西支所年報	30	49	元. 10
	ヒノキ幼齢木に対する施肥効果	白井 喬二 西田 豊昭	森林総合研究所関西支所年報	30	51	元. 10

試験研究発表題名, 組織, 情報, その他

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
土 壤	土壌の粒径分画、鉍物鑑定に及ぼす前処理の影響	鳥居 厚志	森林総合研究所関西支所年報	30	61~64	元. 10
	タイ国の森林土壌 ―造林適地区分のための土壌調査法の確立及び土壌特性の解明―	吉岡 二郎	森林総合研究所関西支所年報	30	65~68	元. 10
	森林土壌中のテフラ起源粒子と母材の堆積状態(Ⅲ) 滋賀県多羅尾地区の場合	鳥居 厚志	第100回日本林学会大会発表論文集		187 ~ 190	元. 10
	東北地方のスギ人工林の土壌(Ⅲ) 出羽丘陵地域(1) 秋田県能代地区	山谷 孝一 西田 豊昭 仙石 鉄也	日本林学会東北支部会誌	41	311 ~ 313	元. 12
	東北地方のスギ人工林の土壌(Ⅲ) 出羽丘陵地域(2) 山形県新庄地区	山谷 孝一 西田 豊昭 仙石 鉄也	日本林学会東北支部会誌	41	314 ~ 316	元. 12
	花粉症の季節	鳥居 厚志	森林総合研究所関西支所研究情報	15	4	2. 2
	はげ始めると止まらない	鳥居 厚志	土の100不思議		188 ~ 189	2. 2
	土の骨組みができるまで	鳥居 厚志	土の世界		30~33	2. 3
防 災	竹林における降雨遮断特性	服部 重昭 阿部 敏夫	水利科学	186	34~53	元. 4
	林床可燃物の量と炎の長さの関係	玉井 幸治	森林総合研究所関西支所研究情報	12	2	元. 5
	林分条件が異なるヒノキ林の侵食土砂量(Ⅱ) ―A ₀ 層の一部除去と降雨強度の影響―	服部 重昭 阿部 敏夫 小林 忠一 玉井 幸治	日本林学会関西支部大会講演集	40	382 ~ 385	元. 9
	気象観測値によるA ₀ 層の水収支の予測	玉井 幸治 服部 重昭 小林 忠一	日本林学会関西支部大会講演集	40	386 ~ 389	元. 9
	林床可燃物の含水量変化のシュミレーションモデルについて	玉井 幸治	森林総合研究所関西支所年報	30	30	元. 10
	斜面流出量の流出特性	阿部 敏夫 服部 重昭 小林 忠一 玉井 幸治	森林総合研究所関西支所年報	30	31	元. 10
	A ₀ 層の除去が土壌侵食に及ぼす影響	服部 重昭 阿部 敏夫 小林 忠一 玉井 幸治	森林総合研究所関西支所年報	30	50	元. 10
	森林蒸発散研究の現状とモデル化における問題点	服部 重昭	「水保全管理」平成元年度第2回研究会報告書		1~4	元. 10
経 営	林業情報システムの開発 ―現状と展望―	黒川 泰亨	山林	1260	9~15	元. 5
	地域林業に立脚した林業の総合的管理方式 ―木頭林業の確立と経営管理方式―	都築 和夫 黒川 泰亨	地域林業に立脚した林業の総合的管理方式―木頭林業の確立と経営管理方式―		99pp	元. 6

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
経 営	勘と経験による林業から情報システムに支えられた林業へ	黒川 泰亨	森林総合研究所関西支所研究情報	13	1	元. 8
	無間伐ヒノキ林分の成長と林分構造の推移 —新重山固定試験地の成長経過—	家原 敏郎	日本林学会関西支部大会講演集	40	107 ~ 110	元. 9
	畿陽花崗岩山地におけるヒノキの成長と立地因子	鳥居 厚志 家原 敏郎 吉岡 二郎 白井 喬二	日本林学会関西支部大会講演集	40	263 ~ 266	元. 9
	アカマツ・スギ・ヒノキ複層林の下木の形状比	家原 敏郎	森林総合研究所関西支所年報	30	25	元. 10
	スギ林の直径分布と林分密度の関係 —ワイブル分布による解析—	家原 敏郎	森林総合研究所関西支所年報	30	39	元. 10
	高齢なヒノキの樹高成長曲線の検討	家原 敏郎	森林総合研究所関西支所年報	30	40	元. 10
	多段階線形計画法による最適伐期の決定	黒川 泰亨	森林総合研究所関西支所年報	30	47	元. 10
	和歌山県中辺路町における山村振興対策事業の成果と評価	黒川 泰亨	森林総合研究所関西支所年報	30	48	元. 10
	低位生産林地におけるヒノキの成長と立地環境	鳥居 厚志 白井 喬二 吉岡 二郎 家原 敏郎	森林総合研究所関西支所年報	30	49	元. 10
	ヒノキ人工林造成の収益性の検討と評価	黒川 泰亨	森林総合研究所関西支所年報	30	52	元. 10
	新重山ヒノキ収穫試験地の成長経過と林分構造 —間伐区と無間伐区の比較—	家原 敏郎	森林総合研究所関西支所年報	30	57~60	元. 10
	森林組合のOA化と作業班就労のシステム化	黒川 泰亨	森林総合研究所関西支所年報	30	73	元. 10
	ヒノキ林の利用材積と素材価格の推定に関する検討	家原 敏郎	第100回日本林学会大会発表論文集		157 ~ 160	元. 10
	林業経営とオペレーションズ・リサーチ	黒川 泰亨	林業経営とオペレーションズ・リサーチ		86pp	元. 10
	新林業構造改善事業計画診断書地域材流通加工施設整備事業（木材集出荷販売事業） —福井県足羽川地域—	黒川 泰亨 渡辺 昭治	新林業構造改善事業計画診断書地域材流通加工施設整備事業（木材集出荷販売事業） —福井県足羽川地域—		50pp	元. 10
	素材生産と伐採造林活動の推移	黒川 泰亨	図で見る昭和の農業史		244 ~ 245	元. 12
	しいたけの生産・輸出と産地の変遷	黒川 泰亨	図で見る昭和の農業史		246 ~ 247	元. 12
	低位生産林地におけるヒノキ人工造林の経営的評価	家原 敏郎 黒川 泰亨	日本林学会誌	72(1)	34~45	2. 1
	林業生産システム	黒川 泰亨	システム農学		172 ~ 195	2. 3

試験研究発表題名, 組織, 情報, その他

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
樹 病	マツ材線虫病進行過程における仮道管空洞化とテルペン類の増加の関係	黒田 慶子 山田 利博 伊藤進一郎	第100回日本林学会大会講演要旨集		132	元. 4
	樹脂胴枯病に対するヒノキ系統の抵抗性の比較	山田 利博 伊藤進一郎 黒田 慶子 峰尾 一彦 田村 弘忠	第100回日本林学会大会講演要旨集		153	元. 4
	スギ・ヒノキ穿孔性害虫の生態と加害(V)加害に伴う材変色・腐朽に關与する微生物(3) 主要分離糸状菌の材変色性	伊藤進一郎	森林防疫	38(4)	62~66	元. 4
	Terpenoids causing tracheid-cavitation in <i>Pinus thunbergii</i> infected by the pine wood nematode (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>)	黒田 慶子	Ann. Phytopath. Soc. Japan	55(2)	170 ~ 178	元. 4
	スギ変色菌等主要病原体の侵入に対する針葉樹の防御機構の解明	伊藤進一郎 黒田 慶子 山田 利博	昭和63年度重点基礎研究成果報告書	47	1~22	元. 6
	ヒノキ樹脂胴枯病の発生生態—その被害と伝染—	山田 利博	林業と薬剤	108	9~14	元. 6
	ヒノキ樹脂胴枯病の幼齡林内における拡大	山田 利博 黒田 慶子 峰尾 一彦 田村 弘忠 國分 義彦 (兵庫林試) 塩見 晋一 (兵庫林試)	日本林学会誌	71(7)	288 ~ 292	元. 7
	第5回国際植物病理学会から(10)ポスター展示発表	伊藤進一郎	森林防疫	38(7)	115 ~ 118	元. 7
	IAWA list of microscopic features for hardwood indentification.	黒田 慶子 外14名	IAWA Bulletin n.s.	10(3)	221 ~ 332	元. 7
	Spread of resinous canker disease in young plantations of Hinoki (<i>Chamaecyparis obtusa</i>)	山田 利博 黒田 慶子 伊藤進一郎	Forest Insect Pests and Tree Diseases in the Northeast Asia Proceedings of the IUFRO Regional Workshop		316 ~ 325	元. 8
	茨城県下におけるヒノキ漏脂病の調査の一例	田端 雅進 伊藤進一郎 小林 亨夫 小倉 建夫 (茨城林試)	茨城県病虫害研究会会報	28	25~26	元. 8
	材線虫侵入に対するマツ組織の耐病性発現機構の解明	黒田 慶子 伊藤進一郎 山田 利博	プロジェクト研究調整費による研究成果選集昭和62, 63年度		23	元. 9
	スギ暗色枝枯病	伊藤進一郎	森林総合研究所関西支所研究情報	12	4	元. 9
	ヒノキ樹脂胴枯病による外国産ヒノキ科樹木の被害	伊藤進一郎 山田 利博 黒田 慶子	日本林学会関西支部大会講演集	40	1~3	元. 9

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
樹 病	関西地域におけるスギ・ヒノキ主要病害の発生動向	伊藤進一郎 山田 利博 黒田 慶子	森林総合研究所関西支所年報	30	22	元. 10
	ヒノキ樹脂胴枯病が材に及ぼす影響	山田 利博 伊藤進一郎 黒田 慶子	森林総合研究所関西支所年報	30	34	元. 10
	激害跡地のアカマツ二次林のマツノザイセンチュウ病に対する感受性	田畑 勝洋 細田 隆治 伊藤賢介 伊藤進一郎 黒田 慶子 山田 利博	森林総合研究所関西支所年報	30	38	元. 10
	マツノザイセンチュウの侵入により引き起こされるマツ組織の代謝異常	黒田 慶子 山田 利博 伊藤進一郎	森林総合研究所関西支所年報	30	46	元. 10
	ヒノキ漏脂病の病原解明 ―病菌説からのアプローチ―	田端 雅進 小林 享夫 林 弘子 窪野 高德 伊藤進一郎	昭和63年度研究成果選集		2～3	元. 10
	マツ材線虫病発病にかかわる通水阻害の原因物質	黒田 慶子 山田 利博 伊藤進一郎	昭和63年度研究成果選集		22～23	元. 10
	樹脂胴枯病に対するヒノキ系統の抵抗性の比較	山田 利博 伊藤進一郎 黒田 慶子 峰尾 一彦 田村 弘忠	第100回日本林学会大会発表論文集		627 ～ 629	元. 10
	マツ材線虫病の発病機構 ―気体による通水阻害とその原因物質―	黒田 慶子	林業と薬剤	110	9～15	元. 12
	ヒノキ漏脂病に関する病原学的ならびに病理学的研究 I 病原菌の探索・分類と病原性	小林 享夫 林 弘子 窪野 高德 田端 雅進 伊藤進一郎	森林総合研究所研究報告	357	51～93	2. 3
昆 虫	ヒノキ樹脂胴枯病の発生生態と防除対策 ―ヒノキ幼齢林の大敵―	小林 享夫 小倉 建夫 (茨城林試) 國分 義彦 (兵庫林試) 佐々木克彦 下川 利之 (岡山林試) 田端 雅進 山田 利博	ヒノキ樹脂胴枯病の発生生態と防除対策―ヒノキ幼齢林の大敵―	97	1～70	2. 3
	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 2. 被害防除技術の開発 (1) 被害発生要因に対応した施業的防除法の確立	北原 英治	農林水産技術会議、研究成果	218	99 ～ 101	元. 2
	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 (4) 食害発生機構の解明 ②樹種別樹脂成分の分析	北原 英治	農林水産技術会議、研究成果	218	44～46	元. 2

試験研究発表題名, 組織, 情報, その他

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
昆 虫	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 (3) 被害量と植物現存量の関係	北原 英治	農林水産技術会 議、研究成果	218	33~37	元. 2
	気候変動と森林生態系 —Ⅳ森林動物相への影響— 森林昆虫への影響	五十嵐正俊 竹谷昭彦 福山研二	気候変動と森林生態系		65~87	元. 2
	林業サイドからみたニホンジカの管理法	小泉 透	関西自然保護機構 会報	17	35~40	元. 3
	公団造林地スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害実態調査報告書	五十嵐正俊 小林一三 竹谷昭彦 福山研二 遠田暢男 外	公団造林地スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害実態調査報告書		69pp	元. 3
	スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害対策推進調査報告書	五十嵐正俊 小林一三 竹谷昭彦 福山研二 藤田和幸	スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害対策推進調査報告書		61pp	元. 3
	スミバイン乳剤によるハスオビエダシヤクの防除試験	五十嵐正俊 野瀬輝 後藤忠男 土屋大二 (東京農試)	昭和63年度農林水産航空事業、受託試験成績書		37~53	元. 3
	小豆島におけるニホンジカの生息現況報告書	前田 満 三浦信悟 北原英治 清野嘉之	小豆島におけるニホンジカの生息状況報告書		1~23	元. 3
	森林病虫獣害発生情報	五十嵐正俊	森林防疫	38(3)	16~18	元. 3
	関東・東北地域における「松くい虫」被害の発生状況 (1987, 1988年度)	五十嵐正俊	日本林学会関東支部大会論文集	41	123 ~ 124	元. 4
	ブナ林におけるブナアオシャチホコとその他昆虫類の落下糞消長	五十嵐正俊 鎌田直人 五十嵐豊寛 楨原 寛	応用動物昆虫学会誌	33	84	元. 4
	スギカミキリ大発生経過 —脱出成虫数の年次変化—	伊藤 賢介 小林 一三	第33回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨		225	元. 4
	スギカミキリ人工飼料による飼育	細田 隆治	森林総合研究所関西支所研究情報	12	3	元. 5
	シカの数を数える	小泉 透	森林総合研究所関西支所研究情報	12	4	元. 5
	ノウサギによる広葉樹苗木への食害に対する防止例	山田 文雄 井鷲 裕司	野兎研究会誌	(16)	21~26	元. 6
	“Lagomorph Newsletter” の紹介	山田 文雄	野兎研究会誌	(16)	27~29	元. 6

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
昆 虫	Follicular growth and timing of ovulation after coitus in the Japanese hare, <i>Lepus brachyurus brachyurus</i> .	山田 文雄 白石 哲 (九州大) 谷口 明 (鹿児島林試) 毛利 孝之 (九州大) 内田 照章 (九州大)	J. Mamml. Soc. Japan	14(1)	1~9	元. 6
	森林病虫獣害発生情報	五十嵐正俊	森林防疫	38(6)	15~18	元. 6
	竹林害虫ベニカミキリの生態と加害	田畑 勝洋 細田 隆治	森林防疫	38(7)	10~14	元. 7
	ブナアオシャチホコの食害に伴うブナの大量枯損とその後の経過	五十嵐正俊 鎌田 直人 金子 繁 菱谷 文雄 (黒石宮林署)	森林防疫	38(8)	16~18	元. 8
	森林病虫獣害発生情報	五十嵐正俊	森林防疫	38(9)	18~21	元. 9
	マツノマダラカミキリ雌成虫の卵巣発育	田畑 勝洋 伊藤 賢介 勝山 直樹 (岐阜大農) 桜井 宏紀 (岐阜大農) 佐藤 保 (近畿大農) 松本 邦宏 (近畿大農)	日本林学会関西支部大会講演集	40	12~15	元. 9
	スギカミキリ幼虫の生育に対するスギの樹齢および生育状態の影響	細田 隆治	日本林学会関西支部大会講演集	40	32~34	元. 9
	スギ若齢林におけるスギカミキリの大発生の経過(I) 脱出成虫数の年次変動	伊藤 賢介 小林 一三	日本林学会関西支部大会講演集	40	35~38	元. 9
	スギ若齢林におけるスギカミキリの大発生の経過(II) 被害木および枯損木の発生経過と被害木の特性	伊藤 賢介 小林 一三	日本林学会関西支部大会講演集	40	39~42	元. 9
	京都地方におけるカラフトヒゲナガカミキリの生態(III) 発生虫数と保線虫数のマツノマダラカミキリとの比較	吉田 隆夫 (京都府林試) 近藤 聡 (京都府林試) 細田 隆治	日本林学会関西支部大会講演集	40	54~57	元. 9
	京都地方におけるカラフトヒゲナガカミキリの生態(IV) —2年1世代虫の発生、時期別伐倒木への寄生、及び保線虫数の比較—	吉田 隆夫 (京都府林試) 近藤 聡 (京都府林試) 細田 隆治	日本林学会関西支部大会講演集	40	58~61	元. 9
	An Outbreak of the Cryptomeria Bark Borer, <i>Semanotus japonicus</i> Lacordaire (Coleoptera: Cerambycidae).	伊藤 賢介 小林 一三	Proceedings of the IUFRO Regional Workshop		242 ~ 246	元. 9

試験研究発表題名, 組織, 情報, その他

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
昆 虫	ケヤキの害虫ヤノナミガタチビタ マムシ越冬成虫の誘引剤捕殺試験	細田 隆治 田畑 勝洋 伊藤 賢介	森林総合研究所関 西支所年報	30	23	元. 10
	都市近郊林の昆虫相	田畑 勝洋 細田 隆治 伊藤 賢介	森林総合研究所関 西支所年報	30	24	元. 10
	大腿骨骨髓内脂肪によるニホンジ カの栄養状態の評価	小泉 透 北原 英治 山田 文雄	森林総合研究所関 西支所年報	30	37	元. 10
	激害跡地のアカマツ二次林のマツ ノザイセンチュウ病に対する感受 性	田畑 勝洋 細田 隆治 伊藤 賢介 伊藤進一郎 黒田 慶子 山田 利博	森林総合研究所関 西支所年報	30	38	元. 10
	スギカミキリ幼虫の生育に及ぼす スギの樹齢の影響	細田 隆治	森林総合研究所関 西支所年報	30	44	元. 10
	スギカミキリ成虫の体サイズの変 異	伊藤 賢介	森林総合研究所関 西支所年報	30	45	元. 10
	京都市周辺の都市近郊樹林におけ る鳥獣相	北原 英治 山田 文雄 小泉 透	森林総合研究所関 西支所年報	30	53~56	元. 10
	人工飼料によるスギノアカネトラ カミキリの飼育(Ⅱ) —孵化後300日までの経過—	五十嵐正俊	第100回日本林学 会大会発表論文集		565 ~ 566	元. 10
	キイロコキクイムシを伝播者とし たボーベリア菌によるマツノマダ ラカミキリの防除 (予報)	五十嵐正俊 遠田 暢男 福山 研二 野 渕 輝	第100回日本林学 会大会発表論文集		597 ~ 598	元. 10
	都市近郊における各種樹林のカミ キリ相の比較	植原 寛 鎌田 直人 福山 研二 後藤 忠男 田畑 勝洋 伊藤 賢介 細田 隆治	第100回日本林学 会大会発表論文集		599 ~ 600	元. 10
	紀伊半島におけるヤチネズミの地 理的分布について	北原 英治	日本哺乳類学会 1989年度大会発表 要旨	29(2)	62	元. 10
	ニホンジカの胎児の成長差	小泉 透 鈴木 正嗣 (北 大 歯) 小林 雅人 (京 大 農)	哺乳類科学	29(2)	63	元. 10
	"Lagomorph Newsletter" の紹介	山田 文雄	哺乳類科学	29(2)	103 ~ 104	元. 10
	The ovarian development and maturation feeding in the Japanese pine sawyer.	田畑 勝洋 伊藤 賢介 勝山 直樹 (岐阜大農) 桜井 宏紀 (岐阜大農) 佐藤 保 (近畿大農) 松本 邦宏 (近畿大農)	Abstracts of the first Asia-Pacific conference of entomology		216	元. 11

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

研究室	題 名	著 者 名	書 名	巻・号	ページ	年・月
昆 虫	ニホンノウサギ (<i>Lepus brachyurus</i>) の生態、特にヒノキ造林木への食 害とその防止に関する研究	山田文雄	九州大学農学博士 論文		178 pp	元. 12
	ブナアオシャチホコの生態(Ⅱ)	五十嵐正俊 鎌田 直人	日本林学会東北支 部会誌	41	188 ~ 190	元. 12
	スギ林におけるスギカミキリの大 発生の経過	伊藤 賢介	第五回筑波昆虫科 学シンポジウム講 演要旨		2~3	2. 1
	Growth, development and age de- termination of the Japanese hare, <i>Lepus brachyurus brachyurus</i> .	山田 文雄 白石 哲 (九州大) 谷口 明 (鹿児島林 試) 内田 照章 (九州大)	J. Mamm. Soc. , Japan	14 (2)	65~77	2. 2
	森林病虫獣害発生情報	五十嵐正俊	森林防疫	39 (2)	21~23	2. 2
	ニホンジカの捕獲情報収集シス テムの開発	小泉 透	森林総合研究所所 報	18	3	2. 3

試験研究発表題名，組織，情報，その他

(1) 沿革

昭和22年林政統一による機構改革に伴い、林業試験研究機関を整備することになり、同年4月大阪営林局内の試験調査部門を編成替のうえ農林省林業試験場大阪支場として局内に併置された。

関西支所

- 昭和25. 4 京都市東山区七条大和大路に大阪支場京都分室設置さる
- 昭和27. 7 京都分室を廃止し、そのあとに支場を移転し京都支場と名称を改む
- 昭和28. 2 新たに伏見区桃山町に支場庁舎敷地として国有林の所属替をうけ、同時に桃山研究室を設置
- 昭和31. 3 庁舎・研究室を新築・移転
- 昭和34. 7 関西支場と名称を改む
- 昭和40. 3 研究室等を増改築
- 昭和41. 4 部制設置（育林・保護の2部）
- “ 防災研究室を岡山試験地から移転
- 昭和51. 11 庁舎・研究室（昭和31. 3 新築のもの）を改築
- 昭和57. 12 鳥獣実験室を新築
- 昭和59. 12 治山実験室を新築
- 昭和62. 12 森林害虫実験棟（旧昆虫飼育室）を建替え
- 昭和62. 12 危険物貯蔵庫を建替え
- 昭和63. 3 ガラス室、隔離温室を建替え
- 昭和63. 10 林業試験場の組織改変により森林総合研究所関西支所と名称を改む
- “ 風致林管理研究室を育林部に増設
- “ 調査室を連絡調整室と名称を改む
- 平成元. 12 粗試料調整測定室を新築

岡山試験地

- 昭和10. 8 岡山市上道郡高島村に水源涵養試験地として設置
- 昭和12. 12 林業試験場高島試験地と名称を改む
- 昭和22. 4 林業試験場大阪支場の所管となり、同支場高島分場と名称を改む
- 昭和27. 7 林業試験場京都支場高島分場と名称を改む
- 昭和34. 7 林業試験場関西支場岡山分場と名称を改む
- 昭和41. 4 林業試験場岡山試験地と名称を改む
- 昭和60. 12 試験地無人化となり事務所を閉鎖する
- 昭和63. 9 旧庁舎、宿舎など施設を取壊す
- 昭和63. 10 林業試験場の組織改変により試験地廃止さる

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

(2) 土地および施設

1. 土地

				関西支所
庁舎敷地				63,403 m ²
内訳				
庁舎				9,904
苗木畑				10,923
樹木園				5,831
見本林・実験林				34,607
その他の施設等				2,138
宿舎敷地				4,714
島津実験林				7,045
宇治見実験林				3,812
岡山実験林				13,337
計				92,311 m ²

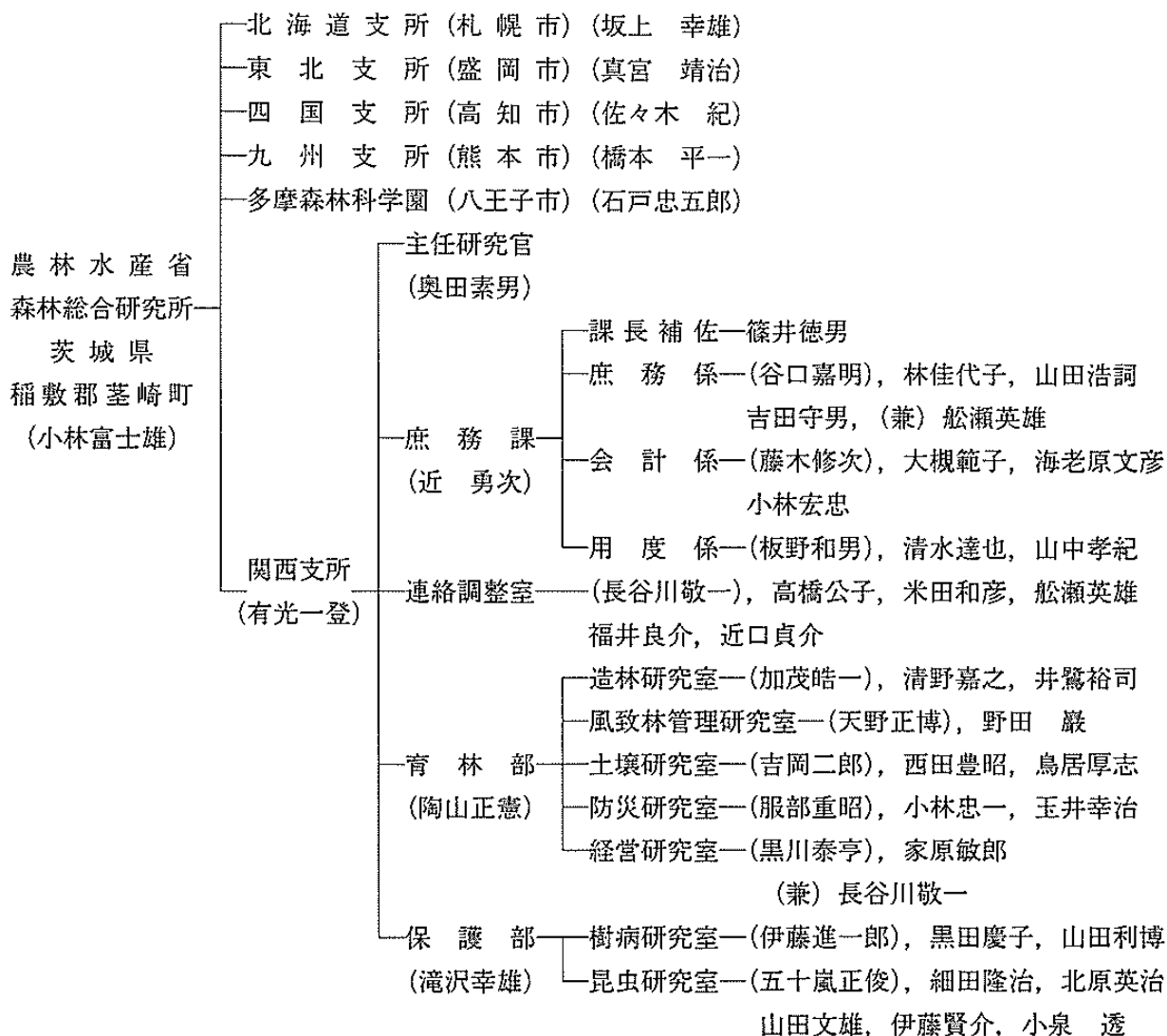
2. 施設(延べ面積)

庁舎	5棟	2,630 m ²
内訳		
研究室(本館)		1,507
“(別館)		628
会議室		166
機械室		140
試料室		189
温室	1棟	85
ガラス室	1 ”	56
隔離温室	1 ”	124
殺菌培養室	1 ”	48
樹病低温実験室	1 ”	91
森林害虫実験棟	1 ”	219
鳥獣実験室	1 ”	139
治山実験室	1 ”	157
粗試料調整測定室	1 ”	124
材線虫媒介昆虫実験室	1 ”	41
人工降雨室	1 ”	19
事務連絡所	1 ”	223
その他の	10 ”	356
宿舎	6 ”	1,048
計		33棟 5,360 m ²

試験研究発表題名，組織，情報，その他

(3) 組 織

(平成2年3月31日現在)



(4) 人 の 動 き

元. 4. 1 付

東北支所育林部長へ

育林部造林研究室長

河 原 輝 彦

本所企画調整部主任研究官へ

育林部防災研究室

阿 部 敏 夫

元. 5. 29 付

本所総務部用度課契約係へ

庶務課用度係

長 南 猛 彦

2. 3. 1 付

退 職

庶 務 課 長

辻 一 男

2. 3. 16 付

退 職

保 護 部 長

前 田 満

保護部長に

九 州 支 所

滝 沢 幸 雄

林業試験場関西支場年報第31号 平成元年度

庶務課長に	本	所	近	勇 次
九州支所保護部長へ	保護部昆虫研究室長		田	畑 勝 洋
2. 3. 23 付				
保護部昆虫研究室長に	本	所	五十	嵐 正 俊
主任研究官に	四 国 支 所		奥	田 素 男
2. 3. 31 付				
庶務課会計係に			小	林 宏 忠

(5) 会 議 の 開 催

1. 関西地区林業試験研究機関連絡協議会

森林総合研究所の関西支所、四国支所の管内2府16県の公立林業関係研究機関の場所長、関西林木育種場長、同山陰支場・四国支場長、森林総研関西・四国両支所長を会員として構成された協議会であり、年一回定期総会が開催される。

平成元年度は第42回の総会にあたり、島根県林業技術センターの企画により6月8・9日宍道町ならびに松江市で開催された。

会議は国の機関ならびに林業試験研究機関連絡協議会（全林試協）など中央における林業関係の試験研究の動向が紹介され、ついで各研究専門部会の活動と今後の計画が検討された。この中で、木材関係専門部会設立の要望が出され協議の結果、平成元年度内の設立が承認された（この部会は9月5日、木材部会として正式に発足）。また、今期は役員改選の年に当るため近畿Ⅰ区・Ⅱ区、中国、四国各ブロックの役員の選任を行った。

この会議の討議をふまえ、府県に対する試験研究助成費の拡充、国庫助成を要望する課題、国および府県試験研究機関の連携強化などについて中央機関に要望することが決議された。

2. 林業研究開発推進近畿・中国ブロック会議

この会議は、林業研究開発推進会議運営要領に基づいて毎年開催されている。平成元年度は第17回の会議にあたり10月19日、当支所会議室で開催された。会議には大阪営林局管内2府12県の林務部局行政担当者および林業試験研究機関の長、大阪営林局、関西林木育種場、同支場の関係者、ならびに林野庁研究普及課の河岡企画官、森林総研の松本次長が出席した。支所からは支所長はじめ部長、全研究室長、連絡調整室の関係者が出席した。

会議は、林野庁、森林総合研究所からの挨拶のあと議事に入り、林野庁、森林総研、関西林木育種場から技術開発に関する動向の紹介、各府県から主要な研究の成果が報告された。ついで技術開発要望課題が各府県から提案され討議が行われた。その部門別の主な課題は次のとおりである。

造 林 部 門	都市近郊林の育成管理技術、精英樹の材質特性など育林、育種に関するもの各1題。
防 災 部 門	水保全機能の計量的評価、水源かん養機能に関するもの各1題。
経 営 部 門	長伐期施業に関するもの3題、経営管理システムに関するもの2題、育林省力化に関するもの1題。
保 護 部 門	大型獣の生態、被害防止に関するもの8題、ヒノキ漏脂病に関するもの3題。

試験研究発表題名，組織，情報，その他

バイオテク部門 組織培養，細胞増殖に関するもの4題。

特産部門 マツタケ栽培に関するもの4題，その他野生きのこの栽培に関するもの

木材林産部門 木材の強度に関するもの4題，木材ならびに木炭の利用に関するもの2題，器械の開発に関するもの1題。

これらの課題を中心にした討議の結果，近畿・中国ブロックにおける今年度の地域重要課題として次の4課題を抽出した。

組織培養による林木優良個体の増殖，生産技術の高度化

腐生性きのこの栽培技術の高度化

菌根性きのこの栽培技術の高度化

育林の省力技術体系の確立

3. 関西・四国ブロック技術開発連絡協議会

大阪営林局，高知営林局管内の国有林野関係機関の技術開発等に関する協議会であり，大阪・高知両営林局，関西林木育種場，森林総研関西・四国両支所が参加している。今年度は第5回になり9月12日山口市において開催された。支所からは陶山育林部長，清野主任研究官が出席した。この中で林木遺伝資源保存林，複層林施業指標林設定状況が紹介され意見交換が行なわれ，ついで当支所清野嘉之主任研究官による「複層林施業の研究と課題」の話題提供がなされ討論が行なわれた。

4. 関西支所研究成果発表会

この発表会は，関西支所においてあげた研究の成果を広く利活用してもらうため公開で行うもので今年度は第4回にあたり，10月20日支所会議室に府県関係者，国有林関係者，民有林関係者など多数の出席を得て開催された。

発表会は森林総研 林 寛 生産技術部長による特別講演「林業機械化の現状と問題」があり，次いで支所研究者3名による研究成果の発表と討論が行なわれた。これらの成果の概要は研究成果発表会記録としてP71～74に収録した。

5. 関西地域研究検討会ならびに研究推進会議

研究検討会は2月5日，全研究員出席のもと支所会議室において開催された。研究問題ごとに研究成果個表にもとづいて成果の発表と討論が行なわれた。この中で中・小・実行課題など研究課題各レベルでの研究推進上の問題点の討論や担当者の変更が行なわれた。

研究推進会議は2月23日，本所から松本次長，大貫企画科長，吉武企画室長の出席を得て支所会議室で開かれた。

会議は研究問題XV「風致林および都市近郊林の育成・管理技術の高度化」，研究問題XVI「関西地域における森林造成と経営管理技術」両研究問題について主要な成果5題，速報課題4題，重要研究素材8題，新規課題2題の抽出や，課題番号の調整などを行った。

また，研究問題XVIでは重要検討事項として「竹林の管理技術に関する今後の研究の進め方」をとり上げ，2度の現地検討会での討議と当日の討議により論議を深めた。この討議内容の概要はP67～70に収録した。

(6) 受託研究等調査・指導

用 務	委 託 者	用 務 先	実施月日	出 張 者	
				研究室	氏 名
「平成元年度治山担当者研修」 講師	広島県 林務部長	広島県竹原市	元. 7. 4 ～ 5	育林部長	陶山 正憲
「比和町地区地域防災対策特別 治山事業全体計画調査」 現地指導	林業土木 施設研究所	広島県比和町	元. 8. 9 ～ 11	育林部長	陶山 正憲
「地域防災対策特別治山事業 (田万川東地区) 調査設計業務」 調査指導	林業土木 施設研究所	山口県田万川 町	元. 8. 20 ～ 22	育林部長	陶山 正憲
林業情報システム化対策事業 現地調査	全国林業構 造改善協会	岐阜県岐阜市 ほか	元. 8. 24 ～ 26	経 営	黒川 泰亨
林業情報システム化対策事業 現地調査	全国林業構 造改善協会	岐阜県岐阜市 ほか	元. 8. 24 ～ 26	風 致 林	天野 正博
スギアカネトラカミキリ被害防 除対策 現地指導	王子製紙㈱ 林木育種 研 究 所 亀山研究室	和歌山県紀伊 勝浦町	元. 9. 19 ～ 21	昆 虫	田畑 勝洋
岡山県高梁市落合地区現地調査 及び現地指導	林業土木コ ンサルタンツ	岡山県高梁市	元. 9. 21 ～ 22	防 災	服部 重昭
「研 修 会」 講師	山口県治山 林道関係 職員協議会	山口県山口市	元. 10. 16 ～ 18	育林部長	陶山 正憲
スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害対 策推進調査	日本林業 技術協会	岡山県御津町 ほか	元. 10. 23 ～ 26	昆 虫	田畑 勝洋
岡山県高梁市落合地区現地調査 及び現地指導	林業土木コ ンサルタンツ	岡山県高梁市	元. 10. 24	防 災	服部 重昭
「地域防災対策特別治山事業全 体計画調査(田万川町地区)業 務」 現地指導	林業土木 施設研究所	山口県田万川 町	元. 11. 20 ～ 22	育林部長	陶山 正憲
穿孔性害虫現地調査指導	王子製紙㈱ 林木育種 研 究 所 亀山研究室	和歌山県紀伊 勝浦町	2. 2. 26 ～ 3. 1	昆 虫	田畑 勝洋
穿孔性害虫現地調査指導	王子製紙㈱ 林木育種 研 究 所 亀山研究室	和歌山県紀伊 勝浦町	2. 3. 8 ～ 10	昆 虫	田畑 勝洋

試験研究発表題名, 組織, 情報, その他

(7) 当 所 職 員 研 修

氏 名	研 修 先	研 修 期 間	研 修 内 容
山中 孝紀	法円坂会館	元. 4. 4～元. 4. 7	近畿地区新採用職員研修
玉井 幸治	農林研究団地共同利用施設	元. 10. 23～元. 10. 27	平成元年度農学情報機能部門研修
山田 浩詞	大阪合同庁舎第2号館	元. 12. 11～元. 12. 20	第35回近畿地区中堅係員研修
野田 巖	森林総合研究所	2. 2. 5～2. 2. 9	平成元年度所内短期技術研修
清野 嘉之	ECC 外語学院	元. 11. 13～2. 3. 31	英語研修

(8) 技術研修受け入れ

氏 名	所 属 機 関	研 修 期 間	研 修 内 容
朝原 一郎	島根県林業技術センター	元. 8. 1～元. 10. 31	森林の更新・保育に関する基礎的技術の習得および各種試験方法・解析方法の習得
西山 嘉寛	岡山県林業試験場	元. 9. 1～元. 11. 30	森林水文試験解析法の習得

(9) 海 外 出 張

氏 名	出 張 先	出 張 期 間	研 究 課 題
天野 正博	韓 国	元. 10. 11 ～元. 11. 10	平成元年度二国間協力に伴う専門家
伊藤進一郎	マ レ イ シ ア	元. 11. 15 ～元. 12. 28	マレーシア・サバ州造林技術開発訓練計画に係る専門家

(10) 海 外 派 遣

氏 名	派 遣 先	派 遣 期 間	研 究 課 題
加茂 皓一	タ イ 王 国	62. 3. 18 ～元. 8. 17	タイ造林研究訓練技術協力計画に係る派遣専門家

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

(11) 見 学 者

		内 訳						計
		国	府 県	大 学	小 中 高	林業団体	一 般	
国 内	件数	30	18	10	3	5	12	78
	人数	85	162	140	265	22	53	727
国 外	件数	フィンランド(27), 台湾(15), 中国(10), フィリピン(6), インドネシア(4), タイ(3), マレーシア(3), ブラジル(3), エクアドル(2), コロンビア(2), ケニア(1), イギリス(1), ネパール(1), コスタリカ(1), アメリカ(1), スウェーデン(1), マダガスカル(1)						23
	人数							82

試験研究発表題名, 組織, 情報, その他

(12) 試験地一覧表

試験地名	営林署	担当区	林小班	樹種	面積 (ha)	設定 年度	終了 年度	担当 研究室
高取山スギ人工林皆伐用材林作業 収穫試験地	奈良	下市	56ほ 49ほ	スギ	0.60	昭10	平12	経営
高取山ヒノキ人工林	"	"	56ほ	ヒノキ	0.40	"10	"9	"
高野山スギ人工林	高野	高野	31ろ	スギ	0.17	"10	"25	"
高野山ヒノキ人工林	"	"	31ろ	ヒノキ	0.25	"10	"25	"
滝谷スギ人工林	山崎	西谷	136に	スギ	2.25	"11	"32	"
新重山ヒノキ人工林	福山	三和	49と	ヒノキ	1.05	"12	"28	"
遠藤スギその他択伐用材林作業収 穫試験地	津山	上斉原	39ろ	スギ	1.67	"12	"69	"
西山アカマツ天然林皆伐用材林作業 収穫試験地	広島	河内	1,032い	アカマツ	1.02	"12	"8	"
滑山スギ人工林	山口	滑	11り	スギ	1.60	"13	"28	"
奥島山アカマツ天然林画伐用材林 作業収伐試験地	大津	八幡	79は	アカマツ	1.75	"13	"29	"
地獄谷アカマツ天然林その他択伐 用材林	奈良	郡山	17わ	アカマツ スギ・ヒノキ	1.73	"15	"54	"
篠谷山スギ人工林皆伐用材林	倉吉	根雨	1,015い	スギ	0.80	"34	"25	"
茗荷淵山ヒノキ人工林	新宮	飛鳥	41へ	ヒノキ	0.17	"35	"62	"
白見スギ人工林	"	新宮	5ほ	スギ	1.24	"37	"43	"
六万山スギ人工林	金沢	白峰	55は	スギ	0.79	"37	"57	"
西条保育形式試験地	広島	志和	11へ	アカマツ	2.15	"33	"6	造林
福山	福山	上下	16へ	スギ	2.25	"33	"6	"
吉永植栽比較試験地	岡山	和気	1,005ほ	スギ他5	1.54	"41	"8	"
林地肥培西条(クロマツ)試験地	広島	河内	1,026に	クロマツ ヒノキ	0.32	"39	"7	土壌
林地肥培高野(スギ)試験地	高野	高野	4い	スギ	0.16	"46	"8	"
竜の口山量水試験地	岡山	岡山	11ほ・に・は	アカマツ他	44.99	"10	"8	防災
馬乗山試験地	福山	山野	69ち	スギ・ヒノキ	6.50	"43	"7	造林
小関林内更新試験地	大津	大津	15ら	ヒノキ	2.10	"55	"2	"
焼尾試験地(ヒノキ)	亀山	阿山	72に	ヒノキ	0.15	"59	"6	土壌
青岳試験地(ヒノキ)	"	"	81ほ	ヒノキ	0.30	"59	"6	"
複層林施業試験地	大津	大津	20わ	ヒノキ	0.24	"59	"6	造林
竹林施業技術の改良試験地	京都	木津	523い	マダケ	0.31	"60	"2	土壌
針広混交誘導試験地	神戸	箕面	72ほ・り	ヒノキ	1.50	"60	"2	造林
北谷水文試験地	京都	木津	509い	広葉樹	51.60	"63	"10	防災
坂ノ谷ミズメ個体群更新機構試験 地	山崎	和田山 奥谷		広葉樹		"63	"6	造林
嵐山風致試験地	京都	嵐山	38	スギ他	59.03	平元	"10	風致林

森林総合研究所関西支所年報第31号 平成元年度

(13) 気 象 年 報

元 年 月	気 温 ℃ 120 cm							気温別日数 120 cm				
	平均 9 h	平均 最高	平均 最低	最高	起日	最低	起日	最 高		最 低		
								< 0℃	≥ 25℃	< -10℃	< 0℃	≥ 25℃
1	6.5	10.9	3.5	16.9	20	- 1.5	16				2	
2	6.9	11.5	3.3	20.3	28	- 0.6	15				3	
3	10.0	14.1	3.8	18.7	30	- 0.5	9				1	
4	16.1	21.6	9.0	29.0	20	4.0	5,29		6			
5	19.7	23.7	13.7	30.2	24	8.0	8		13			
6	23.4	27.7	17.9	32.7	3	9.2	12		25			
7	27.5	31.6	22.1	35.9	20	16.8	5		29			7
8	29.0	33.0	24.1	36.7	11	21.0	29		31			8
9	26.1	28.8	21.7	35.6	9	15.4	30		28			8
10	18.4	23.4	12.6	27.9	5	7.3	24		13			
11	13.6	18.8	9.1	27.2	6	2.5	29		4			
12	6.9	12.2	3.6	20.2	5	0.8	10					
年									149		6	23
極値				36.7	8/11	- 1.5	1/16					

元 年 月	湿 度 %			降 水 量 (mm)			量 別 降 水 日 数					
	平均 9 h	最小	起日	総 量	最大 日量	起日	> 1 mm	>10 mm	>30 mm	>50 mm	>100 mm	>300 mm
1	76.7	27.3	31	107.0	23.5	26	4	5				
2	74.4	23.3	27	160.0	43.0	25	9	4	1			
3	62.0	17.6	6	103.5	42.5	4	2	3	1			
4	62.9	11.9	26	84.0	33.0	8	3	2	1			
5	68.7	19.1	4	208.5	58.0	11	7	7		1		
6	67.1	19.3	2	175.5	35.5	9	6	3	3			
7	70.3	42.0	5	170.5	70.0	10	5	2	1	1		
8	69.0	23.4	11	213.5	72.0	27	7	3		1		
9	80.1	33.9	21	425.4	118.0	3	3	4	2	2	1	
10	67.1	26.3	22	47.0	19.0	16	5	1				
11	70.6	26.0	3,30	35.5	15.0	13	2	2				
12	74.9	29.0	28	13.0	7.5	14	2					
年				1,743.4								
極値		11.9	4/26		118.0	9/3	55	36	9	5	1	

年報編集委員会

滝沢 幸雄

長谷川 敬一

黒田 慶子

井 鷺 裕 司

平成2年11月5日印刷

平成2年11月9日発行

森林総合研究所関西支所年報

第31号 平成元年度

発行所 農林水産省森林総合研究所関西支所

〒612 京都市伏見区桃山町永井久太郎官有地

TEL (075) 611-1201

印刷所 株式会社 洛陽

〒612 京都市伏見区横大路一本木町27-9

TEL (075) 621-6669 (代)