

昭和 56 年 度

# 林業試験場関西支場年報

No. 23

農林水産省林業試験場関西支場



林業試験場関西支場

## ま え が き

わが国の林業研究にとって、昭和56年の特筆すべき出来事は国際林業研究機関連合（略称ユフロ）の第17回世界大会が京都国際会館で開催されたことであろう。ユフロ90年の歴史の中で、欧米以外の国で世界大会が開かれたのは今回が最初であり、その意義は多方面から高く評価されている。わが国の林業研究および林産業の現状を世界の関係者に広く熟知して頂くのにも非常に良い機会であった。

この大会において、<sup>\*</sup>林業研究の重点は世界の森林の生態をより完全に理解すること、森林の生産性を量、質両面で向上させること、林産物の加工、利用方法の改善をはかることである<sup>\*</sup>、と宣言している。人類の生存基盤である森林の保護と管理、森林資源の保続的生産と合理的利用の観点から考えると、大会宣言の林業研究の重点は普遍的、恒久的なもので、地域林業研究にもそのまま当てはまるように思われる。

ここに昭和56年度に実行した試験研究の概要を年報として取りまとめ、関係各位のご参考に供する次第である。単年度の限られた分野の研究成果ではあるが、最新の研究成果の概要と当支場の動向とを掲載したので、ご一読の上、成果の活用を期待し、加えて、ご批判またはご助言などを頂ければ幸である。

なお試験研究を進めるにあたり、終始ご協力、ご助言を頂いている営林局署、林木育種場、府県、大学その他関係各機関のかたがたに厚くお礼を申し上げます。

昭和57年8月

林業試験場関西支場長

遠 藤 泰 造

## 目 次

### まえがき

### 研究の動向

- (1) 昭和56年度試験研究の動向..... 1
- (2) 昭和56年度研究目標および試験研究課題表..... 3

### 試験研究の概要

#### 共同研究

- 1. 広葉樹林の育成技術の予備的解析
  - (1) 有用広葉樹資源造成のための体系的育成技術の確立..... 7
  - (2) 萌芽更新条件の検討..... 7
- 2. マツ枯損防止に関する新防除技術開発のための発病機構の解明
  - (1) マツの代謝生理と発病との関係..... 7
  - (2) マツ個体間及び種間における抵抗性要因の解析..... 7
  - (3) マツノザイセンチュウの毒素生産とその機構..... 7
  - (4) 発病の疫学的解明..... 8
- 3. マツ枯損防止新技術開発調査
  - (1) 被害地におけるマツ枯損の発生環境調査および薬剤による防除..... 8
  - (2) マツノマダラカミキリの密度推定法..... 8
- 4. 森林被害発生機構の解明及び被害抑止技術に関する研究..... 8

#### 各研究室の試験研究

- 造林研究室..... 9
- 経営 〃 .....14
- 土壌 〃 .....19
- 防災 〃 .....21
- 樹病 〃 .....23
- 昆虫 〃 .....27
- 岡山試験地.....34

### 短報および試験研究資料

#### 人工林の保育に関する研究

- アカマツ・ヒノキ混交林における上木伐採後10年目のヒノキの生長—.....35
- 固定試験地の調査結果.....43
- ヒノキ固定試験地における林分の成長経過と冠雪害について.....47

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 竜の口山南谷流域における山火事およびその跡地へのクロマツ植栽による増水ピーク流量の<br>変化..... | 55 |
| 森林の降水流出に与える影響の評価に関する研究の方法について.....                   | 59 |

## 試験研究発表題名一覧表

|                        |    |
|------------------------|----|
| 昭和56年度試験研究発表題名一覧表..... | 69 |
|------------------------|----|

## 組織、情報、その他

|                     |    |
|---------------------|----|
| (1) 沿 革.....        | 75 |
| (2) 土地および施設.....    | 76 |
| (3) 組 織.....        | 77 |
| (4) 人 の う ご き.....  | 78 |
| (5) 会 議 の 開 催.....  | 78 |
| (6) 受託研究等調査・指導..... | 82 |
| (7) 当該職員研修.....     | 83 |
| (8) 技術研修受入れ.....    | 83 |
| (9) 海 外 出 張.....    | 83 |
| (10) 見 学 者.....     | 84 |

## 試験地一覧表

|             |    |
|-------------|----|
| 試験地一覧表..... | 85 |
|-------------|----|

## 気 象 年 表

|                |    |
|----------------|----|
| 支 場 構 内.....   | 87 |
| 岡 山 試 験 地..... | 88 |

## 研 究 の 動 向

### (1) 昭和56年度試験研究の動向

特別研究4課題は、いずれも本支場共同研究で、うち2課題が継続、2課題が56年度からの新規課題である。環境庁予算の「有機合成（有機りん）殺虫剤の環境生物に及ぼす影響と代替技術としての害虫誘引物質の開発利用」(52年度～56年度)は、“昆虫相などに及ぼす影響”について昆虫研究室が担当し、森林への有機殺虫剤の散布が天敵類の個体数の減少、潜在害虫の個体数の増加に及ぼす影響について解析を続けてきた。この研究は56年度をもって終了し、総合取りまとめを行うこととなっている。「農山村社会における生産および生活の組織化方式の確立」(53年度～56年度)は経営研究室が担当し、55年度から開始した小課題“林業地域における生産・生活の組織化方式に関する現地検証”について、集落と林業とのかかわりを9題の個別課題に区分して設定し研究を実施してきた。この研究は56年度をもって終了し、総合取りまとめを行うこととなっている。新規課題のうち、環境庁予算の「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」(56年度～60年度)は経営・昆虫の両研究室が担当して研究に着手した。経営・昆虫の両研究室が共同で担当する小課題は“被害量の経済評価”で、更に経営研究室は小項目“被害の定量化手法の開発・被害許容限度の究明”を分担し、昆虫研究室は“既存林分の被害解析”を分担することとしている。56年度は試験地を設定して概査を行なった。今後は被害林分の検定により、被害を類型化し、これを定量的に把握する手法を開発し、併せてその経済評価を行う計画である。もう1つの小課題は昆虫研究室が担当する“森林環境別個体群構成の解明”であって、これは野生鳥獣と人間の経済活動との調和の基本は、個体数のコントロールであるという根本原則に立ち返り検討を加えるものであって試料の収集に着手した。次に「マツ枯損防止に関する新防除技術開発のための発病機構の解明」(56年度～59年度)は樹病・昆虫両研究室が担当している。樹病研究室の分担は“マツの代謝生理と発病との関係”、“マツ個体間及び種間における抵抗性要因の解析”、“マツノザイセンチュウの毒素生産とその機構”の3小課題で、それぞれ研究を開始した。昆虫研究室の分担は“発病の疫学的解明”で、試験地の設定と航空写真撮影を行い、今後の枯損発生状況を把握するための基礎的準備を行なった。以上のとおり特別研究4課題のうち継続2課題は56年度をもって終了し、新規2課題は翌年度への継続となった。

大型別枠研究は1課題で、56年度からの新規課題である。「生物資源の効率的利用技術の開発に関する総合研究」(56年度～65年度)は極めて大規模な研究態勢で長期にわたって研究を推進するものである。この総合研究は（バイオマス変換計画）と称せられ、再生可能な生物資源を地域生態系との調和の中で、総合的かつ効率的に利用する技術開発を本格的に実施するものである。本研究を推進するため6つのチームが編成され、林業試験場は本支場共同研究態勢でこれに臨み、主として林産資源変換チームを編成している。関西支場においては造林研究室が担当し、“ササ資源の繁殖特性利用による多収穫技術”のうちミヤコザサ、スズタケ類を対象に繁殖、再生機能の種間差異について研究を開始した。

プロジェクト研究は「広葉樹林の育成技術の予備的解析」(56)の1課題のみである。この研究は本支場共同研究で55・56年度の2年間実施の課題であるが、関西支場は56年度のみ参加であって、造林・土じょうの両研究室の担当である。このうち造林研究室の分担は“有用広葉樹資源造成のための体系的育成技術の

確立”で、主としてクヌギを使ってその萌芽特性の把握を行なった。土じょう研究室の分担項目は“萌芽更新条件の検討”で、コナラ、クヌギ、アベマキ林を対象に土壌と植生を調査し検討を加えた。この課題は56年度をもって終了し、総合取りまとめを行うこととなっている。

指定研究は「合理的短期育成林業技術の確立」(56年度～57年度)の1課題のみで、造林研究室が担当している。この研究は、林試本場及び各支場ならびに各営林局が共同して全国的な規模で実施しているものである。56年度は計画書に基づき、国有林内に設定されている試験地について調査し、取りまとめを行なった。この課題は翌年度も試験地の定期調査を計画しているので、継続課題となる。

国有林野事業の技術開発課題は4課題で、うち2課題は55年度からの継続、2課題は56年度からの新規課題である。これらはいずれも本支場共同研究課題である。「林業薬剤の環境に及ぼす影響と合理的使用法」(52年度～56年度)は昆虫研究室が担当し、“マツクイ虫防除”についてはM E P 剤を使用した場合のヒノキの異常落葉現象について各種試験を行なった。また“散布跡地”についてはM E P 剤散布跡地の昆虫相などへの影響を知るため、散布地と無散布地を対象に調査をし、比較検討した。この研究は56年度をもって終了し、総合取りまとめを行うこととなっている。「蓄積経理システムの開発」(56年度～60年度)は55年度で終了した「多変量解析」に新しい課題を設定したもので、経営研究室が担当し、本数管理方式に対応した成長ならびに収穫の予想の必要から本数管理方式ごとの林分構成因子を求める方法を検討するため、管内国有林内に設定した固定試験地の調査を行い、資料の収集、分析を行なった。新規課題「スギカミキリ等せん孔性害虫の防除技術」(56年度～58年度)は昆虫研究室が担当し、スギカミキリに対する薬剤防除の可能性について検討するため試験地を設定し、各種試験を開始した。もう1つの新規課題「野そ防除方法の確立」(56年度～58年度)も昆虫研究室が担当し、“近畿・中国地方における林床植生型と野そ類の発生との関係”について、伐採後の森林の林床植生を3つに分類し、野そ発生との関係の究明に着手した。したがって技術開発課題は1課題が56年度をもって終了し、3課題が57年度へ継続することとなった。

特定研究は「サクラ主要病害防除対策」(51年度～)、「マツ枯損防止新技術開発調査」(53年度～)の2課題で、いずれも本支場共同研究課題である。前者は樹病研究室が担当し、ヤマザクラの衰弱の原因となる種類の因子について調査検討を加えた。後者は樹病・昆虫の両研究室が担当し、樹病研究室では“微害地におけるマツ枯損の発生環境調査および薬剤による防除”を分担し、耐久型幼虫の頭数別接種試験と、土壌処理剤の施用手法の検討、ならびに被害丸太のザイセンチュウ駆除試験を行なった。昆虫研究室では“マツノマダラカミキリの密度推定法”を分担し、試験地の枯死木を供試材料として脱出孔数、蛹室数などを調べた。特定研究の2課題はいずれも継続課題である。

受託研究は2課題である。経営研究室担当の「林分密度管理図の作成」は、林野庁が進めている主要樹種についての地方別林分密度管理図作成のための技術指導と調整を行なった。「松くい虫駆除薬剤散布技術の研究」は昆虫研究室が担当し、被害木の伐倒駆除について、薬剤散布の時期、散布方法について検討を加えた。

経常研究は、それぞれの年次計画に従って各研究室において実施している。研究課題数は、造林研究室5課題、経営研究室4課題、土じょう研究室5課題、防災研究室1課題、樹病研究室4課題、昆虫研究室4課題、岡山試験地1課題、計24課題であって、このうち21課題は55年度からの継続である。したがって56年度の新規課題は3課題となる。すなわち、土じょう研究室の「木質複合堆肥の熟化過程の解析と品質管理」、

## 研 究 の 動 向

樹病研究室の「広葉樹の病害」,「病害鑑定診断ならびに発生要因の解析」の3課題である。一方,56年度をもって終了または中止した課題は,土じょう研究室の「木質複合堆肥の熟化過程の解析と品質管理」,樹病研究室の「大気汚染に伴って発生する樹木の病害」,「マツタケ人工増殖についての基礎試験」および昆虫研究室の「スギ球果害虫」の4課題である。この結果,57年度へ継続する経常研究課題は20課題となった。

### (2) 昭和56年度研究目標および試験研究課題表

| 研究目標              | 研究課題(項目)     | 担当研究室                                                                     | 摘 要     |
|-------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| 森林の多目的利用のための基礎的技術 | 森林生態系の機能の解明  | —人工林の物質生産と循環<br>(ヒノキ間伐試験林)<br>(ヒノキ・アカマツ模型混交林)<br>(苗畑模型林分の間伐試験)            | 造 林     |
|                   |              | —タケの生態                                                                    | //      |
|                   |              | —タケの生理                                                                    | //      |
|                   |              |                                                                           |         |
| 森林生産増大技術          | 地力維持・増進技術の確立 | —森林土壌の水環境                                                                 | 土 じ ょ う |
|                   |              | —近畿・中国地域の森林土壌                                                             | //      |
|                   | 育林技術の改善      | —人工林の保育<br>(ヒノキ間伐試験)<br>(アカマツ・ヒノキ混交林)<br>(ヒノキ枝打ち試験)                       | 造 林     |
|                   |              | —人工林施業法の解明                                                                | 経 営     |
|                   |              | —林地肥培                                                                     | 土 じ ょ う |
|                   |              | —林分密度管理図の作成                                                               | 経 営     |
|                   |              | 〔合 短〕<br>—合理的短期育成林業技術の確立                                                  | 造 林     |
|                   |              | 〔蓄積経理〕<br>—蓄積経理システムの開発                                                    | 経 営     |
|                   |              | 特用林産物生産技術の開発                                                              | 樹 病     |
|                   |              | —マツタケ人工増殖についての基礎試験                                                        |         |
|                   | 天然林施業技術の体系化  | 〔広葉樹〕<br>有用広葉樹資源造成のための体系的育成技術の確立                                          | 造 林     |
|                   |              | 〔 // 〕<br>—萌芽更新条件の検討                                                      | 土 じ ょ う |
| 環境保全的施業技術         |              |                                                                           | 造 林     |
| 森林の公益的機能の維持増進     | 水保全技術の高度化    | 温暖少雨地帯における林況と流出<br>(1 連続降雨量による雨量と直<br>接流出量の関係<br>(流域内の土壌水分条件と直接<br>流量との関係 | 防 災     |

| 研究目標     | 研 究 課 題 (項 目)                                                                                                                                                 | 担当研究室          | 摘 要                    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|
| 森林被害防除技術 | (直接流量と運動特性)<br>(山火事および跡地への植栽に<br>よる増水ピーク流量の変化)                                                                                                                |                |                        |
|          | — 緑化木の特性と生育環境条件                                                                                                                                               | 造 林            |                        |
|          | — 低山帯ならびに都市近郊地域の<br>土壌と緑化                                                                                                                                     | 土 じ ょ う        |                        |
|          | — 寡雨地帯の育林技術                                                                                                                                                   | 岡 山 (試)        |                        |
|          | — 生活環境保全的<br>利用技術の確立                                                                                                                                          |                |                        |
|          | — 被害の調査技術<br>および予察技術—<br>の確立                                                                                                                                  |                |                        |
|          | — 病害鑑定診断ならびに発生要因<br>の解析<br>(病害鑑定依頼状況)<br>(主要な病害の発生要因の解析)                                                                                                      | 樹 病            |                        |
|          | — 管内虫獣害発生状況調査                                                                                                                                                 | 昆 虫            |                        |
|          | — スギ・ヒノキ穿孔性害虫<br>(スギカミキリ人工飼料による)<br>飼育<br>(スギカミキリ被害の実態調査)<br>(スギカミキリの成虫脱出期、)<br>産卵期およびふ化期<br>(スギカミキリの産卵数)<br>(スギのヤニ滲出とスギカミキ<br>リ寄生の関係)                        | //             |                        |
|          | — スギ球果害虫                                                                                                                                                      | //             |                        |
|          | — 野兔鼠の生態と防除<br>(西日本におけるハタネズミと)<br>スミスネズミ個体群の動態)<br>(野兔個体群の動態)                                                                                                 | //             |                        |
|          | — 大気汚染に伴って発生する樹木<br>の病害                                                                                                                                       | 樹 病            |                        |
|          | — 広葉樹の病害<br>(ミズナラの立枯病)<br>(トウカエデのうどんこ病)                                                                                                                       | 保 護 部 長 病<br>樹 |                        |
|          | — [サクラ主要病害]<br>— サクラ主要病害の防除対策                                                                                                                                 | 樹 病            | サクラ主要病害防除対<br>策 <特定研究> |
| 森林被害防除技術 | — マツ類の枯損防止<br>(マツノマダラカミキリの羽化)<br>脱出消長<br>(マツノマダラカミキリの保線)<br>虫数<br>(マツノマダラカミキリの飛翔)<br>能力<br>(マツノマダラカミキリの脱出)<br>期予測のための有効積算温度<br>の測定<br>(マツノマダラカミキリの人工)<br>飼料飼育 | 昆 虫            |                        |

研 究 の 動 向

| 研究目標                                     | 研 究 課 題 (項 目)                                                          | 担当研究室          | 摘 要                                                                                           |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 防除技術の改善<br>および新防除技<br>術の開発               | 〔マツ新技術〕<br>微害地におけるマツ枯損の発生<br>環境調査および薬剤による防除                            | 保 護 部 長 病<br>樹 | マツ枯損防止新技術開<br>発調査<br>＜特定研究＞                                                                   |
|                                          | 〔 // 〕<br>マツノマダラカミキリの密度推<br>定法                                         | 昆 虫            |                                                                                               |
|                                          | 〔林業薬剤—マツクイ虫防除〕<br>フェニトロチオン (M E P) 剤<br>によるヒノキの異常落葉現象                  | 昆 虫            | 林業薬剤の環境に及ぼ<br>す影響と合理的使用法<br>＜技術開発課題＞<br>—マツクイ虫防除<br>—散布跡地                                     |
|                                          | 〔 // —散布跡地〕<br>マツクイ虫防除薬剤散布跡地の<br>影響調査                                  | //             |                                                                                               |
|                                          | 〔スギカミキリ〕<br>—スギカミキリの防除技術                                               | //             | スギカミキリ等せん孔<br>性害虫の防除技術<br>＜技術開発課題＞                                                            |
|                                          | 〔野そ防除〕<br>近畿・中国地方における林床植<br>生型と野そ類の発生との関係                              | //             | 野そ防除方法の確立<br>＜技術開発課題＞                                                                         |
|                                          | —松くい虫駆除薬剤散布技術の研究                                                       | //             | ＜受託研究＞                                                                                        |
|                                          | 〔マツ枯損—生理化学的要因〕<br>マツの代謝生理と発病との関係                                       | 樹 病            | マツ枯損防止に関する<br>新防除技術開発のため<br>の発病機構の解明<br>＜特別研究＞                                                |
|                                          | 〔 // — // 〕<br>マツ個体間及び種間における抵<br>抗性要因の解析                               | //             | —発病に關与する生理<br>化学的要因の解明                                                                        |
|                                          | 〔 // —毒性物質〕<br>マツノザイセンチュウの毒素生<br>産とその機構                                | //             | —発病に關与する毒性<br>物質生成機構の解明                                                                       |
| マツ枯損防止に<br>関する新防除技<br>術開発のための<br>発病機構の解明 | 〔 // —疫学〕<br>—発病の疫学的解明                                                 | 昆 虫            | —発病の疫学的解明                                                                                     |
|                                          | 〔有機殺虫剤—環境生物〕<br>—昆虫相などに及ぼす影響<br>(有機殺虫剤の森林への散布が<br>昆虫相などに及ぼす影響)         | //             | 有機合成 (有機りん)<br>殺虫剤の環境生物に及<br>ぼす影響と代替技術と<br>しての害虫誘引物質の<br>開発利用<br>＜特別研究＞<br>—環境生物に及ぼす影<br>響の解明 |
|                                          | 〔森林食害—発生環境〕<br>—被害量の経済評価<br>(被害の定量化手法の開発・被<br>害許容限度の究明<br>(既存林分の被害解析)) | 経 営 昆 虫        | 森林食害発生機構の解<br>明及び被害抑止技術に<br>関する研究<br>＜特別研究＞<br>—被害の実態と発生環<br>境の解析                             |
|                                          | 〔 // —個体群〕<br>—森林環境別個体群構成の解明<br>(カモシカの年齢査定と既存林<br>分の被害解析)              | 昆 虫            | —森林環境別個体群動<br>態解明                                                                             |
|                                          |                                                                        |                |                                                                                               |
| 森林食害発生機<br>構の解明及び被<br>害抑止技術              |                                                                        |                |                                                                                               |
|                                          |                                                                        |                |                                                                                               |

| 研究目標                    | 研究課題(項目)                                                                                                                  | 担当研究室    | 摘 要                                                                                          |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 林業技術の<br>体系化と経営<br>の近代化 | 林業技術の体系<br>化と生産地形成 — 林業経営技術体系の確立<br>(磨丸太の生産流通構造)<br>(久万林業の成立発展)<br>(吉野地方における優良材の生<br>産構造)<br>(高品質材の需給構造)<br>(林業後継者の経営定着化) | 経 営      |                                                                                              |
|                         | 合理的林業経営<br>構造の解明と管<br>理方式 — 育林投資と施業技術の評価<br>— 林業経営管理手法の確立<br>(林業経営計画に関する問題)<br>(林業経営計算に関する問題)                             | //<br>// |                                                                                              |
|                         | 農山村社会にお<br>ける農林業生産<br>および生活の組<br>織化方式 — [農山村社会—現地検証]<br>林業地域における生産・生活の<br>組織化方式に関する現地検証                                   | //       | 農山村社会における生<br>産および生活の組織化<br>方式の確立<br>＜特別研究＞<br>—地域類型別農山村社<br>会の生産および生活<br>の組織化方式に関す<br>る現地検証 |
| 木材資源の<br>有効利用           | 樹皮・鋸屑など<br>残廃材の利用技術 — 木質複合堆肥の熟化過程の解析<br>と品質管理                                                                             | 土 じ ょ う  |                                                                                              |
| 生物資源の<br>効率的利用<br>技術の開発 | 林地生態系にお<br>ける新樹種導入<br>と効率的生産シ<br>ステム — [バイオマス—ササ資源]<br>繁殖・再生機能の種間差異                                                       | 造 林      | 生物資源の効率的利用<br>技術の開発に関する総<br>合研究<br>＜大型別枠研究＞<br>—ササ資源の繁殖特性<br>利用による多収穫技<br>術                  |

注) 1. 研究課題の配列は「試験研究年報」に準拠した。

2. 課題欄〔 〕は特掲項目(摘要欄)略称を示す。

3. 摘要欄に記載のない課題は経常研究。

## 試験研究の概要

## 共同研究

### 1. 広葉樹林の育成技術の予備的解析

#### (1) 有用広葉樹資源造成のための体系的育成技術の確立

当年生クスギ苗木を用いて地上高0cmと20cmの部分で切断し萌芽試験を行なったところ次のことが分かった。

1) 発芽後間もないクスギの主軸を切断すると、伐根は旺盛な萌芽力を示したが、不定芽が多く実際に成立したのは1つだけで、これは成木段階のクスギの萌芽とは異なる点であった。2) 伐根の切断時の直径と萌芽の樹高・直径生長とは一定の関係がなかった。3) 苗木の切断高別に萌芽の樹高・直径生長をみると、0cm切断の方が20cm切断より大きかった。4) 萌芽の無処理の苗木に比して処理木は9月下旬まで樹高・直径生長とも25～45%と劣ったが、生育段階が進むにつれて生長差は接近する傾向がみられた。

(造林研究室)

#### (2) 萌芽更新条件の検討

コナラ、クスギ林の萌芽機構を解明するため、児島半島(岡山県)とその周辺のコナラ、クスギ、アベマキ林の土壌と植生を調査し次のことが分かった。

調査地全般はアカマツ二次林地帯であったが、近年マツクイムシ被害によりほとんど消滅し、古生層山地では、山頂の一部を除きコナラ、クスギの萌芽～クスギ・アベマキが植栽され生育も良く、主としてネザサで被覆され禿山となることはない。また、花崗岩山地では、大部分がコシダが優占する疎悪林地ないし禿山が多く、一部谷筋の緩斜地にはクスギ、アベマキの萌芽～植栽林で生長の良好な所や、谷筋ではコナラ、クスギ林の土壌は層序が発達し、未熟土の中でもより熟成化の方向を進んでいる土壌の所もあった。このことはコナラ、クスギ林が成林するためには、ある程度熟成した土壌の必要性を示唆しているといえる。

(土壌研究室)

### 2. マツ枯損防止に関する新防除技術開発のための発病機構の解明

#### (1) マツの代謝生理と発病との関係

マツの幹にピンを打ち込み仮導管に傷を残し、生長時の形成層の位置を記録する方法がある。これを利用して線虫の接種時期と幹の肥大の関係を追跡した。

(樹病研究室)

#### (2) マツ個体間及び種間における抵抗性要因の解析

各種の針葉樹にザイセンチュウを接種しているが、今年度はラクウショウとスギが取り上げられた。両者とも接種試験では枯死しなかった。

(樹病研究室)

#### (3) マツノザイセンチュウの毒素生産とその機構

生産される毒素の量を知るには、まずザイセンチュウを一定数に保つことが重要である。このためには培養に用いる Botrytis 菌の生育阻害をなくし、かつザイセンチュウの増殖阻止を可能にしなければならないが、低濃度のアクチジオン処理により目的を達することができそうである。

(樹病研究室)

#### (4) 発病の疫学的解明

マツ林が枯れ始めてから、どのように推移するかを航空写真・地上調査・マダラカミキリの数・その保線虫数等により3者の量的な関係を把握し、気象条件も考慮して今後の枯れる状況を推測する研究を開始した。

(昆虫研究室)

### 3. マツ枯損防止新技術開発調査

#### (1) 微害地におけるマツ枯損の発生環境調査および薬剤による防除

1) マダラカミキリが羽化脱出する時には耐久型マツノザイセンチュウの幼虫を体内に持っている。この耐久型幼虫が何頭でマツ苗を枯らすことができるかの実験を行なった。

(樹病研究室)

2) マツ枯れ防止に土壌に薬剤を使用すれば効果があることは、既に明らかになっている。しかし、この施用量が大であるために、少量で効果が上るように吸収根の発生を促してから、薬剤施用をする実験を行なった。

(樹病研究室)

3) 被害丸太の無線虫化実験で、無線虫化できる最少薬剤量決定への実験を行い、界面活性剤混入は、丸太内に低濃度で薬剤が分散することが明らかとなった。

(保護部長)

#### (2) マツノマダラカミキリの密度推定法

マツ枯損地区で、冬期間にマツノマダラカミキリ老熟幼虫の密度が推定できれば、翌年の被害量の推定も可能になるので、継続的に調査を行なっている。すなわち樹皮表面積と産卵痕数を調べ、後に脱出成虫の数を調査し、これらの諸条件から全林分の老熟幼虫を推定しようと研究中である。

(昆虫研究室)

### 4. 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

カモシカの食物は糞に混っている不消化の植物表皮細片を識別することによって知ることができる。すなわち、カモシカの糞に混っているヒノキの表皮細片を顕微鏡下で選り出せば、この目的は達せられる。この基礎的実験はほぼ終了した。

したがって、本年は食害調査地として尾鷲営林署55林班の約20haに試験地を設定し、ここでカモシカの生息数・被害量・被害発生時期・糞調査と採集等を行なった。この林分は4.4haのヒノキ幼齢林(昭和54年植栽)をスギ・ヒノキの54年生林(昭和3年植栽)が取り巻く形であり、幼齢林のヒノキ食害が激甚である。糞調査は10×10mの区画をヒノキ幼齢林と54年生林に各25個あて配置し、その区画内の糞の量と共に食性調査用の糞も採集している。

被害量の測定については同地区内に30×15m(調査本数130本)の調査地を4箇所設け、各調査地ごとに被害量を求めた。被害は食害状況によって12通りに区分して測定した。

他方、関西支場構内でも、若いヒノキ苗木を用い、野外での食害状況と同じように12通りに摘葉したモデル実験を行なっている。56年度に植栽し摘葉を実施したので、57年度に第1回の測定を行う計画である。

(昆虫研究室, 経営研究室)

保線  
した。  
室)

## 各研究室の試験研究

### 造林研究室

#### 1. 人工林の保育に関する研究

##### (1) ヒノキ間伐試験 (滋賀)

55年度に設定したヒノキ間伐試験地で、間伐後のヒノキ天然生稚樹の成立過程を調べるためのプロットを設け、稚樹の発生、消長および下層灌木を含めた環境要因との関係を調べた。斜面下部では間伐によって稚樹の発生数は約2倍になったが、斜面上部では稚樹の発生に対する間伐効果はほとんどなかった。稚樹の初期生存に対する間伐の影響は発生の場合より顕著に現われた。すなわち、秋までの生存率は、斜面下部の強度間伐区で73%、斜面上部の間伐区で20%であったのに、無間伐区では斜面の上部、下部とも0%であった。詳細については第32回日本林学会関西支部大会で報告した。

##### (2) アカマツ・ヒノキ混交林 (兵庫)

兵庫県氷上郡山南町で、3か所8林分の固定プロットで実施中であるが、上層木(アカマツ)伐採後10年目のヒノキの生長について調べた。なお、55年に1か所2林分を調べたものも含め、その結果を試験研究資料として別途記載したので参照されたい(本年報35~42頁)。

##### (3) ヒノキ枝打ち試験 (滋賀)

昭和57年3月、上記ヒノキ間伐試験地内に、枝打ちの強度と林木の生長に及ぼす影響を検討するための試験区を設定した。試験区は21年生ヒノキ林で、樹冠長に対して70%、50%、40%、30%の4処理区30本と対照区8本を選定し、それぞれの胸高直径、枝下直径、枝下高、樹高を測定した。そして、地上高0.2mから1mの層ごとに枝打ち高まで直径を測定し、処理区についてはノコギリで枝打ちを行い、葉の除去率を求めた。

(山本久仁雄・加茂 皓一・河原 輝彦)

#### 2. タケの生態

1) フィリピン大学林学部において、熱帯性タケ類の造林に関する研究に従事し、その生態的特性や、保育に関する調査研究を行い、57年度も継続する。

2) 島津実験林のモウソウ竹林で、タケノコの発生位置と親竹位置との関係をみるために稈とタケノコ(トマリタケノコを含む)の分布を調べた。全竹、新竹およびタケノコについて  $f_0$  を求めてみると、全竹と新竹の  $f_0$  は1に近い値が得られたことから、ランダム分布しているのに対して、タケノコの  $f_0$  は1よりも大きく集中分布をしていた。新竹と旧竹との関係を  $R^2$  でみると、新竹は旧竹近くに位置するのではなく、旧竹の少ない場合に分布していた。

(鈴木 健敬・河原 輝彦)

### 3. タケの生理

- 1) フィリピンで熱帯性タケ類の無性繁殖試験を行い、57年度も継続する。
- 2) 林試関西支場構内に見本林として植えられているタケ・ササ類46種の葉緑体含有率を Fuji Green-meter GM-1 で測定した。葉緑体含有率と属別、葉面積、葉重量との間には一定の関係はみられなかった。  
(鈴木 健敬・河原 輝彦)

### 4. 人工林の物質生産と循環

#### (1) ヒノキ間伐試験林

大津営林署管内の21年生ヒノキ林の間伐試験地(56年3月設定)で、毎木調査、落葉落枝量および土壌呼吸量の測定を行なった。間伐1年後の胸高断面積合計の増加量は、無間伐区で4~5 m<sup>2</sup>/ha、弱間伐区で1.5~2.5 m<sup>2</sup>/ha、強間伐区で1.5 m<sup>2</sup>/haであった。落葉落枝量は無間伐区で最も多く、2.3~2.4 ton/ha年であったが、間伐率が大きくなるに伴ってその量は少なくなり、トラップ間の差も大きかった。間伐による土壌有機物の分解速度への影響をみるために土壌呼吸量を測定した。その結果、無間伐区よりも間伐区のほうが土壌呼吸量は大きかった。すなわち、間伐により土壌温度が上がるために、土壌有機物の分解速度が大きくなったものと思われる。

#### (2) ヒノキ・アカマツ模型混交林

3年生ヒノキ・アカマツ混交の組合せは、ヒノキとアカマツ純林区、ヒノキとアカマツの混交比が2:1, 1:1, 1:2, の計5処理区である。毎木調査の結果、樹高はアカマツ、ヒノキとも混交率とは関係なく約1.8mと1.4mとなり、2段林型となっていた。直径はアカマツ、ヒノキともアカマツの混交率の小さい区ほど大きくなる傾向がみられた。

#### (3) 苗畑模型林分の間伐試験

苗畑3年生スギ模型林分に上層、中層、下層間伐区および無間伐区を設定し、間伐後1年間の生長を測定した。その結果、上層木間伐区の中層木の生長が最も大きかった。(河原輝彦・山本久仁雄・加茂皓一)

### 5. 緑化木の特性と生育環境条件

緑化木の栄養生理的特性を明らかにするために、前年度に引き続き、支場構内において、土壌その他環境条件をほぼ等しく生育させた約100種類の緑化木の試料を採集し、試料調製を終え、一部葉分析を常法により行なった。

- 1) P, K, Mg はいずれも新葉に多く、Ca は旧葉に多い。このことは旧来の報告とよく一致している。
- 2) 落葉広葉樹は Ca, Mg において、常緑広葉樹に比べかなり含有量が多い。
- 3) 針葉樹は K/Ca が高い。

なお、総合的考察は目下分析中の試料結果を得た後に行う。

(市川 孝義)

## 試験研究の概要

### 6. 広葉樹林の育成技術の予備的解析（プロジェクト研究，本支場共同研究）

#### （1）有用広葉樹資源造成のための体系的育成技術の確立（造林研究室分担項目）

クヌギの萌芽特性を把握するため、取り扱いが簡単な当年生クヌギ苗木を使って萌芽試験を行なった。クヌギの生長が旺盛な6月上旬に各々15本の苗木について、地上高0cmと20cmの部分で切断し、その後の萌芽の生長を7月中旬、9月下旬に調べた。その結果、次のことが分かった。

1) 発芽後間もないクヌギ苗木の主軸を切断しても、伐根は旺盛な萌芽力を示した。ただし、伐根に数個の不定芽が含まれていても、実際に萌芽したのはその中の1つだけであった。これは生育段階の進んだクヌギの萌芽と異なる点である。

2) 9月下旬までの萌芽の樹高生長、直径生長と伐根の切断時の直径との間には一定の関係はなかった。

3) 萌芽の生長を切断高別にみると、樹高生長、直径生長とも0cm切断の方が20cm切断より大きく、生育段階が進むとその差は大きくなった。H/Do値も0cm切断の方が大きかった。

4) 萌芽は無処理の苗木に比して9月下旬までの樹高生長、直径生長とも劣り、萌芽の生長は無処理の苗木の25～45%であった。ただし、生育段階が進むにつれて萌芽と無処理の苗木の生長差は小さくなる傾向がみられた。

5) 萌芽力は、直径生長の方が樹高生長より大きかった。

（加茂 皓一）

### 7. 合理的短期育成林業技術の確立に関する研究（指定研究，本支場共同研究）

| Plot                             |                          | 1 A I                                                               | 1 B I  | 1 A II | 1 B II | 2 A I  | 2 B I  | 2 A II | 2 B II |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 調査本数(本)                          |                          | 106                                                                 | 112    | 114    | 125    | 96     | 118    | 113    | 120    |
| 残存本数(本)                          |                          | 104                                                                 | 106    | 108    | 122    | 96     | 106    | 113    | 111    |
| 同上 ha あたり(本)                     |                          | 2,080                                                               | 4,609  | 2,213  | 4,692  | 1,846  | 4,015  | 1,909  | 4,269  |
| 内<br>訳                           | 健全木(本)                   | 84(79)                                                              | 47(42) | 24(21) | 23(19) | 57(59) | 72(61) | 47(42) | 66(55) |
|                                  | 欠損木(本)                   | 0                                                                   | 6(5)   | 6(5)   | 3(2)   | 0      | 9(8)   | 0      | 6(5)   |
|                                  | 枯損木(本)                   | 2(2)                                                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 3(2)   | 0      | 3(2)   |
|                                  | 倒伏木(本)                   | 2(2)                                                                | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                                  | 根曲り木(本)                  | 18(17)                                                              | 59(53) | 84(74) | 96(79) | 39(41) | 34(29) | 66(58) | 45(38) |
| 生<br>育<br>状<br>況<br>(昭和56年11月現在) | 樹高(m)                    | 4.77                                                                | 6.95   | 4.92   | 4.07   | 3.98   | 5.56   | 4.70   | 6.35   |
|                                  | 胸高直径(cm)                 | 8.5                                                                 | 10.1   | 8.6    | 7.6    | 6.7    | 8.4    | 8.8    | 8.8    |
|                                  | 枝下高(m)                   | 1.12                                                                | 3.24   | 1.11   | 0.87   | 0.87   | 2.25   | 1.20   | 3.06   |
|                                  | 胸高断面積合計(m <sup>2</sup> ) | 12.26                                                               | 37.61  | 13.11  | 22.04  | 6.85   | 22.35  | 11.69  | 26.77  |
|                                  | 幹材積(m <sup>3</sup> )     | 34.18                                                               | 143.13 | 37.13  | 55.35  | 16.90  | 72.05  | 31.20  | 99.65  |
| 備 考                              |                          | 植 栽：昭38.4<br>植栽密度：A 2,500本/ha B 5,000本/ha<br>被 害：昭52. 冠雪害 ( )：比率(%) |        |        |        |        |        |        |        |

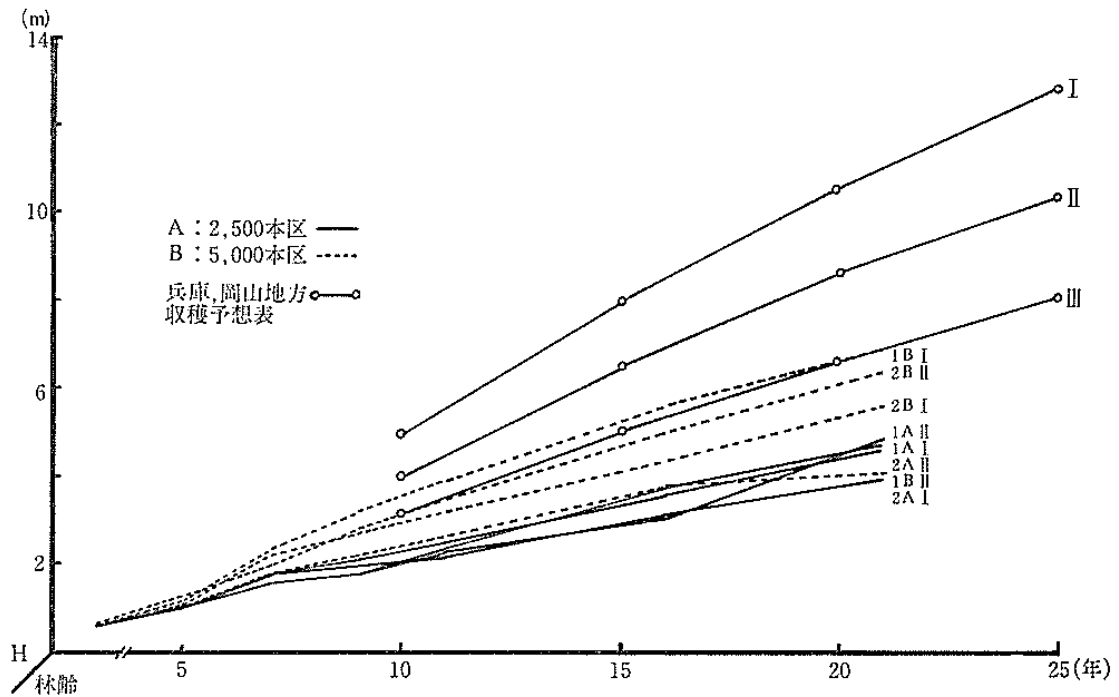


図-1 樹高生長経過

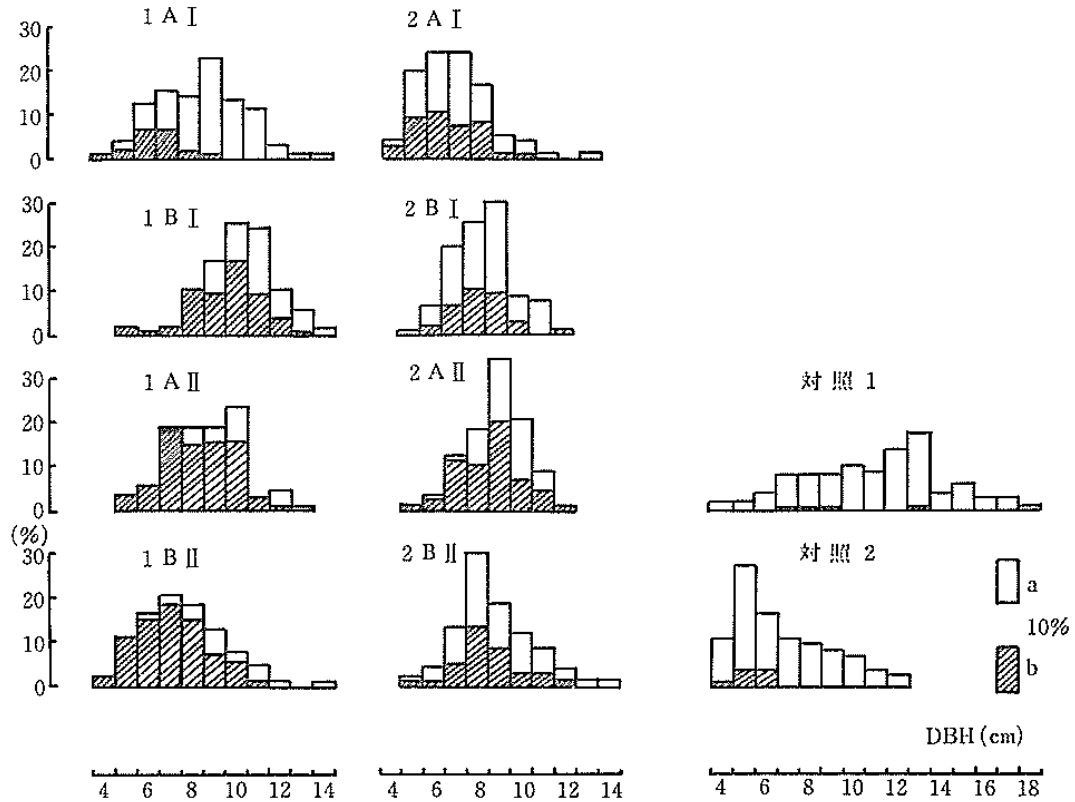


図-2 各区ごとの直径の頻度分布および正常木(a)と根曲り木(b)の頻度分布

## 試験研究の概要

昭和37年度から全国的規模で、国有林と林業試験場本、支場が共同で実施している。

56年度は、スギ（山崎）試験地について、生長量および根曲り木の調査と不良形質木の除伐を行なった。その結果は表および図1～2のとおりである。

20年生で平均樹高5 m前後、平均直径8 cm前後と生育はかなり遅れている。兵庫、岡山地方の収穫予想表と比較すると、わずかに1B I, 2B IIの2プロットがⅢ等地に該当している現況である。なお、合短試験地に隣接の署で植栽（昭38, 秋）された穴栗スギ林を参考区として、斜面を上, 下に2分し測定したが、斜面上部で平均樹高4.9m, 平均直径6.7cm, 密度4,733本/ha, 下部で平均樹高11.0m, 平均直径7.7cm, 密度3,226本/haであった。合短試験地同様、プロット間の立地差が生長量差に大きく現われている。また、図-2に示すとおり立地的に根曲り木も多い（参考区は対照1～2で示す）。トミスギ品種の特性とは思えないが、別途検討を要する問題である。

（山本久仁雄・河原 輝彦・加茂 皓一）

### 8. 生物資源の効率的利用技術の開発に関する総合研究（特別研究、本支場共同研究）

#### ——ササ資源の繁殖特性利用による多収穫技術——

##### （1）繁殖・再生機能の種間差異

滋賀県信楽町と神戸市六甲山の無立木地に生育するミヤコザサ純群落を試験地を選び、現存量調査および一定面積の刈払いを行なった。信楽町ではアカマツ林の林縁から林内へと無立木地と同様現存量調査と刈払いを行なった。刈取ったササの一部を用いて貯蔵デンプンの定量分析を行なった。

無立木地のササの太さと高さは、両試験地で大差なく、3～3.5mm, 93～100cmであった。葉重、稈重とも両試験地で差はなく、葉で約250g/m<sup>2</sup>, 稈で約750g/m<sup>2</sup>となり、今までに報告されているミヤコザサのそれらとほぼ同じであった。地下部は地下茎と細根に分けて測定したが、地下茎が地下部重（600～800g/m<sup>2</sup>）の大部分を占め、地下部重は地上部の80～120%であった。林内のササについてみると、太さは無立木地と林内とでほとんど差はなかったが、高さや本数は林内に入るにつれて、すなわち、暗くなるにつれて小さくなっていた。各部分重とも高さや本数と同様の傾向を示した。

デンプン濃度についてみると、両試験地の無立木地では、各器官とも同じような値をとり、濃度の大きさは順は地下茎>稈>細根>葉であった。この順番は林内のササにおいても同様であった。デンプン濃度と明るさとの関係は、稈、葉、細根でははっきりしなかったが、地下茎では暗くなるほど小さくなっていた。

（河原 輝彦・市川 孝義・加茂 皓一）

## 経営研究室

### 1. 林業経営技術体系の確立

#### (1) 磨丸太の生産流通構造に関する研究

北山、吉野など先進地を中心に生産と流通動向全般の情報収集と研究を行い、各方面からの相談指導に応じた。

(岩水 豊)

#### (2) 久万林業の成立発展に関する研究

前年度に引き続いて取材調査を行い研究を進めてきた。

(岩水 豊)

#### (3) 吉野地方における優良材の生産構造に関する研究

55年度においては吉野優良材の生産構造に関し既往の研究成果を取りまとめ概要の報告を行なった。その後も実態分析と情報収集を重ねてきたが、今年度はさきに刊行した報告「吉野地方における優良材の生産構造に関する研究」を補筆訂正し、「吉野林業と優良材」と題して刊行した。

(岩水 豊)

#### (4) 高品質材の需給構造に関する研究

① 北山地方で育成中の天然絞クローンのなかに形態的変異個体が出現し、品種分類ないし育成上問題が少なくない。そこで主な育成クローンの形態的変異について検討し、そのあらましをとりまとめ報告を行なった。

② 天然絞クローンの育成段階における諸問題を検討するため、昨年に引き続き奈良県下において全国の林業関係者を集め第2回シンポジウムを開催し、問題点の究明を行なった。

(岩水 豊)

#### (5) 林業後継者の経営定着化に関する研究

52年度に実施した後継者の意識動向に関する調査に引き続き、56年度は後継者が果たしてどのような形で林業経営に定着しているか、その動向についてあらましを把握するため西日本地方を中心にアンケート調査を実施し、その概要をとりまとめ報告を行なった。

(岩水 豊)

### 2. 林業経営管理手法の確立

#### (1) 林業経営計画に関する問題

林業経営に関する経営主体の意志決定は、ほとんど勘と経験に基づいて行われてきた。しかし最近の経営科学、計算技法の発展は、これまでの勘と経験を排除し、意志決定の精密計量化を可能にした。

意志決定に関する構成要因は次の5つのものがある。(1)存続と目的達成について選好を有する目的主体。(2)主体に開かれた二つ以上の代替案。(3)選択された代替案の成果に影響を及ぼし、かつ主体にとって統制不能な自然の状態。(4)一つの代替案の実施から予期される期待的成果。(5)主体の選好に基づいて成果を評価した期待のペイオフ。

以上5つのうち、自然の状態とは、意志決定の主体にとって統制不能なもの、若しくは統制することが著しく困難なものであり、林業経営では、特に、自然の状態の取り扱いが重要な課題となる。

## 試験研究の概要

経営主体が、林業経営目標を達成し得る最適経営活動を決定するためには、事前的な経営設計時点において、経営諸条件ならびに選択可能な経営活動について、いかなる知識状態にあるかが問題になる。経営主体の主観的な知識状態は、完全知識状態と不完全知識状態とに区別される。

確定的知識状態における経営管理法は線形計画法に代表されるが、確率的知識状態における経営管理法の一つとしてリスク・プログラミングがある。このモデルを林業経営に適用する場合には、林業経営の特性からして、いわゆる多期間モデルとして再構成しなければならない。

56年度は、上記の課題への取り組みとして、林業経営計画に対するリスクプログラミングの適用に関する研究を進め、第32回日本林学会関西支部大会で発表し、第17回 I U F R O 大会でも報告した。また、多目標を同時に扱う目標計画法について研究を進め、日本林学会誌へ投稿した。57年度は、リスク、不確実性を前提とする意志決定モデルの林業経営計画への適用に関する研究を進めるとともに、統計的決定理論についても研究を進める。

(黒川 泰亨)

### (2) 林業経営計算に関する問題

林業経営成果の評価測定に関する問題については未解決の部分が多い。56年度は、林業経営における林木資産の会計論上における取り扱いについて文献を渉猟し、林木成長に関する収益の認識の問題について、アメリカ会計学会(AAA)の各種報告書の立場から考究した。

林業経営管理の主要部分は、林業経営に関する経営主体の意志決定であるが、この意志決定のための会計情報の提供および活用プロセスがいわゆる行動会計である。行動会計理論は、林業のように超長期にわたる投資計画を考える場合極めて重要であるので、その基礎的方法論の理解に努めた。

行動会計としての選択判断においては、いかなる生産品の組合せが有利か、あるいはどの生産品に重点を置くかのいわゆるプロダクト・ミックス政策の選択判断が重要な位置を占めるので、57年度はこれを林業投資問題へ応用する方法について研究を進める。

(黒川 泰亨)

## 3. 人工林施業法の解明

先進林業地帯での林木生産管理方式とそのゆえんを明らかにし、森林施業法の確立を目指すものであるが、今年度は吉野林業(奈良県下)地帯における林分の推移と密度の関係について検討を行なった。

植栽後、林分のうっ閉と共に高い密度での管理を行なって直径成長を抑えているが、樹高が12mを超すと、逆にその密度を徐々に低くして、直径成長を促して、年輪巾を一定に維持しようとしている。これらを相対幹巨密度( $Sr\%$ )と樹高( $H$ )との関係で示すと次の式によって表すことができる。

$$\text{樹高12m以下について} \quad Sr = 23.16 - 0.76H$$

$$\text{樹高12m以上について} \quad Sr = 11.73 + 0.192H$$

また、この結果と、明治時代に測定された林分データから、その当時の管理密度は現在に比較して、相対幹巨密度で見たときほぼ3%高い密度で管理されていたことが推定される。

(長谷川敬一・上野賢爾)

## 4. 育林投資と施業技術の評価

間伐の有無と収穫、収益との関係を知るため資料の収集を行なっている。

その一事例は次のとおりである。

過去に5回間伐を行なった林分と、そのまま放置された相隣接する林分での最近10年における林分形態は次表のとおりである。

間伐林と無間伐林の違い (ha あたり)

| 調査林齢 | 間伐区   |           |          |                      | 無間伐区  |           |          |                      |
|------|-------|-----------|----------|----------------------|-------|-----------|----------|----------------------|
|      | 本数    | 平均径<br>cm | 平均高<br>m | 材積<br>m <sup>3</sup> | 本数    | 平均径<br>cm | 平均高<br>m | 材積<br>m <sup>3</sup> |
| 52年生 | 1,120 | 21.6      | 18.8     | 421                  | 2,200 | 17.1      | 18.0     | 526                  |
| 57年生 | 1,120 | 22.6      | 19.4     | 474                  | 2,140 | 18.2      | 18.7     | 596                  |
| 62年生 | 1,050 | 23.8      | 20.1     | 504                  | 2,060 | 19.0      | 19.1     | 641                  |

この両区を比較すると、平均高は1 m程度の違いで大差ないが、本数では無間伐地区の方が2倍近く残っており、したがって平均径では3～4 cm細くなっている。現在材積では無間伐区の方が25%ほど多いが、過去の間伐材積を加算した総収穫量では間伐区の方が多い。

この両区について胸高直径階ごとの立木価格を求めた。胸高直径10cmから14cmにかけて価格はわずかの上昇であるが、16cmから20cmにかけては急上昇し、20cmでの価格は14cmの価格の4倍、16cmの価格の2.5倍に上昇する。しかし20cmから32cmにかけては、その上昇は鈍化し、34cmを越すと再び急上昇をし、林分内における立木価格は階段状に上昇する構造であることが分かる。(長谷川敬一)

## 5. 農・山村社会における生産および生活の組織化方式の確立(特別研究、本支場共同研究)

### ——地域類型別農・山村社会の生産および生活の組織化方式に関する現地検証——

#### (1) 林業地域における生産・生活の組織化方式に関する現地検証

この特別研究は56年度で完了したが、この研究においては、集落と林業とのかかわりを以下の九つの個別課題を設定して本・支場において研究を実施してきた。

1) 林業生産構造の動向と森林管理方式、2) 過疎化山村の類型区分、3) 先進的林業地域における生産・販売の展開過程、4) 農林複合的林地利用の再編とその組織化方式、5) 林業主産地形成の促進化方式、6) 林業自立経営と地域的林業経営体における経営技術の体系化、7) 林業集落における生活・環境施設計画の基準と方法、8) 森林経営と農山村社会における自治組織の再編およびその運営方式、9) 林業関係集団の機能調整方式と手順の解明。

現地検証のための課題は、上に示した3)と特に密接な関連をもつ課題であり、この研究の成果を現場にフィードバックすることを目的とする。集落の構造と機能の変貌に伴い変質ないし解体した林業生産組織の再編を図り、その合理的運営方式を解明することは停滞的色彩の濃いわが国林業に活力を注入する契機となり得るばかりでなく、農・山村地域住民に雇用と所得の場を創出し、また林地利用の高度化により国土・環境の保全機能の向上をも期待できるものである。56年度は、この課題を実証するのに必要な条件を具備すると考えられる和歌山県下の熊野川町・本宮町・中辺路町・大塔村に現地調査に入り、基礎的情報を収集した。

これらの町村においては依然として過疎が進行し、集落が崩壊過程にあると同時に林業生産の担い手が不足し、生産意欲の停滞、土地利用の後退が著しいことが分かった。この研究は、特別研究の別課題である「先進的林業地域における生産販売組織の展開過程」と併行して進めたものであり、調査項目も重複している。

対象地域の林業的成熟性を検討するために、成熟度指標を以下のように定め、それぞれに評点を与えて比較し、林業経営の成立する条件を明らかにした。すなわち、① 林業経営者の経営意欲（成り行きに任せている段階、消極的段階、積極的段階）② 森林の齢級構成内容（保育期の林分が大半を占める段階、保育期の林分が多い段階、間伐期の林分が多い段階、計画的な主伐が行える段階、齢級構成が法正状態になった段階）③ 生産目標および施業技術体系の確立と定着（未確立の段階、模索の段階、確立した段階）④ 林業労働力の確保（全く不足する段階、やや不足する段階、確保できる段階）⑤ 林業経営者の投資負担能力（低い段階、中庸の段階）⑥ 素材供給状況（ほとんどない段階、少量間断的な段階、少量安定的な段階、大量安定的な段階）⑦ 素材生産の担い手の存立状況（さがしてもいない段階、さがせばみつかる段階、必要程度は存在する段階、競合が起きるほど存在する段階）。

これらの各指標の組合せ状態から林業地としての成熟性を判定した。林業地の成熟性を比較するものとして上記の諸指標はかなり有効であることが判明した。林業生産組織の再編と運営に関する方策の樹立にこれら指標が援用できることが明らかとなった。残された問題点として、生産地としての条件の検討と併行して市場条件の吟味を進め、これらを総合して、集落を基軸とする林業生産方式の再編と運営方式について具体的提言が行えるよう研究を進める。この研究は56年度で完了したので、課題の一部を経常研究テーマとして採り上げ、深化させる予定である。

（黒川 泰亨）

## 6. 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

### ——被害の実態と発生環境の解析（特別研究、本支場共同研究）——

#### （1）被害量の経済評価

##### ① 被害の定量化手法の開発・被害許容限度の究明（経営研究室分担項目）

一般に、カモシカによる被害は、芯切り、枝切り、皮ハギなど様々な形態があるが、これが造林木の生長や材質に与えるマイナスの影響は、樹種および生息環境により大きく異なる。しかし、これまではこれらを一律に被害として取り扱ってきた。本研究では既存被害林分の検定により、被害を類型化し、被害の程度によりこれを定量的に把握する手法を開発し、併せてその経済評価を行う。特に、この課題においては、被害形態、被害程度により類型化を行い、各類型別に伐期における品等別収穫量を無被害林分と対比させることで被害を定量化する手法を確立する。

研究方法としては、紀州山岳林のスギ、ヒノキ造林地に対する被害の類型化を行うため、被害形態、被害の程度および被害木の分布パターンの現地調査を行うとともに、伐期に近い被害木の樹幹解析により、林分生長過程を推定する方法を検討する。当年度は、上記課題を具体化するために三重県尾鷲宮林署管内大杉谷国有林に試験地を設定するとともに概査を行い、被害林分の検定と被害の類型化のための基礎データを収集した。一方、人工的に被害状態を作り出しそれを観察するための苗畑実験の準備として、林試関西支場構内の苗畑にヒノキ苗を植付け、次年度における研究の準備を行なった。現在、試験地設定の際の概査において

収集した基礎データの解析を行なっている。被害形態としてはほぼ4つのパターンが存在することが明らかとなった。(黒川 泰亨)

#### ② 既存林分の被害解析(昆虫研究室分担項目)

カモシカとシカによる複合被害林分を調査分析し、それらの被害実態を明らかにするため今年度は調査地の設定を行い、次年度から実行する研究項目について概査を行なった。具体的には、尾鷲宮林署管内の被害林分を踏査し、昭和54年植栽のヒノキ造林地(4.4ha)を中心に、その周辺にある昭和3年植栽のヒノキ・スギ造林地も含めて、約20haの調査地を設定した。

調査地におけるカモシカとシカの動向は、すべて、それらの糞によって把握するため、糞調査用のプロットを54年植栽のヒノキ造林地に25個、3年植栽のヒノキ・スギ造林地に25個それぞれ配置した。また、被害量調査用のプロットは54年植栽のヒノキ造林地に5個配置した。調査は季節別に年4回行い、カモシカとシカの生息数、食害量、食害時期を推定する。(桑畑 勤)

### 7. 蓄積経理システムの開発(技術開発課題、本支場共同研究)

#### (1) 固定試験地の調査

本年度は下記2か所の固定試験地の定期調査を行なった。その調査結果は試験研究資料として別途記載したのでこれを参照していただきたい。(本年報P43)

白見スギ人工林皆伐用材林作業収獲試験地

茗荷湖山ヒノキ人工林皆伐用材林作業収獲試験地

#### (2) 固定試験地の廃止

本年度は虫害、雪害のため2か所の固定試験地が大被害を受け、試験継続が難しくなったため、その廃止を協議中である。その1つは菩提山アカマツ天然林皆伐用材林作業収獲試験地であり、周囲から孤立した林齢70年のアカマツ林で、ここ10年来マツクイムシによる被害が徐々に増加していたが、昨年夏に集中的大発生となり、アカマツの大部分が枯死した。他の1つは八ツ尾山ヒノキ人工林皆伐用材林作業収獲試験地であり、林齢73年平均径29cmの林分であるが、昨年12月13日～15日の大雪のため本数で67%の被害を受けたものである。前者の試験結果は現在取りまとめ中であるが、後者については試験研究資料として別途記載したのでこれを参照していただきたい。(本年報P47)

#### (3) 蓄積経理システムの開発

森林施業の上で重要な事項である本数管理の方式は経営主体、経営目的などにより、多種多様である。これら数多くの本数管理方式に対応した成長ならびに収獲の予想が必要である。このため林分密度管理図と樹高成長曲線を使いながら、本数管理方式ごとの林分構成因子(直径、樹高、本数など)を求める方法の検討を行なった。(長谷川敬一・上野 賢爾)

### 8. 林分密度管理図の作成(受託研究)

本研究は林野庁が進めている主要樹種についての地方別林分密度管理図作成のための技術指導と調整の受託研究である。

56年度は55年度までに調整を終えた近畿・中国地方スギ、山陰地方スギ、近畿・中国地方ヒノキの各林分密度管理図の現場適用についての検討を行なった。（長谷川敬一）

## 土 じ ょ う 研 究 室

### 1. 低山帯ならびに都市近郊地域の土壌と緑化

昨年に引き続き、玉野試験地のヒノキ植栽林について土壌および植生の調査を行なった。

調査地はヤシャブシとの混植林で、植栽時にオガクズ堆肥を植穴に施用し、その後の保育管理や追肥は行われていないが、ヒノキの生育は比較的良好（17年生で樹高7～9m）であった。

この地域は花崗岩を母材とする砂質土壌で、乾性・貧栄養の未熟な土壌であるが、オガクズ堆肥を施用した区では、植栽木の生長が比較的良好となっていた。無処理区に比べ、土壌の一般的な理化学性には成長差ほど反映していなかったが、断面形態の観察からオガクズ堆肥施用区の土壌は安定熟化の方向に進んでいると考えられた。したがってこの地域でも立地条件と植栽方法およびその後の管理によって、恒久緑化樹種としてのヒノキの導入可能地を拡大することが可能であろう。

（佐藤 俊・衣笠 忠司・吉岡 二郎・西田 豊昭）

### 2. 森林土壌の水環境

沖縄本島中部の表層グライ灰白化赤・黄色土（gRYbI・フェイチシャ）で行なった水分測定データーの解析をはほぼ終わった。この土壌の水環境の特徴は、気象条件に対する反応が極めて速く、乾燥化や湿潤化が短時間の内に進行し、降雨によって湿潤化した土壌の水分が3～5日間でpF2.7（やや乾燥気味）付近まで上昇する。通年的には湿潤状態の期間が長く、pF値は約1.4を持続している。現在までに測定された沖縄以外の土壌には全く見られない水環境を示しているが、これは極めて強い風化を受けた埴質母材の性質と亜熱帯地域の気象条件が独特の水環境を作り、灰白化の土壌生成に関与したものと考えられる。

沖縄のデーター解析をもって既存の資料は一応解析を終わった。これらの概要はペドロジスト・シンポジウムにおいて公表した。

ライシメーター試験は、保水状態観測用の自記テンションメーターを一部改造して測定を継続している。改良の要点は、従来使用した山地向けのセラミックユニットの感湿体を、ブロック形からカップ形に変更し、水分変化に対する応答速度を向上させた。（吉岡 二郎）

### 3. 近畿・中国地域の森林土壌

近畿・中国地域に出現している各種の森林土壌の、生成論的な考察資料ならびに森林施業上の指針を得るために理化学的な分析を行なっている。

本年度は蛇紋岩に由来する褐色森林土を採取し、主としてその化学的性質について分析を行なった。その

結果をみると、 $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$  は 5.6~6.4、置換酸度は痕跡程度、置換性 Ca よりも置換性 Mg に富み、両者を合わせた塩基飽和度は31~51%を示していた。これらの値は、蛇紋岩に由来する暗赤色土のものと近似していたことから、蛇紋岩から生成された土壌の一つの傾向を示しているものと思われる。

細土の成分含有率は、蛇紋岩のそれと比べると  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  含有率がかなり高く、CaO、MgO 含有率が大きく減少していた。これは供試土壌がその生成過程において脱塩基作用が進み、相対的に  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  が富化されているためと思われる。

粘土の  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  比は、蛇紋岩に由来する暗赤色土と比べると明らかに大きく、同じように蛇紋岩に由来する土壌であっても、褐色森林土と暗赤色土とでは、その生成過程が異なっていることを示唆していた。しかし、生成されている粘土鉱物はどちらもモンモリロナイトが主体のようであり、この点は類似していた。また遊離  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の形態的特徴をみると、褐色森林土の場合には暗赤色土よりも結晶化の進んでいないものが明らかに優占しているようであった。

(西田 豊昭, 佐藤 俊, 吉岡 二郎, 衣笠 忠司)

#### 4. 林地肥培

本年度はクロマツ試験地(西条)の17年経過後の Ao 層および下層植生について調査した。

##### 1. Ao 層

Ao 層の乾物重は11年目の時点より、無施肥、施肥区とも増加していた。施肥回数が多い区ほど成長量が增大していたが、それに伴い Ao 層の量も増加していた。また Ao 層のうちで F 層の占める割合は施肥区の方が多く、施肥により落葉の分解が促進される傾向が認められた。

##### 2. 下層植生

無施肥区は、多少の減退が認められるものの設定時のコシダが優占していたのに対し、設定時から施肥した区では、コシダが完全に消滅し、ススキもごく一部に点在しているにすぎなかった。また施肥開始後優占していたワラビも減少傾向を示した。6年経過後から施肥した区でも、施肥開始後4~5年目頃から、設定時からの施肥区と同様、コシダ、ススキの減少、ワラビの優占という遷移を示した。

これら草本類の養分状態は、無施肥区に比べ N、P、K 濃度はともに施肥区が高かった。このように施肥の影響は下層植生の遷移とともにその養分状態にも認められた。

(衣笠 忠司・佐藤 俊)

#### 5. 木質複合堆肥の熟化過程の解析と品質管理

オガクズおよびパークと家畜糞尿を原料とする事業的堆肥化過程について次のことが明らかになった。糞尿部分と木質部分は分けて考える必要がある。糞尿部分はアンモニア性窒素の全窒素に対する割合が10%以下で、硝酸性窒素が5%以上になった時点を熟化の目安と考えることができる。

木質物をもみ洗い法(水洗)によって粒径別に分画して調べた。オガクズでは2~0.5mm 画分が30%以下、0.5~0.044mm 画分が60%以上、0.044mm 以下の画分が10%以下に達した後は、各画分の組成変化は糞尿の種類に関係なく、変動中が小さくなる。パークでは10~1mm が30%以下、1~0.044mm が60%以上、<0.044mm が10%以上に達した後はオガクズの場合と同様の傾向が見られた。

## 試験研究の概要

陽イオン交換容量は、堆積初期では、オガクズで、無水洗物 $>0.5\sim0.044\text{mm}$ （水洗物） $>2\sim0.5\text{mm}$ （水洗物）であり、パークの場合は、無水洗物 $>10\sim1\text{mm}$ （水洗物） $>1\sim0.044\text{mm}$ （水洗物）の傾向にあった。しかしある堆積期間が経過する（90～240日）と、オガクズでは $0.5\sim0.044\text{mm}$ （水洗物）の画分が、パークでは $10\sim1\text{mm}$ （水洗物）の画分が無水洗物より値が大きくなり、このときの交換容量はオガクズで $55\sim90\text{me}$ 、パークで $80\sim90\text{me}$ であった。（佐藤 俊）

## 6. 広葉樹林の育成技術の予備的解析（プロジェクト研究、本支場共同研究）

### （1）萌芽更新条件の検討（土壌研究室分担項目）

シタケ原木として有用なコナラ、クヌギ林が成立するための立地環境を把握するため、児島半島およびその周辺地域（岡山県）のコナラ、クヌギ、アベマキ林の調査を行なった。

この地域の山地は、古くは製塩燃料用として利用され、アカマツ二次林帯となっていたが、近年のマツカイムシ被害によりアカマツ林がほとんど消滅した所である。マツ枯損跡地は、花崗岩山地では大部分コシダが優占した疎林あるいは禿山となっていたが、一部谷筋の緩斜地にクヌギ・アベマキの萌芽林、植栽林が見られ、その成育も良好であった。古生層山地では山頂の一部を除き、コナラ・クヌギ萌芽林、クヌギ・アベマキ植栽林が見られ、その成育も良好で、地表植生もネザサを主としていた。

花崗岩山地の土壌は、砂質の未熟土であるが、谷筋に成林したクヌギ・アベマキ林下の土壌は未熟土の中でも、成熟化の方向を示していた。古生層山地の土壌も全般的に乾性の未熟な傾向を示すものであるが、一応褐色森林土の形態を呈していた。このことからコナラ・クヌギが成林するためには、母材料に関係なく、ある程度成熟し、安定化を示す土壌条件が必要と考えられる。

（佐藤 俊、衣笠 忠司、西田 豊昭、吉岡 二郎）

## 防 災 研 究 室

### 1. 温暖少雨地帯における林況と流出

#### （1）1連続降雨による雨量と直接流出量の関係

山地流域に降雨があると、その一部は直接流出として速やかに流出し、残りが基底流出として緩やかに流出するか蒸発散によって失われる。したがって降雨のうちどれくらいが直接流出となるかは、その流域の流出に関する性質を考える上で非常に重要な情報である。

そこで当研究室が観測している竜の口山理水試験地の南谷と北谷の両流域について1連続降雨の総量と直接流出量の総量の関係を検討した。ここでは林相がおおむね良好である期間を選んだ。図-1は北谷における両者の関係を示したものである。

その結果、(1) 総降雨量と総直接流出量の関係を示す各点のばらつきが大きいこと、(2) 初期流量が大きく流域が湿潤であるときは流出率（総直接流出量の総降雨量に対する比）が約50%と大きいこと、(3) 累加雨

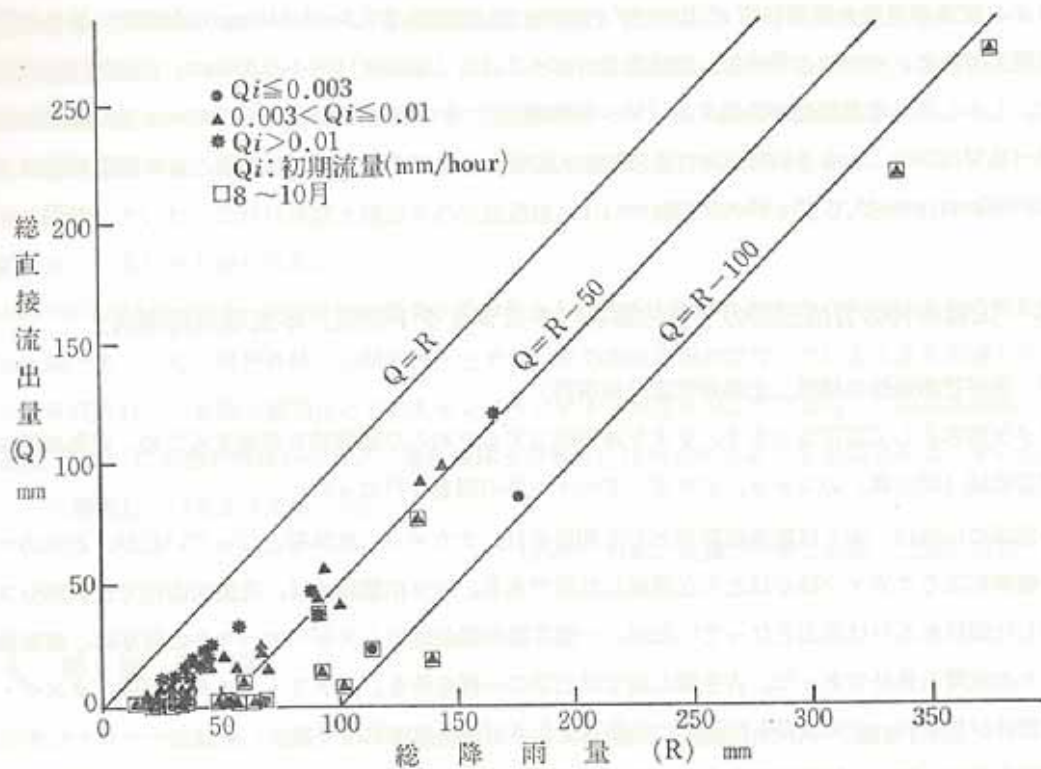


図-1 北谷の総降雨量と総直接流出量の関係

量が100mmを越えると、その後の流出率は100%に近くなっている、ことが分かった。これについては第18回自然災害科学総合シンポジウムで報告した。

## (2) 流域内の土壌水分条件と直接流出量との関係

前項で述べたように、直接流出量は流域の乾湿条件の影響を大きく受ける。そこで北谷流域内の土壌水分量の長期間の観測結果と直接流出量の関係を調べた。土壌が乾燥しているときは、降雨量のほとんどすべてが土壌に吸収されて直接流出にはならず、充分湿潤になると逆に降雨量の大部分が浸透せずに直接流出となることがわかった。詳細については第32回日本林学会関西支部大会で報告した。

## (3) 直接流出の運動特性

降雨のほとんどすべてが直接流出となる場合、直接流出となる水の速い流れの発生している領域が流域全体に広がっているとみなされる。そのような流出例を北谷、南谷の観測資料から選び、雨水流モデルを適用して解析した。運動則としてマニング則を用い、それによって流出が再現された。これについては第93回日本林学会大会で報告した。

## (4) 山火事および跡地への植栽による増水ピーク流量の変化

南谷流域の山火事による森林植生の完全な焼失と、その跡地へのクロマツ植栽による植生回復に伴って増水ピーク流量(1連続降雨による増水の最大流量から増水開始時の流量を差し引いたもの)がいかに変化したかを検討した。その結果を要約すると次のとおりである。

皆伐跡地に天然更新によって成立した広葉樹雑木林が、成立開始時から10数年後に発生した山火事によって完全に焼失した結果、増水ピーク流量は山火事前比べて平均2.16倍(1.68~2.86倍)に増大した。しか

るに跡地へのクロマツ植栽(3,000本/ha)によってその増加量は急激に低下し、植栽後数年間の増水ピーク流量は山火事前の平均1.28倍となった。植栽後約15年経過して良好なクロマツ林となった時点では、増水ピーク流量は山火事直後と比べてほぼ半減した(本年報55~58頁)。

(岸岡 孝・阿部 敏夫・谷 誠)

## 樹 病 研 究 室

### 1. 病害鑑定診断ならびに発生要因の解析

本年は管内2府12県と大阪管林局、および四国支場管内4県と高知管林局等から病害発生の報告を受け、それに基づいて病害鑑定を行なった。

本年は特に目立った病害の発生はなかったが、珍しいものとして魚梁瀬管林署管内の天然生のトガサワラに樹冠の変色が発生した。高知管林局の調査では同様な現象が各地のトガサワラにみられた。寒害による影響と考えられる。

#### (1) 病害鑑定依頼状況

昭和56年度の病害鑑定診断の依頼状況は次のとおりであった。

|       |        |     |      |
|-------|--------|-----|------|
| 国有林関係 | 関西支場管内 | 10件 | 15点  |
|       | 四国支場管内 | 4件  | 4点   |
| 民有林関係 | 関西支場管内 | 33件 | 82点  |
|       | 四国支場管内 | 4件  | 4点   |
| 計     |        | 51件 | 105点 |

#### (2) 主要な病害の発生要因の解析

##### 1) スギの凍裂被害

徳島県林試和食試験林のスギの樹幹に著しい縦裂が現れ、標本より変色は昭和52年春の被害に起因するものと推察された。過去数年の気象データから、52年冬は2月に入ると温度変化が大きく、特に2月13日は最高気温14.8℃を記録して、3日後の2月16日には最低気温-9.1℃を記録した。総体的に52年の冬は低温であったが、温度較差が大きかった。このことから被害は52年冬の気象による凍裂と判断した。

##### 2) スギの腐朽病

高知管林局大榎管林署管内の50年生スギ人工林に腐朽被害が発生した。被害の発生した成山73林班は主にヒノキが主体に造林されており、スギ造林地は約7haであった。立地的にみると、一部斜面下部に落石等の集積地もあるが、停滞水や透水性不良な土層は認められず、B<sub>E</sub>型土壌でスギの最適地と考えられる。

腐朽被害は林分一様に出現しており、等高線方向や斜面方向での方位による顕著な特徴は認められなかった。また腐朽被害の発生と根株直径との間にも相関は認められなかった。

この腐朽被害は亀裂状褐色腐朽菌によるものと推察され、腐朽の著しいものは地上2mまで進んでいた。なお、大榎管林署別府担当区事務所には別の腐朽菌によると推察される腐朽材のあることから、この地域に

は2種類の腐朽菌による被害が発生しているものと考えられる。

### 3) 造林木の塩害被害とその後の病害発生

昭和55年9月11日の台風により高知県幡多地方を中心に大面積にわたる塩害被害が発生したので、これら被害の概要を調査するとともに、今後これらを誘因として生ずる病害を調査する上での基礎資料とした。

今回の被害は主にヒノキの若齢林分に多く発生し、また内陸9kmに至る広い範囲に被害が及んだことが特徴といえる。

塩害を受けた造林木のその後の病害発生については現在調査中であるが、今までに得られた結果についてみると、*Cytospora* sp., *Phomopsis* sp., *Macrophoma* sp., *Guignardia* sp. などいずれも枝枯性・胴枯性病害を引き起こす病原菌が高率で分離された。

### 4) イクリンステックによるマツの除間伐と材線虫病

最近林地除木剤（イクリンステック：スルファミン酸塩系）を用いたマツの除間伐が簡便かつ省力な作業であるため一般に行われている。しかし、このようなマツの巻枯しによってマツノマダラカミキリを誘因する危険性が高い。そこで、薬剤の施用時期とマツノマダラカミキリの誘因との関係および枯損木中の材線虫の有無について明らかにした。

高松営林署管内の松くい虫被害林分である東国吉国有林48い林小班の63年生アカマツ人工林を試験地とし、イクリンステックによるマツの巻枯し試験を昭和55年7月28日、8月21日、9月16日、昭和56年4月20日、5月21日、8月20日、9月21日にそれぞれ実施した。

調査結果から、イクリンステックの9月処理を除いて、いずれの場合にもマツノマダラカミキリの幼虫あるいは穿孔孔、また材中に材線虫が確認される場合が多かった。このことから、イクリンステックを用いたマツの巻枯しによってマツノマダラカミキリを誘因するという結論を得た。この薬剤は樹液流動の盛んな時期に施用すると効果が早いとされ、一般に7～8月にかけて用いられているが、マツに施用する場合には9月以降が適当である。

(紺谷 修治・峰尾 一彦・鈴木 和夫)

## 2. 広葉樹の病害

### (1) ミズナラの立枯病

敦賀営林署管内で集団枯損の発生したミズナラの立枯病について、その被害の発生時期、病害の伝播、発生環境の解析等の概況調査を行なった。

56年7月25日敦賀営林署黒河山国有林12林班荒谷において現地調査を行い、外観上健全と思われるミズナラの水ポテンシャルを測定した。調査時点において今年の被害は既に発生していたが、被害木の中には昨年被害を受け昆虫の脱出孔の認められるものであっても、外観上健全と思われるものも存在した。この被害はカシノナガキクイムシによるものと考えられる。

外観上健全と思われるミズナラの水ポテンシャルの値は  $-11 \sim -14.5$  bar,  $-16.5 \sim -21$  bar,  $-25$  bar 以下のものの3群に分けられた。今後、被害木の予測、病徴の進展等についての観察が必要である。

### (2) トウカエデのうどんこ病

病原菌の分類的位置づけ、被害の伝播、発生時期、被害発生環境の解析等を行い、防除法を確立することを目的とした。

## 試験研究の概要

京都府立植物園を中心に東西・北大路通りの高野橋から上御奥町、南北では下鴨通りの約10kmの間に植栽されたトウカエデについて被害調査したところ、被害は全面的に拡大していた。特に本年から支場構内、伏見地区内でも被害の発生が認められた。

(紺谷 修治・峰尾 一彦・鈴木 和夫・佐保 春芳・田中 潔)

### 3. マツタケ人工増殖についての基礎試験

マツタケの培養菌糸を用いた感染苗育成の基礎試験として次のような知見を得た。1. 菌糸の大量培養には“ひゅうが土”に浜田氏培地液を用いるのが良い、2. 菌糸の発育には10ppmのベノミール剤使用により他の菌に対する防菌効果を認めた。3. マツ葉煎汁を培地中に20%前後加用すると抗菌効果が認められる。

今後の課題としてはこのようにして培養した培養菌糸も苗木に接種して感染苗を育成する必要がある。

(紺谷 修治)

### 4. 大気汚染に伴って発生する樹木の病害

マツのすす葉枯病菌の病原性は低く、発生誘因としては、大気中の二酸化イオウに限らず、マツ針葉を衰弱させる様々な原因があるものと考えられる。今後「病害鑑定診断ならびに発生要因の解析」の中で随時取り扱う。

(田中 潔)

### 5. マツ枯損防止に関する新防除技術開発のための発病機構の解明(特別研究、本支場共同研究) ——発病に関与する生理化学的要因の解明(樹病研究室分担項目)——

#### (1) マツの代謝生理と発病との関係

##### A: 発病に関与する生理的条件の解明

マツノザイセンチュウを季節的に接種し、その後の病徴の進展をピン打ち法によって仮導管の経時的増加数としてとらえ、このことによって材線虫の形成層活動への影響を明らかにした。

4月接種木、4月より追加的に毎月接種した接種木においては病徴の進展は7月接種木に較べて遅れたが、樹幹の肥大生長割合は対照木に較べ差違は認められなかった。仮導管数の増加は肥大生長のカーブと同様な傾向を示した。

接種時期の遅速を問わず肥大生長量、仮導管増加数ともに各供試木間に差違がみられ、また同一個体によっても年によって著しく増減する場合があった。

##### B: 線虫の侵入に伴う根の変化

普通マツ林で多く認められる菌根形成菌を収集して人為的に特定の菌根を形成させることを目的としたが、供試したクロマツ苗の菌根を完全に落脱させることができなかった。また、移植した菌根形成菌の着生による菌根形成も認められなかった。

#### (2) マツ個体間及び種間における抵抗性要因の解析

感受性及び抵抗性マツの接種木樹体内における線虫の初期行動について、クロマツとテーダマツの切り枝

を用いて調べた。その結果、テダマツでは線虫の分散は少なかった。

また、クロマツ、テダマツ針葉の煎汁を用いて培地を作り、この培地上での材線虫の増殖について調べた。その結果、テダマツ針葉を用いた培地上での材線虫の増殖は極めて少なかった。

#### ——発病に関与する毒性物質生成機構の解明（樹病研究室分担項目）——

##### (1) マツノザイセンチュウの毒素生産とその機構

マツが萎凋する過程で産生される萎凋毒素生産の基礎試験として、材線虫の接種密度を質的・量的に定量化する方法の一つとして、線虫の DNA 合成阻害剤を用いて材線虫の増殖を制御する方法について検討を加えた。その結果、次の点が明らかにされた。

- 1 ヒドロキシウレア処理では材線虫の増殖阻害は認められなかった。
- 2 アクチジオン及びアクチノマイシンD処理では高濃度区で Botrytis の生長阻害及び材線虫の増殖阻害が現われた。
- 3 Botrytis に対して生長阻害が少なく、また材線虫の増殖阻害に効果的な処理はアクチジオン 50 $\mu$ g/ml (シャーレ当たり 1 ml) 程度が適当と考えられる。 (鈴木 和夫・紺谷 修治・峰尾 一彦)

#### 6. マツ枯損防止新技術開発調査（特定研究、本支場共同研究）

##### (1) 微害地におけるマツ枯損の発生環境調査および薬剤による防除（樹病研究室分担項目）

###### A：耐久型幼虫の頭数別接種試験

マツの材線虫病の接種試験を進める上で、供試木を枯死に至らしめるために必要な線虫の頭数を明らかにすることを目的とした。その結果、環境条件によっても左右されるが、500～1,000頭接種でも充分 5,000頭以上の接種と同様な結果が得られることが確認された。

###### B：土壌処理剤の施用手法の検討

薬剤の土壌施用による防除法の一つとして、根切り作業・施肥などを行い、発根促進を行い薬剤処理効果を高めた後、メソミル剤の施用効果について試験を行なった。その結果、いずれの処理区においても施用効果は認められなかった。

###### C：被害丸太のザイセンチュウ駆除試験

被害丸太の材線虫を駆除する目的で、イクリンステックを用いてその有効性を調べた。その結果 DMSO によりイクリンステックは低濃度で丸太内に拡散されたが、材線虫の生育を阻害するには至らなかった。

(紺谷 修治・峰尾 一彦・鈴木 和夫・佐保 春芳)

#### 7. サクラ主要病害の防除対策（特定研究、本支場共同研究）

奈良県吉野山はヤマザクラの名所として広く知られているが、近年樹勢の衰えが著しく、この衰退原因を明らかにすることを目的とした。

ヤマザクラの衰弱の原因として、ヤドリギ、天狗巣病、ナラタケ病、材質腐朽菌があげられる。ヤドリギの寄生は中千本、上千本地区に多く、天狗巣病は下千本のソメイヨシノに多かったが一部ヤマザクラにも被

害が発生していた。ナラタケ病は中千本地区で発生が認められた。材質腐朽菌の主要なものはハカワラタケおよびツガサルノコシカケで、各地区から採取された。(紺谷 修治・峰尾 一彦・鈴木 和夫)

## 昆虫研究室

### 1. 管内虫獣害発生状況調査

例年と同様に管内2府12県と大阪宮林局から虫獣害発生状況報告(11月末現在)を受けこれを集計検討した。また、約50件の虫獣害鑑定診断の依頼をうけ、管内の被害発生状況の把握に努めた。

47年度以来管内で大発生を続けている松くい虫被害の56年11月末までの管内総量は74万 $m^3$ となって55年度の62万 $m^3$ の19%増となった。55年は冷夏の影響で54年の84万 $m^3$ から26%の減少となったが、56年の夏の気象は再び松くい虫被害の発生しやすい条件となったために管内の全体的な発生傾向は再び増加の方向をたどりつつあるようである。特に島根県は55年よりも134%増の55,000 $m^3$ となって、鳥取県と共に日本海側における被害の大量発生県になった。三重県も前年の77%増の7万 $m^3$ となって増加傾向が著しい。兵庫、岡山、広島は3県は8万 $m^3$ 前後で、依然として大量の被害が発生している。福井県と滋賀県が最も少なく7,000 $m^3$ 程度である。

スギカミキリ、スギノアカネトラカミキリ、ヒノキカワモグリガなどのスギ・ヒノキの材質劣化を招く害虫は被害報告に現れにくい性格があって正確な被害実態は把握し難いが、スギカミキリは管内全府県に被害発生があり、スギノアカネトラカミキリも約半数の府県に発生が認められている。ヒノキカワモグリガは現在のところ広島県から報告があるのみであるが、他府県でも発生している恐れがある。

獣害では例年と同じくノウサギ被害が最も多く、石川、島根両県の約1,000haをはじめ、ほとんどの府県で発生して合計3,700haとなっている。ノネズミは山口県で300haに発生したのが目立った。シカ・カモシカ被害は三重、滋賀、和歌山県で多発している。(奥田 素男・小林 一三・桑畑 勲)

### 2. スギ・ヒノキ穿孔性害虫

#### (1) スギカミキリ人工飼料による飼育

スギカミキリの大量飼育方法の確立や生態調査上の必要から人工飼料による大量飼育を52年度から行っている。本年度も前年度と同様に真空凍結乾燥した後に粉末としたスギ外皮部、内皮部、辺材部の粉末の配分比を変えて人工飼料を作成した。前年人工飼育で得た成虫と、枯損木から脱出した成虫より卵を採集し、ふ化した幼虫を1頭ずつ小型容器に入れた人工飼料にうめた。330頭の幼虫のうち秋までに成虫になったものは64頭であった。しかし、奇形虫が9頭もみられた。また、蛹で死亡したものは2頭、老熟幼虫で越冬中のものは19頭あった。その他の幼虫は人工飼料にうめこんだ後1か月位で死亡した。辺材・粗皮部とじん皮部の粉末を半々に混ぜて作成した人工飼料が良好のようである。なお、1か月程度で死亡する幼虫が多いことから今後は人工飼料の水分条件などの理化学性について検討する必要がある。(細田 隆治・小林 一三)

## (2) スギカミキリ被害の実態調査

宇治見試験地のスギ林(47年植栽, 56年当初生立木375本)では52年に始めてスギカミキリ被害木が発生し, その後次第に増加して56年の春までに幹に食害痕や成虫脱出孔が認められる被害木の合計は19本になった。56年の秋までにスギカミキリの大量寄生が原因と思われる枯死木が9本発生し, 被害の急増が予想された。57年の春には新たに成虫脱出孔が認められた立木が96本発生し, 被害木の合計は115本(32%)となった。57年春にこの林分内で脱出した成虫数は980頭(約12,000頭/ha)で植栽後10年目, スギカミキリ侵入後5年目に大発生状態になった。

支場構内のスギカミキリ生態調査林では56年度には枯死木の発生はなく, また, 新たな成虫脱出孔の形成も少なくなった。50年度から発生したスギカミキリ大量寄生による枯死木は55年に終了した。

(小林 一三・伊藤 賢介)

## (3) スギカミキリの成虫脱出期, 産卵期およびふ化期

スギカミキリの薬剤防除適期を推定するために, 支場構内で55年度にスギカミキリの寄生を受けて枯死したスギをケージに収容しておき, 成虫の脱出状況と雌成虫の産卵経過, その卵のふ化過程を毎日調査した。成虫の脱出は3月22日から始まり, 50%脱出日は4月8日で, 4月29日に終了した。産卵は3月29日から始まり, 50%産下日は4月21日で5月18日に終了した。ふ化は4月26日から始まり, 50%ふ化日は5月7日で, 5月27日に終了した。これらの結果については検討を加えて第32回日本林学会関西支部大会(1981)で発表した。

(小林 一三・細田 隆治・伊藤 賢介)

## (4) スギカミキリの産卵数

スギカミキリの産卵数については既にいくつかの報告があって, およそ数十粒といわれていた。しかし, その生態的特徴からみてこの数値はやや少ないように思えたので調査を行なった。脱出直後の雌成虫の体重(xmg)と体内成熟卵数(y粒)の間には高い相関があって( $r=0.93$ ),  $y=0.22x+0.84$  の関係式が得られた。53頭の雌成虫の産卵数は最小9, 最大346, 平均値は119粒であった。人工飼育で得られた10頭の雌成虫は自然虫よりも体が少し小さくて, その平均産卵数は55粒であった。これらの結果については検討を加えて第32回日本林学会関西支部大会で発表した。

(小林 一三・細田 隆治・伊藤 賢介)

## (5) スギのヤニ滲出とスギカミキリ寄生の関係

スギの内皮から滲出するヤニがスギカミキリ幼虫の外皮から内部への侵入に対する防御作用をしていると考えられるので, これを確かめるために次のような調査を行なった。4月20日に7本のスギ生立木に対して全枝葉除去(3本), 先端部1~1.5cm以下の枝葉除去(2本), 地際部幹の環状剥皮(2本)の処理をし, 4本を無処理木とした。前2処理ではヤニの滲出は全くないが, あってもごくわずかであった。環状剥皮木は無処理木と同様なヤニ滲出が認められた。これらの木にスギカミキリふ化直後幼虫を1本当たり数十頭ずつ接種したところ, 材部にまで食入した幼虫個体の割合は前2処理5本の平均値で41.8%であったのに環状剥皮木と無処理木6本の平均値は3.7%になり, ヤニ滲出異常木ではスギカミキリ幼虫の内部への侵入率が画然と高まった。

(小林 一三)

### 3. マツ類の枯損防止

#### (1) マツノマダラカミキリの羽化脱出消長

羽化脱出消長を気温との関係でとらえ、合理的な防除時期の決定などの基礎資料とするためこの調査を継続して行なっている。毎年同じケージを使用し、かつ供試材料として均一性の高い継代飼育のものについて、前年および例年との経過を比較すると、脱出開始日、50%脱出日共に1日のずれで前年と全く変わらない経過であった。三木試験地および支場構内の枯損木からの脱出も例年と大差がなかった。しかし、岡山試験地から集材した一部のものは、設置場所が異なったことから脱出開始日は少差であるが、50%脱出日、脱出終了日では2週間の差を生じた。微気象の違いによる影響が羽化脱出にかなり関与するようである。

(奥田 素男・伊藤 賢介)

#### (2) マツノマダラカミキリの保線虫数

マツノマダラカミキリの材線虫保持数の実態と羽化脱出時期による変異を明らかにするため、毎年調査を継続している。本年度も前年度と同様に脱出直後の成虫を乳鉢によるすりつぶし法によって、保線虫数の調査を行なった。調査数は三木試験地：52頭、敦賀：18頭、構内：10頭、岡山（コントロール）：139頭、岡山（薬剤処理）：263頭であり全体で482頭調査した。結果を採取地別保線虫数の平均値についてみると、支場構内が9,739頭で最も大きく、次に三木試験地が7,966頭であり、岡山（コントロール）は6,489頭、岡山（薬剤処理）は4,987頭、敦賀は174頭の順序であった。三木試験地については過去4年間（1978～1981）の調査結果10,395～7,966頭）とほとんど変わらない値であった。全調査虫のうち個体別保線虫数の最大値は岡山（コントロール）の85,250頭であった。また、線虫保持率については敦賀を除いた他は過去数年と比べて高い値となった。

(細田 隆治・小林 一三)

#### (3) マツノマダラカミキリの飛翔能力

マツノマダラカミキリの移動時期を推定するために、宙吊り飛翔法を用いて脱出後の日齢による飛翔能力の変化を調べた。雌63頭と雄61頭を供試し、羽ばたきの継続時間を測定した。その平均値でみると、雌雄ともに脱出直後は10分間に満たない値であったが、5日齢では雌で16分28秒、雄では21分0秒となって、飛翔能力のピークを示した。その後、飛翔能力は次第に小さくなって試験終了時の40日齢時には雌雄ともに羽ばたき継続時間の平均値は約10分となった。なお、30日齢時に交尾させ、雌には産卵用のマツ丸太片を与えたが、これらは飛翔能力の5日齢からの減少傾向にほとんど影響を与えなかった。

(伊藤 賢介)

#### (4) マツノマダラカミキリの脱出期予測のための有効積算温度の測定

羽化脱出消長と相互して、脱出期を予測するための有効積算温度の適切な算出法を見出し、合理的な防除時期を決定するための基礎資料とする目的で、平均気温法、正弦法および積算温度計の3方式によって1980～81年の2か年の脱出消長と対比した。結果については第32回日林関西支部大会（1981.11）で発表した。マツノマダラカミキリの発育零点12.5℃を中心に、気温の不安定な1～3月までは3方式に差を生じるが、越冬虫の発育には影響しないようである。ある程度気温が上昇し12.5℃を上下する市が少なくなる時期以降、特に蛹から成虫に変態する時期以降の気温の変動はその影響が大きく関与する。同じ地域にあっても立地条件や林況によって2週間前後の差を生じる。最近薬剤の残効期間が短いため、特に発生初期とその後の脱出消長を予測することが重要であり、積算温度の測定は現地に近い場所、あるいは防除目的とする林況に対応した条件で測定することが望ましい。

(奥田 素男)

#### (5) マツノマダラカミキリの人工飼料飼育

人工飼料による大量飼育法を確立するため、また、休眠についての予備的な知見を得るために、組成の異なる7種類の人工飼料を作成し、マツノマダラカミキリをふ化直後幼虫から飼育してその成育状況を調べた。飼育は約50gの人工飼料を流し込んだプラスチックカップで個体別に行い、25℃、16時間明：8時間暗の恒温温室に置いた。マツノ樹皮と辺材の混合粉末を主成分とした飼料では18頭の幼虫から9頭の成虫が得られ、7種類の飼料のうち最も良好な飼育結果であった。マツ葉粉末を主成分とした飼料では成虫は得られなかったが、これに辺材粉末を混ぜると低率ながら成虫にまで成育する個体が現れた。25℃、16時間明の条件下では自然界でみられる幼虫期の休眠現象は起きないようで、飼育開始後70日から130日までの間に羽化が完了した。

(伊藤 賢介)

### 4. スギ球果害虫

スギ球果害虫の生態を明らかにするために支場構内のスギ見本林を試験地として50年度から球果の結実状況と害虫の加害程度について調査してきた。しかし、樹高が高くなって球果の採集が困難になってきたこと及び一応の目標を達成したので、56年度をもってこの課題を終了することにした。

56年度は球果の結実が悪く、31品種中6品種のみに採取可能な結実があった。スギカサガによる被害球果率は31.6%、スギメムシガは15.3%、ウスアカチビナミシヤクは4.5%であって総被害率は51.4%に達した。豊作であった55年度の総被害率が5.8%であったのに比べると明らかな急増傾向を示している。

(小林 一三)

### 5. 野兎鼠の生態と防除

#### (1) 西日本におけるハタネズミとスミスネズミ個体群の動態に関する研究

ハタネズミの発育過程にみられる個体変異の分析と、調査定法の確立とを目的にした、この飼育実験は、今年度中に所定の計画を完了し、資料の取りまとめに入る予定である。

木津川河岸と比良山頂で4年間調査した野鼠類の個体数変動を要約すると、次のようになる。すなわち、ハタネズミは、生態的条件の異なる両調査地において、違った年にそれぞれ大発生したが、大発生以後の個体数減少は、両調査地とも長期減少型を示した。一方、アカネズミの個体数変動は、ハタネズミのそれとは明らかに違っており、両調査地とも、年によって個体数が大きく増加することは全くなく、常に低密度を保持していた。

(桑畑 勲)

#### (2) 野兎個体群の動態に関する研究

今年度は鹿児島県で収集したノウサギ標本(頭骨のみ)が追加されたので、これまでの島根県、愛媛県、奈良県の標本とあわせて、西日本産ノウサギの分類学的検討を有利に行うことができたようになった。

スギの耐陰試験地で発生した野兎害は、品種によって、その被害度に大きな違いがあった。激烈な被害を被る阿哲4号と、軽微な被害の新見4号との間の樹木成分比較を科学警察研究所に委託していたところ、両品種間には明らかな違いが認められ、新見4号にない10種類ほどの成分が阿哲4号に含まれていることが明らかになった。

(桑畑 勲)

## 6. 有機合成（有機りん）殺虫剤の環境生物に及ぼす影響と代替技術としての害虫誘引物質の開発利用に関する研究

——昆虫相などに及ぼす影響——（特別研究、本支場共同研究）

52～56年度の4年間、林試、農研、野菜試、高知大学などが参加して実施されてきた環境庁予算の特別研究であって本年度をもって終了する。当研究室は次の小課題を担当した。

### （1）有機殺虫剤の森林への散布が昆虫相などに及ぼす影響

森林への殺虫剤散布によって天敵類の個体数が減少し、そのために潜在害虫の個体数増加を誘発する危険性について解析した。滋賀県下でマツ枯損防止のために NAC 剤微量散布を50～53年の4年間実施したマツ林（A）、52～54年の3年間実施したマツ林（B）、54～56年の3年間散布されたマツ林（D）、および全く散布されていないマツ林（C）にマツカレハの卵と若齢幼虫を放飼してその生存率を比較した。生存率は  $B > C \approx D > A$  の順になった。過去4年間の結果と同様に主要な死亡要因である捕食者の働きは NAC 微量散布によって大きな影響は受けないようである。

三重県下の MEP 剤地上散布地とその対照区で同様な調査を行なったところ、これも過去3年間と同様に散布地における生存率が無散布地よりも高くなった。単位面積当たりの薬液量の多い地上散布では影響が現れるようである。

（小林 一三・奥田 素男）

## 7. マツ枯損防止に関する新防除技術開発のための発病機構の解明（特別研究、本支場共同研究）

本年度から59年度までの4年間実施される。当研究室は次の課題を担当する。

### （1）発病の疫学的解明（昆虫研究室分担項目）

大津営林署管内の奥島山国有林と三上山国有林を試験地にすることにした。奥島山はこれまでかなりの被害発生がありながら琵琶湖に接する山塊であるため薬剤空中散布は実施されず、部分的な伐倒駆除処理が行われてきた。三上山は54～56年に NAC 微量空中散布が行われ、現在は松くい虫被害は少ない。57年度からは空中散布は実施されないで今後の被害発生状況が注目される。

本年度は試験開始年であるので、全体的な枯損発生状況を把握するため両試験地とも山塊全域の航空写真撮影を行なった。これをもとに奥島山国有林伊崎の30年生アカマツ林内に地上調査区を選定した。これはマツノマダラカミキリの密度やマツノザイセンチュウ保持数などを調査するためのもので、面積0.3ha、56年度の枯損発生率は18.2%、56年度末の生立木は518本、平均胸高直径は15cmである。

59年度まで毎年航空写真によって枯損発生状況の動きをとらえ、また、地上調査によってマツノマダラカミキリ密度等を把握し、これに彦根気象台のデータによって気象条件を関連させて疫学的な解明を行う。

（小林 一三・細田 隆治・伊藤 賢介）

## 8. 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

### ——森林環境別個体群動態解明（特別研究、本支場共同研究）——

#### （1）森林環境別個体群構成の解明（昆虫研究室分担項目）

カモシカ個体群の動態を解明する基礎資料を得るために、この研究が計画された。捕獲・収集されたカモシカの年齢を三浦、安井（1979）の方法で査定したあと、体重、繁殖状態、角の形態および成長などを調査して、性別、環境別に生命表を作成することが主たる仕事である。

今年度は、カモシカの収集が全くできなかったため研究成果は何もなかった。（桑畑 勲）

## 9. 野鼠防除方法の確立（技術開発課題、本支場共同研究）

#### （1）近畿・中国地方における林床植生型と野鼠類の発生との関係

地域によって野鼠類の発生に違いがみられるから、野鼠の発生予察法は地域別に確立しなければならないと考える。

発生予察法の確立のための手順として、まず、最初に、造林木の加害種であるスミスネズミとハタネズミの生態的分布を明らかにしなければならないが、そのためには、近畿、中国地方の森林地を森林伐採後の林床植生の特徴によって、3つの林床植生型に類別し（ササ型、ススキ・シダ型、クズ型）、それらの植生型と野鼠類の発生との関係を調査しなければならない。

これまでの調査結果を要約すると、スミスネズミは、ササ型植生と強く結びつき、そこで大発生する可能性を示している。アカネズミは、すべての植生型に出現し、特定の植生型との結びつきはほとんど認められなかった。（桑畑 勲）

## 10. 林業薬剤の環境に及ぼす影響と合理的使用法（技術開発課題、本支場共同研究）

### ——マツクイムシ防除——

#### （1）フェニトロチオン（MEP）剤によるヒノキの異常落葉現象に関する研究

松くい虫被害防止の MEP 剤空中散布によって、散布地やその周辺のヒノキ林に異常落葉現象が51年度頃に各地で発生した。これはそれまで知られていなかったヒノキに対する薬害であって、緊急な対応研究が要請された。そのため、51～56年の6年間、この落葉現象について試験を行ってきた。本年度をもって終了したので結果を取りまとめて林業試験場研究報告に投稿した。それを要約すると次のようになる。

異常落葉は MEP 剤散布後1週間ほどで始まり、約1か月後には樹冠全体が枯死状態になる。一般的には林分内の10%前後のヒノキ個体にこの現象が現れる。現在までの調査では実生苗木には現れず、5～8年生頃から出現し始め高齢林になるほど出現しやすいようである。ヒノキ個体の MEP 感受性は非感受性、弱感受性、強感受性に区分できる。強感受性のヒノキのみが極めて敏感に反応し 0.1ppm 程度の低濃度の MEP 乳剤でも激しい落葉を示す。この落葉現象は気温が高いほど短期間に、また、激しく現れるが明暗条件には関係ない。このような MEP 剤による異常落葉はヒノキ以外の樹種ではほとんど現れない。強感受性ヒノキの増殖はさし木では困難であるが、56年度に行なったつぎ木試験では高い活着率が得られている。

（細田 隆治）

——散布跡地——

(2) マツクイムシ防除薬剤散布跡地の影響調査

名古屋営林局岡崎営林署豊橋国国有林で50～52年の3年間、松くい虫防除のためにMEP剤の空中散布が行われた。この散布が昆虫相などに及ぼす影響を知るために散布地と無散布地にそれぞれ10点の定点を設けてすくい網法、叩き落し法および地上トラップ法を用いて昆虫相などの調査を毎年2回実施してきたが、本年度をもって終了し、5年間の調査結果の取りまとめを行う。

56年度も6月と7月に調査を行なった。各調査法ともに採集された昆虫類やクモ類の個体数には一定の傾向は見出せない結果となった。無散布地ではマツの枯損が激しかったために53年度に皆伐され、ヒノキ新植地に変わった影響が、4年前の薬剤散布よりも大きいようである。(小林 一三・細田 隆治)

11. スギカミキリ等せん孔性害虫の防除技術(技術開発課題、本支場共同研究)

(1) スギカミキリの防除技術

56年度から58年度までの研究期間である。3年間では林業的防除法の検討は困難なので薬剤防除の可能性について検討することにした。支場構内の20年生スギ30本を供試木とした。スミチオン0.5%乳剤など7薬剤処理を1処理につき3本ずつ行なった。このうちの1本には人工的にヤニ渗出異常を起こさせる処理を行なった。4月28日から5月13日にかけてスギカミキリふ化直後幼虫を1本当たり数十頭接種した。冬期にすべての供試木を伐倒剥皮してスギカミキリの穿入状況を調査した。ヤニ渗出正常木の場合には薬剤処理木14本に接種した903頭の幼虫は材部に達する前にすべて死亡したのに対し、薬剤処理をしなかった5本に接種した278頭はこのうち10頭(3.6%)が穿入していた。ヤニ渗出異常木の場合には7本の薬剤処理木に接種した472頭のうち9頭(1.9%)が穿入したのに対し、無散布木4本に接種した233頭では90頭(38.6%)が穿入に成功していた。この薬剤散布は産卵防止を主目的としたものであったが、期待していた自然の産卵がほとんど無かったため、その効果を検討することはできなかった。しかし、たとえ産卵されてもこの薬剤散布はふ化幼虫の侵入防止に有効なことが分かった。(小林 一三・伊藤 賢介)

12. マツ枯損防止新技術開発調査(特定研究、本支場共同研究)

林野庁の大型プロジェクト研究「松の枯損防止新技術に関する総合研究、53～57年度」に呼応する特定研究であって、有機合成殺虫剤のマツ樹冠散布や被害木への散布など現在実施されている防除法の欠陥を埋める新技術開発の基礎資料を得ることを目的としている。当研究室では、山口県林試など「被害予察システムの確立に関する研究」項目実施の各県林試と連携をとりながら次の小課題を担当している。

(1) マツノマダラカミキリの密度推定法(昆虫研究室分担項目)

三木試験地(兵庫県三木市)の55年度枯死木を1本ごとにケージに収容しておき、56年度の成虫脱出後これを剥皮剖材して脱出孔数、蛹室数などを調べた。これまでと同様に枯死木全体のマツノマダラカミキリ個体数の推定には労力がかかるものの力枝附近の調査が必要である結果となった。三木試験地は既に松枯れの末期段階にあって、56年度にはマツノマダラカミキリが寄生している枯死木を採取することはできなかった。

(小林 一三・奥田 素男)

### 13. 松くい虫駆除薬剤散布技術の研究（受託研究）

林業薬剤協会（社団法人）からの委託である。被害木の伐倒駆除は最も基本的な松くい虫被害防除手段であって薬剤散布試験ではかなりの殺虫効果があるにもかかわらず、事業的に実施された場合にはその効果が疑問視される場合がある。このため、散布時期、散布方法について見直しをしようとするものである。

当支場岡山試験地で長さ1mの被害丸太を500本採取し、これを当支場構内に搬入して供試材とした。冬期と春期、両面散布と片面散布に分けて9種類の薬剤を散布した（林業薬剤協会が実施）。効果の判定は57年度に実施する。

（伊藤 賢介・奥田 素男）

## 岡 山 試 験 地

### 寡雨地帯の育林技術

昨年度に引き続きユーカリ・ビミナリス、テーダマツの天然更新の調査を実施した。テーダマツは撫育管理の違いにより若干の差があるが、現存率約90%で順調な生育をしている。ユーカリは異常寒波（最低気温-9.8℃）により40%が枯損したが、生存木は旺盛な生長（年平均上長生長131cm）状態を示している（詳細は第32回日本林学会関西支部大会で報告）。

タイワンフウ、クスギの列条混植によるシイタケ原木林造成試験の生育状態調査結果は、現時点ではクスギよりタイワンフウの生長がやや勝る傾向がある。

寡雨地帯でのスギ品種別現地適応試験は、まだ植栽後2年しか経過しておらず品種間にあまり顕著な生育特性が現れていないが、昭和57年3月調査した平均樹高の順位は次のとおりである。ヤブクグリ>メアサ>クモトオシ>オキノヤマ>ボカスギ>エンドウスギ>シロスギ>アヤスギ>シャカイン>オビスギである。

ヒノキ耐せき性クローンおよび精英樹の集植地（関西林木育種場実行）の中から比較的好生育の4クローンを選出し、挿穂をとり挿木苗の養苗に着手した。苗木の確保ができ次第現地適応試験を行う計画である。

ガンビの播種による増殖試験は、播種床材料、被陰別の発芽実験を行なった。全体の発芽率は27%であった。播種床材料別では古生層土壌が他のパーミキュライト、マサ土、鹿沼土に比べやや高率であった。被陰別では一定の傾向がみられなかった。

玉野市玉原の治山施工跡地で、供試樹種ヒノキ、メラノキシロン・アカシア、スラッシュマツについて、オガクズ堆肥の施用試験が昭和41年実施され、その後調査が中断されていたので現状調査を行なった。当初の目的であったオガクズの施用効果は、初期段階では幾分みられたが現在ではほとんど差が認められない。立地条件が比較的良好な場所でもあるが、特にヒノキの生育状態が平均樹高7.2m、胸高直径9cmで、一般造林地での生長に劣らない好成績であることが注目される。

（小林 忠一・島村 秀子）

## 短報および試験研究資料

# 人工林の保育に関する研究

——アカマツ・ヒノキ混交林における上木伐採後10年目のヒノキの生長——

山 本 久仁雄・河 原 輝 彦・加 茂 皓 一

樹種の混交は、公益機能の発揮や地力の維持に寄与するとともに、樹冠が複層化し、立体的な光や空間の利用により、その生産性を高める可能性も期待できる。

表-1 アカマツ・ヒノキ混交林における伐採前後の林況

| Plot | 調 査 時                 | 樹 種                | 林 齢 | 平 均             |            |            | ha あ た り   |                                |                          |
|------|-----------------------|--------------------|-----|-----------------|------------|------------|------------|--------------------------------|--------------------------|
|      |                       |                    |     | 胸 高 直 径<br>(cm) | 樹 高<br>(m) | 枝下高<br>(m) | 本 数<br>(本) | 胸 高 断 面 積<br>(m <sup>2</sup> ) | 材 積<br>(m <sup>3</sup> ) |
| P 1  | 上<br>木<br>伐<br>採<br>区 | ヒ ノ キ<br>アカマツ<br>計 | 25  | 10.1            | 9.4        | 2.8        | 1,170      | 9.70                           | 52.97                    |
|      |                       |                    | 24  | 19.1            | 16.2       | 9.6        | 626        | 20.68                          | 160.79                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            | 1,796      | 30.38                          | 213.76                   |
|      |                       | ヒ ノ キ              | 29  | 12.8            | 11.0       | 3.0        | 1,143      | 15.23                          | 93.55                    |
|      |                       |                    | 34  | 16.4            | 13.3       | 4.7        | 1,143      | 25.21                          | 178.11                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            |            |                                |                          |
|      | 対<br>照<br>区           | ヒ ノ キ<br>アカマツ<br>計 | 25  | 10.4            | 10.2       | 2.9        | 959        | 8.94                           | 56.20                    |
|      |                       |                    | 24  | 19.1            | 16.2       | 9.6        | 699        | 20.68                          | 160.79                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            | 1,658      | 29.62                          | 216.99                   |
|      |                       | ヒ ノ キ<br>アカマツ<br>計 | 29  | 12.1            | 11.5       | 3.2        | 945        | 11.88                          | 82.79                    |
|      |                       |                    | 28  | 21.3            | 18.1       | 11.7       | 603        | 22.34                          | 184.11                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            | 1,548      | 34.22                          | 266.90                   |
| P 2  | 上<br>木<br>伐<br>採<br>区 | ヒ ノ キ<br>アカマツ<br>計 | 31  | 10.2            | 10.7       | 4.5        | 1,409      | 11.62                          | 69.95                    |
|      |                       |                    | 30  | 16.5            | 15.6       | 9.7        | 772        | 17.33                          | 133.52                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            | 2,181      | 28.95                          | 203.47                   |
|      |                       | ヒ ノ キ              | 36  | 12.5            | 12.3       | 4.5        | 1,376      | 18.76                          | 127.23                   |
|      |                       |                    | 41  | 15.0            | 13.2       | 6.5        | 1,376      | 25.30                          | 178.16                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            |            |                                |                          |
|      | 対<br>照<br>区           | ヒ ノ キ<br>アカマツ<br>計 | 31  | 10.4            | 10.9       | 4.7        | 1,544      | 13.28                          | 80.96                    |
|      |                       |                    | 30  | 18.8            | 16.4       | 9.6        | 705        | 20.79                          | 159.73                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            | 2,249      | 34.07                          | 240.69                   |
|      |                       | ヒ ノ キ<br>アカマツ<br>計 | 36  | 11.8            | 11.9       | 5.0        | 1,510      | 17.02                          | 113.71                   |
|      |                       |                    | 35  | 21.4            | 18.6       | 11.3       | 638        | 24.45                          | 204.70                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            | 2,148      | 41.47                          | 318.41                   |
|      | 区                     | ヒ ノ キ<br>アカマツ<br>計 | 41  | 12.9            | 12.9       | 6.4        | 1,510      | 20.55                          | 147.39                   |
|      |                       |                    | 40  | 24.0            | 20.6       | 12.2       | 604        | 29.06                          | 265.62                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            | 2,114      | 49.61                          | 413.01                   |
|      |                       |                    |     |                 |            |            |            |                                |                          |
|      |                       |                    |     |                 |            |            |            |                                |                          |
|      |                       |                    |     |                 |            |            |            |                                |                          |

| Plot |       | 調査時               | 樹種                | 林齢               | 平均           |              |              | haあたり                   |                         |                            |                            |
|------|-------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
|      |       |                   |                   |                  | 胸高直<br>(cm)  | 樹高<br>(m)    | 枝下高<br>(m)   | 本数<br>(本)               | 胸断面積<br>(㎡)             | 材積<br>(㎡)                  |                            |
| P 3  | 上木伐採区 | 47. 3<br>(伐採前)    | ヒノキ<br>アカマツ<br>計  | 22<br>19         | 9.7<br>13.0  | 9.7<br>12.9  | 3.9<br>7.3   | 2,068<br>1,224<br>3,292 | 15.40<br>16.80<br>32.20 | 83.10<br>115.82<br>198.92  |                            |
|      |       | 51. 12<br>(伐採5年後) | ヒノキ               | 27               | 12.0         | 11.5         | 4.7          | 1,983                   | 22.98                   | 143.90                     |                            |
|      |       | 56. 10<br>(10年後)  | ヒノキ               | 32               | 14.0         | 12.8         | 6.6          | 1,899                   | 29.96                   | 203.24                     |                            |
|      | 対照区   | 47. 3             | ヒノキ<br>アカマツ<br>計  | 21<br>19         | 10.5<br>13.3 | 10.0<br>13.1 | 4.4<br>7.1   | 1,674<br>1,116<br>2,790 | 15.12<br>16.01<br>31.13 | 84.28<br>105.15<br>189.43  |                            |
|      |       | 51. 12            | ヒノキ<br>アカマツ<br>計  | 26<br>24         | 11.7<br>16.7 | 11.5<br>16.4 | 4.9<br>9.1   | 1,674<br>1,030<br>2,704 | 18.50<br>23.37<br>41.87 | 118.65<br>180.69<br>299.34 |                            |
|      |       | 56. 10            | ヒノキ<br>アカマツ<br>計  | 31<br>29         | 13.2<br>19.3 | 12.6<br>17.2 | 6.2<br>11.2  | 1,545<br>644<br>2,189   | 21.96<br>19.66<br>41.62 | 148.12<br>159.91<br>308.03 |                            |
|      | P 4   | 上木伐採区             | 47. 3<br>(伐採前)    | ヒノキ<br>アカマツ<br>計 | 21<br>20     | 8.0<br>10.8  | 8.4<br>11.4  | 3.7<br>6.7              | 2,519<br>1,995<br>4,514 | 12.92<br>17.92<br>30.84    | 62.71<br>114.13<br>176.84  |
|      |       |                   | 51. 12<br>(伐採5年後) | ヒノキ              | 26           | 10.6         | 10.4         | 4.2                     | 2,469                   | 22.45                      | 130.22                     |
|      |       |                   | 56. 10<br>(10年後)  | ヒノキ              | 31           | 12.7         | 12.0         | 6.7                     | 2,369                   | 31.32                      | 206.50                     |
|      |       | 対照区               | 47. 3             | ヒノキ<br>アカマツ<br>計 | 21<br>19     | 8.8<br>11.0  | 8.4<br>11.3  | 3.3<br>6.4              | 2,227<br>1,137<br>3,364 | 13.69<br>11.59<br>25.28    | 63.73<br>70.14<br>133.87   |
|      |       |                   | 51. 12            | ヒノキ<br>アカマツ<br>計 | 26<br>24     | 10.3<br>13.8 | 10.0<br>14.0 | 3.8<br>7.9              | 2,227<br>1,043<br>3,270 | 19.48<br>16.74<br>36.22    | 108.19<br>118.48<br>226.67 |
|      |       |                   | 56. 10            | ヒノキ<br>アカマツ<br>計 | 31<br>29     | 11.6<br>17.7 | 11.2<br>16.3 | 5.5<br>9.6              | 2,227<br>900<br>3,127   | 24.68<br>23.21<br>47.89    | 150.73<br>179.80<br>330.53 |

兵庫県中南部一帯には、アカマツ・ヒノキの混交二段林が多く存在している。優良アカマツ材生産地として知られている当地域では、当初からヒノキ造林地にアカマツの天然更新を期待し、積極的にアカマツ・ヒノキの混交林施業が取り入れられ、他に見られない特色がある。しかしながら、目的に対応した施業体系などの基準もなく、単にアカマツ材と同時にヒノキを生産する目的で、蓄積量増大を意識しての保護管理や保育がなされている。

当支場においては、地域的な課題の一つとして、この地域を対象に、昭和43～44年度に8か所、17林分の実態調査を行なったが、混交林と対比する純林の抽出に面積的にも制約されたので、46年度改めて上木のアカマツを伐採した固定プロットを設定した。一方、昭和45～48年度には、関西地区林試連絡協議会保育部会

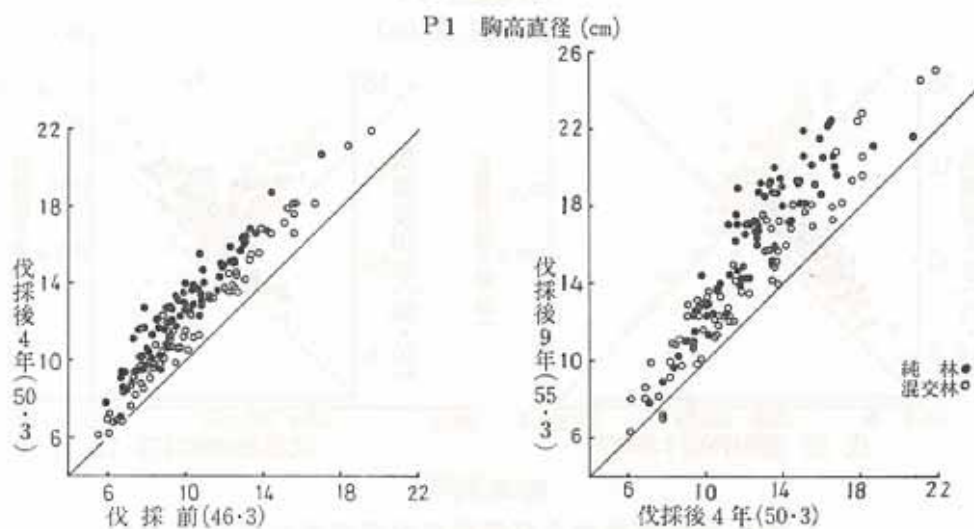


図-1(a)

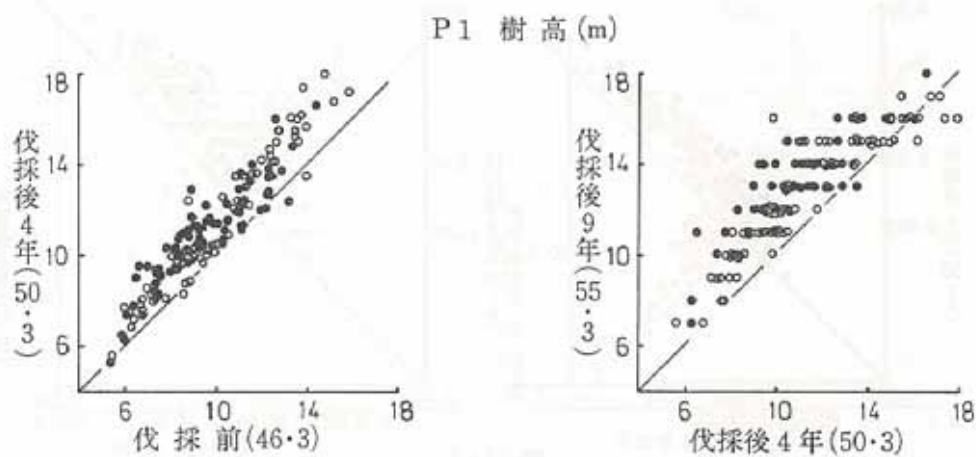


図-1(b)

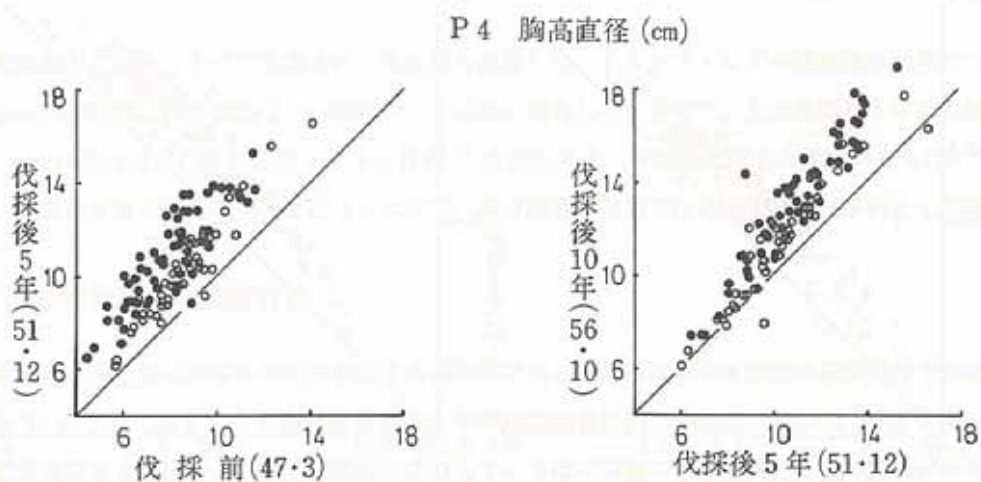


図-1(c)

P4 樹高 (m)

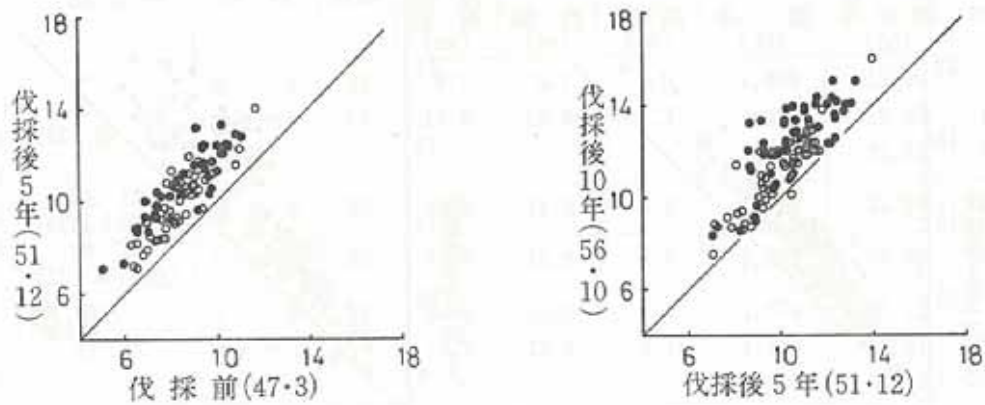


図-1(d)

図-1 胸高直径および樹高の伐採前後の関係

P1 断面積 (m<sup>2</sup>)

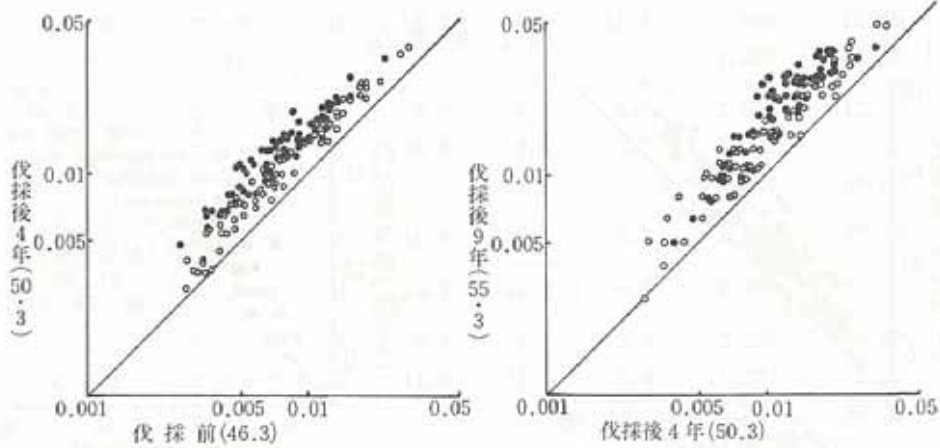


図-2(a)

P1 材積 (m<sup>3</sup>)

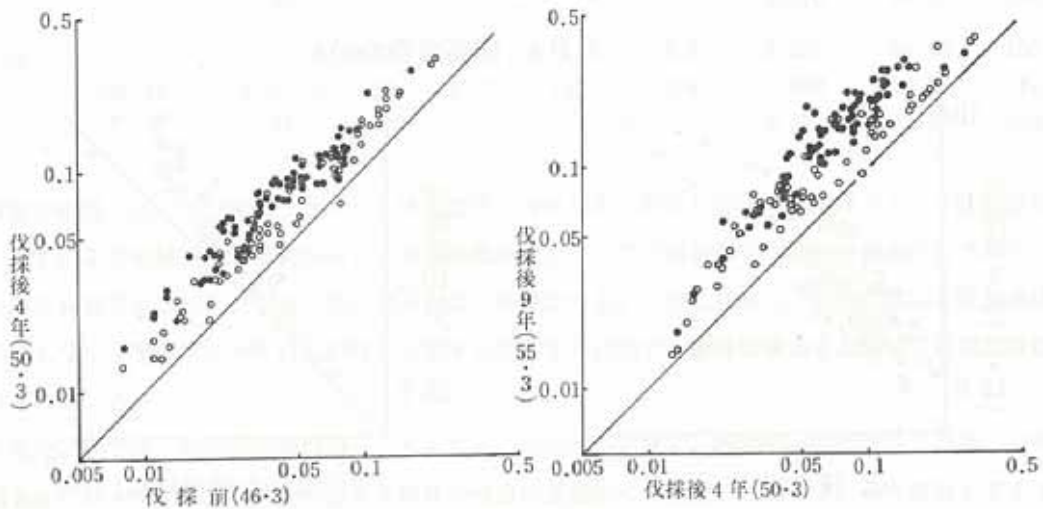


図-2(b)

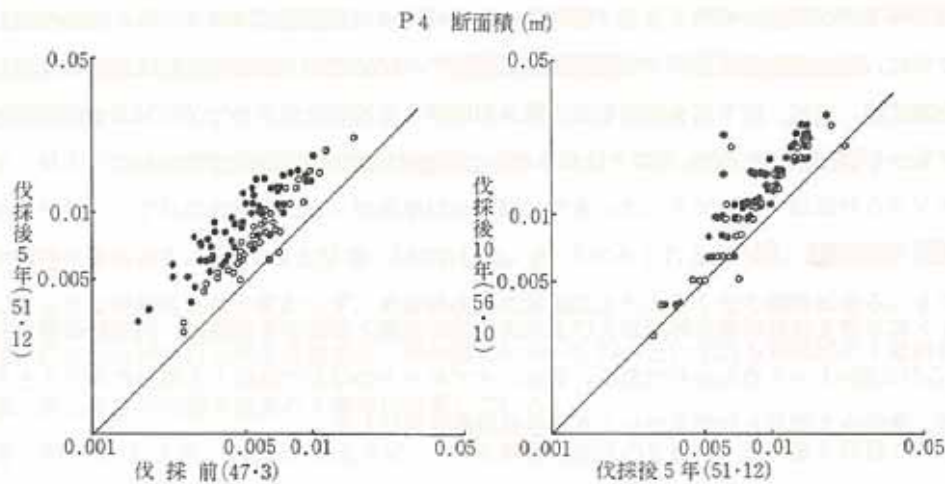


図-2(c)

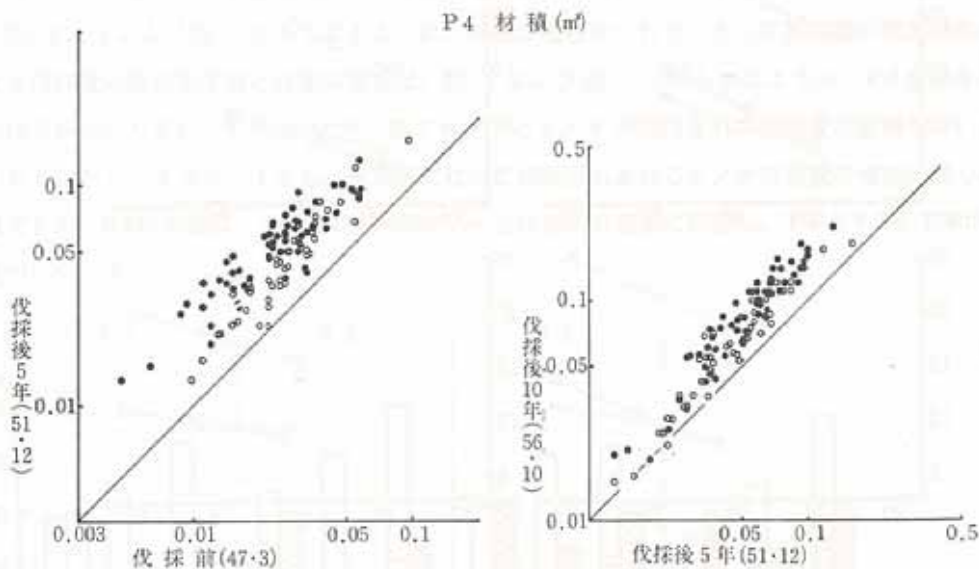


図-2(d)

図-2 胸高断面積および材積の伐採前後の関係

の共同研究課題として取り上げて実施され、当支場も参画した。アカマツ・ヒノキ混交林の成果については、その成立から、生長経過、林分構造など一部については既に報告している<sup>1)~5)</sup>。上木伐採後5年目の調査結果では、ヒノキ純林区は対照の混交区のヒノキと比較し、直径生長量、材積量に増大の傾向がみられた<sup>6)</sup>。昭和56年10月、上木伐採後10年目の調査を行なったので、林分調査の結果ではあるが、参考事例として報告する。

## 1. 調査地の概況と調査方法

調査地は兵庫県水上郡山南町小野尻に所在する民有林である。標高は200m前後の丘陵地帯で、流紋岩を母材とするB<sub>D</sub>型土壌である。年平均気温は17℃、年平均降雨量は約1,500mmである。調査プロットの設定は、上記実態調査8か所から、均一な地形に成立しているほぼ同齢のアカマツ・ヒノキ混交林分を選び、4か所のプロットを設定した。4プロットをさらに上木伐採区と対照区にそれぞれ2分割した。4プロット

の設定は、46年3月、11月、47年3月の3回に分けて行い、その面積は0.05～0.15haであった。上木伐採区のアカマツは、設定後調査の上すべて伐倒した。調査プロットにおける毎木調査は、表-1で示した調査時に行い、胸高直径、樹高、枝下高を測定した。なお、55年3月、所有者がマツクイムシ防除を理由に、P1対照区のアカマツを間伐したので、P1では5年ごとの調査を1年繰り上げて行なった。

## 2. 調査結果

各プロットにおける伐採前後の林況および上木伐採後の直径と樹高の生長経過、胸高断面積と材積の推移は表-1ならびに図-1～4のとおりである。なお、4プロットのなかで地位上と思われるP1とP4について、伐採前、伐採後5年目と10年目のヒノキの生長関係を対比した。

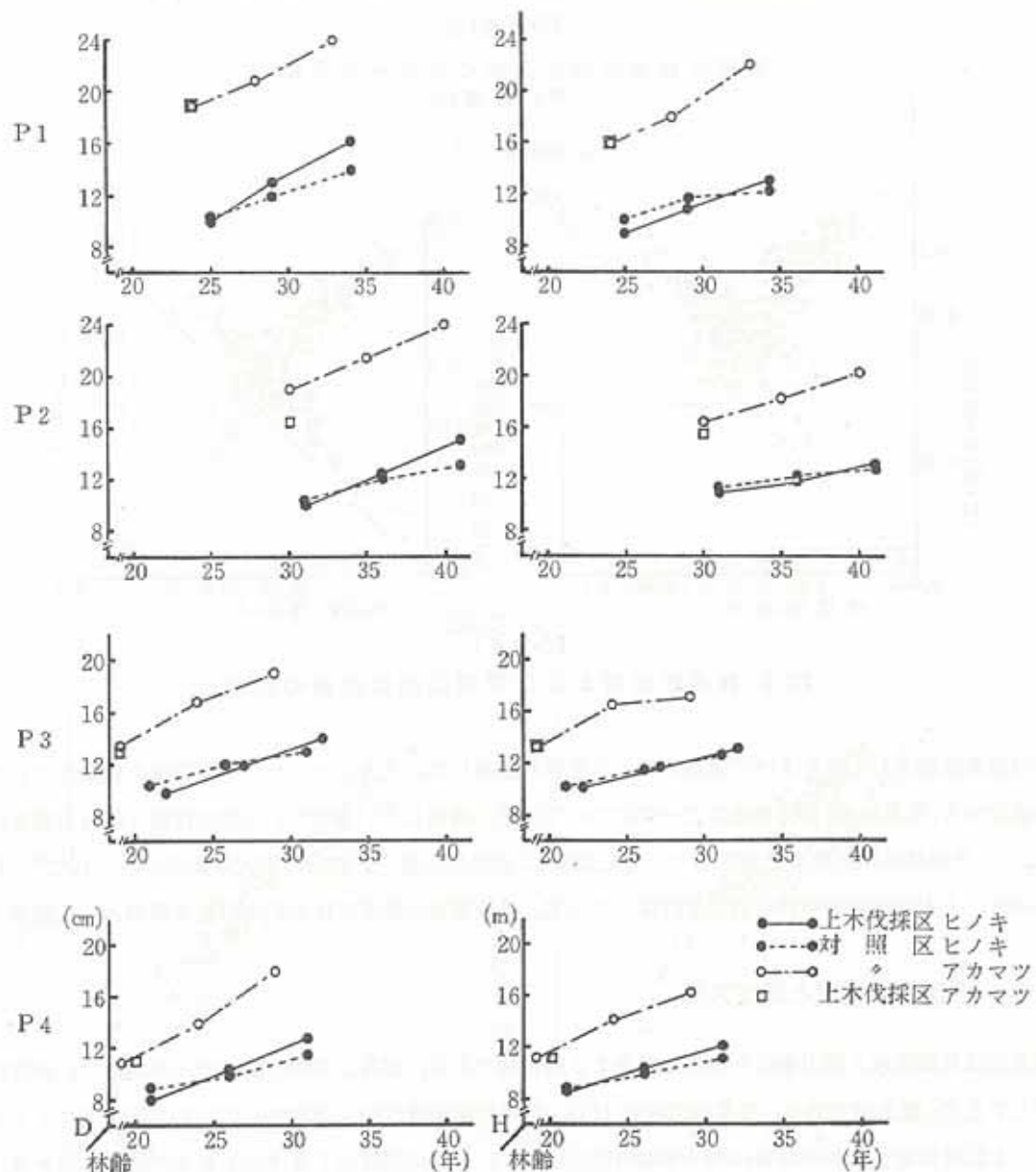


図-3 上木伐採後のヒノキの平均直径(D)と平均樹高(H)の生長経過(林分あたり)

密度：伐採前の各プロットの本数密度は、1,658～4,514本/haであり、ヒノキの混交率は60%前後であった。上木伐採後の密度は、表-1のようであるが、対照区が伐採区より約17%多くなった。しかし、ヒノキの本数では伐採区とはほぼ同じであり、対照区ともそれほど違わなかった。

平均直径：単木の直径分布を伐採前後で対比すると、図-1のようになった。ここではP1とP4の2プロットだけ示したが、いずれの直径階でも、生長率はほぼ同じであった。4プロットにおけるヒノキの林分当たりの平均直径生長経過を、図-3および表-1に示した。図-3にみられるように、伐採区の生長は、伐採後5年目ごろまでは対照区と余り変わらず、その後次第に対照区より大きくなる傾向にある。また、4プロットの伐採区における10年目の年生長量では、平均値で0.40～0.72cmといずれも対照区の2倍内外の肥大を示し、兵庫、岡山地方の収穫予想表の2等地に位置している。

平均樹高：図-1および図-3に示したように、P4を除き伐採区の生長は、伐採後8年目ごろまでは対照区とほとんど変わらず、その後次第に較差が現れる傾向がみられる。すなわち、ヒノキの樹高生長では、上木を伐採後8年ごろまでは、直径生長とは異なり、上木除去の影響はみられない。

蓄積：図-2、4および表-1にみられるように、林齢が進むにつれて、さらに蓄積量の増加傾向がうかがえる。上木伐採後の胸高断面積と材積の推移は、図-4および表-1で明らかのように、P3を除き対照区の混交林のほうがかなり多い。P3は、近年一部アカマツとヒノキが間伐され本数密度が影響していると思われる。しかしながら、4プロットとも、対照区に比べて伐採区におけるヒノキの蓄積の増加は著しい。伐採後10年目でP3とP4の材積は、それぞれ約200m<sup>3</sup>/haと伐採前の蓄積に回復し、P1とP2も178m<sup>3</sup>/haと伐採前に近づいている。

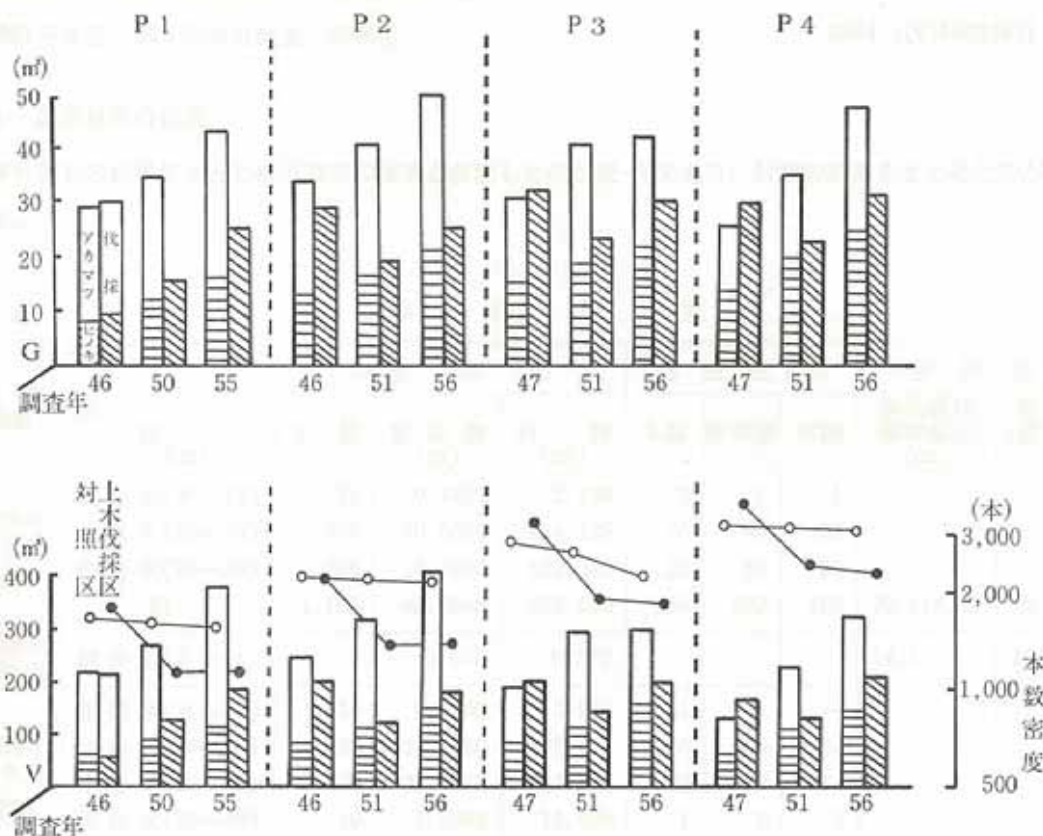


図-4 上木伐採前後の胸高断面積(G)と幹材積(V)(haあたり)

以上アカマツ・ヒノキ混交林で、上木のアカマツを伐採除去した後のヒノキ林の生長について、10年間の生長量や蓄積などの態様を示したが、今後どんな収穫や生長経過をたどるのか、混交林施業は、生態的にも興味ある問題である。ただ、アカマツのマツクイムシ被害の拡大があり、将来もこのような施業が続けられるかには危惧がもたれる。

# 参 考 文 献

- 1) 早稲田収・山本久仁雄・藤森隆郎・斉藤勝郎：混交林の経営に関する研究—兵庫県山南町におけるヒノキ、アカマツ混交林調査の結果—，林試関西支場年報 No.11, 1969
- 2) 山本久仁雄・早稲田収：混交林の経営に関する研究（Ⅰ）—ヒノキ・アカマツ混交林の実態—，日林講（82），1971
- 3) 山本久仁雄・早稲田収：混交林の経営に関する研究（Ⅱ）—ヒノキ・アカマツ混交林の材積—，日林関西支講（23），1972
- 4) 山本久仁雄・早稲田収：混交林の経営に関する研究（Ⅲ）—兵庫県山南町におけるアカマツ・ヒノキ混交林の林分構造—，日林関西支講（26），1975
- 5) 関西地区林試連絡協議会保育部会：アカマツ・ヒノキ混交林に関する研究，1976
- 6) 山本久仁雄・斉藤勝郎：混交林の経営に関する研究（Ⅳ）—アカマツ・ヒノキ混交林の上層木伐採後におけるヒノキの生長—，日林関西支講（28），1977
- 7) 河原輝彦・山本久仁雄：ヒノキ・アカマツ混交林に関する研究（Ⅰ）物質生産と分解速度について，日林誌64(9)，1982

# 国 定 試 験 地 の 調 査 結 果

長谷川 敬 一・上 野 賢 爾

## I. 白見スギ人工林皆伐用材林作業収穫試験地

### 1. 試験地の概況

試験地は大阪営林局新宮営林署部内、和歌山県新宮市高田町字白見国有林5林班は小班に所在し、スギ人工林の成長量および収穫量についての統計資料を収集するため、1962年2月に設定された。この試験地は海拔高300m、西に面した37度の急斜面の中腹から下部に位置し、地質は花崗斑岩、土性は埴質土であり、雨量は年間4,000mmに近い多雨地帯である。

### 2. 試験経過

試験地設定から今回までの調査経過は次のとおりであり、今回は5回目の調査に当たる。

1962年2月 試験地設定。第1回林分調査、10年生

1967年3月 第2回林分調査と間伐、15年生

1972年3月 第3回林分調査と間伐、20年生

1976年9月 第4回林分調査と間伐、25年生

1981年9月 第5回林分調査、30年生

### 3. 調査結果の概要

林分調査の結果をまとめ前回調査の結果と併記したのが表-1であり、材積の成長をまとめたのが表-2である。

表-1 林 分 構 成

| 調 査<br>(林齢)         | 径<br>級<br>(cm) | ha あ た り |              |            | 構 成 比 (%) |     |     | 平 均 形 態                |                      |
|---------------------|----------------|----------|--------------|------------|-----------|-----|-----|------------------------|----------------------|
|                     |                | 本 数      | 断 面 積<br>(㎡) | 材 積<br>(㎡) | 本数        | 断面積 | 材積  | 胸高直径<br>(標準偏差)<br>(cm) | 樹 高<br>(標準偏差)<br>(m) |
| 1976年<br>9月<br>(25) | 細径木(8~14)      | 25       | 0.3425       | 2.330      | 2         | 1   | 1   |                        |                      |
|                     | 小径木(16~24)     | 895      | 30.5660      | 234.235    | 76        | 65  | 63  |                        |                      |
|                     | 中径木(26~36)     | 265      | 16.0460      | 132.040    | 22        | 34  | 36  |                        |                      |
|                     | 計              | 1,185    | 46.9545      | 368.605    | 100       | 100 | 100 | 22.1(4.0)              | 16.5(1.7)            |
| 期間中<br>の枯損          | 細径木(8~14)      | 5        | 0.078        | 0.570      |           |     |     | 14.1                   | 14.4                 |
| 1981年<br>9月<br>(30) | 細径木(8~14)      | 10       | 0.1365       | 0.950      | 1         | 1   | —   |                        |                      |
|                     | 小径木(16~24)     | 590      | 21.0450      | 179.010    | 50        | 35  | 34  |                        |                      |
|                     | 中径木(26~36)     | 570      | 37.0585      | 337.235    | 48        | 62  | 64  |                        |                      |
|                     | 大径木(38~50)     | 10       | 1.2665       | 12.085     | 1         | 2   | 2   |                        |                      |
|                     | 計              | 1,180    | 59.5065      | 529.280    | 100       | 100 | 100 | 24.9(4.8)              | 19.0(2.1)            |

表-2 林分の成長量と収穫量 (haあたり)

| 径級別 | 過去5年間の成長                   |            | 間伐累計  |                         | 林分総生産量 |                         |
|-----|----------------------------|------------|-------|-------------------------|--------|-------------------------|
|     | 連年成長量<br>(m <sup>3</sup> ) | 成長率<br>(%) | 本数    | 材積<br>(m <sup>3</sup> ) | 本数     | 材積<br>(m <sup>3</sup> ) |
| 細径木 | 0.023                      | 0.96       | 1,560 | 34.530                  | 1,570  | 35.480                  |
| 小径木 | 19.936                     | 7.02       | 410   | 74.565                  | 1,000  | 253.575                 |
| 中径木 | 12.176                     | 7.49       |       |                         | 570    | 337.235                 |
| 大径木 |                            |            |       |                         | 10     | 12.085                  |
| 計   | 32.135                     | 7.16       | 1,970 | 109.095                 | 3,150  | 638.375                 |

この5年間に平均して胸高直径は2.8cm、樹高は2.5m成長し、形状比は0.746から0.763と幾分高くなった。このため、林分密度は収量比数で0.67から0.77になり0.1密度が高くなり、また、これを相対幹距密度で見ると17.6%から15.3%となり2.3%高密度となった。

材積はこの5年間に160.7m<sup>3</sup>/ha成長した。したがってこの間における連年成長量は32.1m<sup>3</sup>/haであり、総生産量に対する平均成長量は21.3m<sup>3</sup>/haの高い水準の成長である。前々回と前回との間の連年成長量が30.1m<sup>3</sup>/haであり、前回の平均成長量が19.1m<sup>3</sup>/haであることから、30年生のこの林分の連年成長、平均成長はともに依然として上昇傾向にあることがわかる。

こうした成長傾向を収穫表（紀州地方スギ林）と対比すると、本数材積がやや多いが、地位は上である。前回調査との間の直径成長、樹高成長は表-3のとおりである。

胸高直径と直径成長の間には顕著な正の比例関係がみられ、同一林分内での直径成長の一般的傾向を示している。連年成長から平均的な年輪巾を推定すると、林内の小さな木では1.5～2mm、中程の木では2～3mm、大きな木では3～5mmの年輪巾をもって成長しており、中程の木、大きな木の年輪巾は良質材生産としてはやや粗すぎる事が分かる。

樹高成長についても胸高直径との間の比例関係はみられるが直径成長の場合ほどその関係は強くない。

表-3 直径、樹高の成長

| 直径階 | 本数 | 胸高直径 (cm) |       |      | 樹高 (m) |       |      |
|-----|----|-----------|-------|------|--------|-------|------|
|     |    | 76年       | 81年   | 連年成長 | 76年    | 81年   | 連年成長 |
| 12  | 2  | 11.25     | 13.15 | 0.38 | 12.00  | 13.65 | 0.33 |
| 14  | 2  | 14.50     | 15.75 | 0.25 | 13.55  | 15.15 | 0.32 |
| 16  | 16 | 16.02     | 17.54 | 0.30 | 14.38  | 16.52 | 0.43 |
| 18  | 34 | 17.96     | 19.97 | 0.40 | 14.97  | 17.26 | 0.46 |
| 20  | 38 | 20.00     | 22.31 | 0.46 | 16.29  | 18.68 | 0.48 |
| 22  | 49 | 21.87     | 24.51 | 0.53 | 16.45  | 18.98 | 0.51 |
| 24  | 42 | 23.95     | 27.15 | 0.64 | 16.94  | 19.58 | 0.53 |
| 26  | 23 | 25.83     | 29.41 | 0.72 | 17.85  | 20.58 | 0.55 |
| 28  | 19 | 28.01     | 31.61 | 0.72 | 18.03  | 21.09 | 0.61 |
| 30  | 6  | 29.57     | 33.25 | 0.74 | 19.50  | 22.67 | 0.63 |
| 32  | 3  | 31.63     | 35.87 | 0.85 | 18.50  | 21.23 | 0.55 |
| 34  | 2  | 34.30     | 40.10 | 1.16 | 20.00  | 22.60 | 0.52 |

## II. 茗荷淵山ヒノキ人工林皆伐用材林作業収穫試験地

## 1. 試験地の概況

この試験地は大阪営林局新宮営林署部内、三重県熊野市五郷町字茗荷淵山国有林41林班へ小班に所在し、ヒノキ人工林の成長量ならびに収穫量について資料を収集するため、1960年10月に試験地として設定された。試験地の立地は海拔高680m、北東に面した傾斜35度の尾筋に近い平滑な斜面であり、地質は石英斑岩、土性は埴質土である。年間の降雨量は4,000mmに達し、わが国での最多雨地帯である。

## 2. 試験経過

試験地設定から現在までの調査経過は次のとおりであり、今回は第5回の調査に当たる。

1960年11月 試験地設定、第1回林分調査、10年生

1966年3月 第2回林分調査、15年生

1972年3月 第3回林分調査と間伐、21年生

1976年10月 第4回林分調査と間伐、26年生

1981年9月 第5回林分調査、31年生

## 3. 調査結果の概要

林分調査の結果をまとめ 前回調査の結果を併記したのが表-4であり、材積の成長についてまとめたのが表-5である。

調査期間の5年間に平均して胸高直径で2.0cm、樹高1.8m成長し、形状比は0.73から0.75にやや高くなった。この成長により林分密度は収量比数で0.65から0.76になり密度は0.11高くなった。

また、これを相対幹距密度でみると20.6%から17.8%となり、2.8%密度が高くなった。

材積はこの間に97.4m<sup>3</sup>/ha成長し、連年成長量は19.4m<sup>3</sup>/haであり、総生産量に対する平均成長量は11.5m<sup>3</sup>/haで、良い成長を示している。前々回と前回との間の連年成長が18.0m<sup>3</sup>/haであり、前回の平均成長量が9.9m<sup>3</sup>/haであることから31年生のこの林分の連年成長、平均成長は依然として上昇傾向にあることがうかがえる。

表-4 林 分 構 成

| 調 査<br>(林齢)          | 径 級<br>(cm)  | ha あ た り |                            |                          | 構 成 比 (%) |     |     | 平 均 形 態                |                      |
|----------------------|--------------|----------|----------------------------|--------------------------|-----------|-----|-----|------------------------|----------------------|
|                      |              | 本 数      | 断 面 積<br>(m <sup>2</sup> ) | 材 積<br>(m <sup>3</sup> ) | 本数        | 断面積 | 材積  | 胸高直径<br>(標準偏差)<br>(cm) | 樹 高<br>(標準偏差)<br>(m) |
| 1976年<br>10月<br>(26) | 細 径 木(6~14)  | 795      | 11.1005                    | 63.840                   | 44        | 31  | 30  |                        |                      |
|                      | 小 径 木(16~24) | 1,015    | 24.9155                    | 148.345                  | 56        | 69  | 70  |                        |                      |
|                      | 計            | 1,810    | 36.0160                    | 212.185                  | 100       | 100 | 100 | 15.7(2.8)              | 11.4(0.9)            |
| 期間中<br>の枯損           | 細 径 木(6~14)  | 10       | 0.1005                     | 0.470                    |           |     |     | 11.3                   | 9.0                  |
| 1981年<br>9月<br>(31)  | 細 径 木(6~14)  | 340      | 4.9670                     | 31.845                   | 19        | 11  | 10  |                        |                      |
|                      | 小 径 木(16~24) | 1,435    | 39.1240                    | 268.430                  | 80        | 86  | 87  |                        |                      |
|                      | 中 径 木(26~36) | 25       | 1.3575                     | 8.865                    | 1         | 3   | 3   |                        |                      |
|                      | 計            | 1,800    | 45.4485                    | 309.140                  | 100       | 100 | 100 | 17.7(3.1)              | 13.2(1.1)            |

表-5

## 林分の成長量と収穫量

| 径級別 | 過去5年間の成長                   |            | 間伐累計  |                         | 林分総収穫量 |                         |
|-----|----------------------------|------------|-------|-------------------------|--------|-------------------------|
|     | 連年成長量<br>(m <sup>3</sup> ) | 成長率<br>(%) | 本数    | 材積<br>(m <sup>3</sup> ) | 本数     | 材積<br>(m <sup>3</sup> ) |
| 細径木 | 5.691                      | 7.29       | 995   | 39.935                  | 1,420  | 75.825                  |
| 小径木 | 13.699                     | 7.50       | 55    | 6.695                   | 1,490  | 275.120                 |
| 中径木 | —                          | —          | —     | —                       | 25     | 8.865                   |
| 計   | 19.390                     | 7.44       | 1,050 | 46.630                  | 2,935  | 359.810                 |

表-6

## 直径、樹高の成長

| 直径階 | 本数  | 胸高直径 (cm) |       |      | 樹高 (m) |       |      |
|-----|-----|-----------|-------|------|--------|-------|------|
|     |     | 76年       | 81年   | 連年成長 | 76年    | 81年   | 連年成長 |
| 10  | 6   | 10.22     | 12.30 | 0.42 | 9.67   | 11.42 | 0.35 |
| 12  | 49  | 12.19     | 13.74 | 0.31 | 10.62  | 12.14 | 0.30 |
| 14  | 102 | 14.02     | 15.78 | 0.35 | 11.15  | 12.79 | 0.33 |
| 16  | 99  | 15.98     | 18.05 | 0.41 | 11.59  | 13.43 | 0.37 |
| 18  | 62  | 17.81     | 20.00 | 0.44 | 11.89  | 13.77 | 0.37 |
| 20  | 27  | 19.97     | 22.29 | 0.46 | 12.05  | 14.05 | 0.40 |
| 22  | 11  | 21.84     | 24.23 | 0.48 | 12.40  | 14.58 | 0.44 |
| 24  | 4   | 24.40     | 26.57 | 0.44 | 11.77  | 13.60 | 0.37 |

このような成長傾向を林分収穫表（紀州地方ヒノキ林）と対比すると、地位は上の中と見込まれ、本数が10%程度多いことから直径は幾分細い。

直径階ごとの直径成長、樹高成長をまとめると表-6のとおりである。

直径階と直径成長との間にはわずかに正の比例関係がみられるが、前述の白見スギ試験地でみられたような強い関係は認められない。連年成長から推定される平均的な年輪巾は全体として1.5~2.5mm巾と見られ、ほぼ適当な成長である。

## ヒノキ固定試験地における林分の成長経過と冠雪害について

長谷川 敬 一

### I. は じ め に

林分の成長と収穫に関する諸資料の収集を目的とした固定試験地、いわゆる収穫試験地は主要樹種ごとに配置され観測が続けられている。

この中の一つである「八ッ尾山ヒノキ収穫試験地」が昨年12月中旬の大雪のため冠雪による大被害を受け、試験の継続が困難になった。このため、40年間にわたる試験期間での成長と収穫についてその経過をたどるとともに、ヒノキの場合壮齡林以上では余り例をみない中径木林での冠雪被害であることからその態様についても取りまとめられたのでここに報告する。

なお、被害木の調査ならびにその取りまとめに当たっては当支場育林部河原造林研究室長に多大の協力をいただいたことを記して謝意を表する次第である。

### II. 試験地の概要と試験の経過

この試験地は琵琶湖東部、犬上川の上流である、滋賀県多賀町萱原字八ッ尾山国有林（大津事業区92林班よ小班）にあり、面積は2.67ha（うち0.496haが標準地）である。海拔220mの西に面した傾斜20～40度の急斜面の中腹部を試験地として利用しており、古生層を基礎とした石礫壤土のB<sub>D</sub>型土壌である。

この試験地は明治42年に植栽され、冠雪害を受けたとき74年生の林分であるが、この間における保育ならびに試験の経過は次のとおりである。

1909（明42）年3月

haあたり4500本を新植

1909（明42）年10月

haあたり450本を補植

1909（明42）年8月～1913（大2）年7月

下刈5回施行

1914（大3）年8月～1920（大9）年9月

つる切り6回施行

1929（昭4）年9月、1933（昭8）年4月

枝打ち 施行

1924（大13）年～1980（昭55）年

間伐 施行

1942（昭17）年3月～1981（昭56）年12月

試験地として林分調査、間伐あるいは枯損木の処理を行う。

1942年に試験地設定以来、標準地を対象に数年間隔で8回の定期調査を行なっている。この定期調査では標

準地内の樹木それぞれについて胸高直径、樹高、枝下高、幹級などの計測、観察を行なっている。間伐は必要ときはその選木、伐倒を行い、必要のないときは枯損木被害木の処理に留めている。

### III. 試験の結果

試験の結果については部分的あるいは調査のたびごとに発表されている<sup>1)~5)</sup>。今回は、これらを含め試験地設定から第8回調査に至るまでの調査結果の再集計を行なった。このことにより前出の文献1)~5)とは数値上で若干のずれを生じたが、その結果を示したのが表-1である。

この結果、40年生の樹高で表される地位指数は14.5であり、樹高成長を収穫表(紀州地方ヒノキ)と対比すると地位は中の上辺りに位置づけられる。また、収穫表に比較して本数はかなり多く残っており、材積も多く、逆に胸高直径は小さくなっている。この本数と材積を安藤<sup>6)</sup>の密度管理図上にプロットしたのが図-1であるが、林齢44年から63年にかけての約20年は収量比数が0.75以上で管理されており、林齢を加味したときその本数管理は一時期かなりの高密度施業であったことがうかがわれる。表-1の連年成長量、成長率は林齢73年でそれ以前より高くなっているが、林齢59年と63年の2度の間伐により収量比数で約0.13密度が低くなっており、この密度効果が林齢63年と73年の間の成長に現れたものと思われる。

林分内における胸高直径と樹高の関係、すなわち樹高曲線は林齢と共に移動することが知られているが、この関係を明らかにするため、胸高直径とその直径階での平均樹高をプロットしたのが図-2である。樹高曲線は林齢が進むとともに右上に移動しており、同じ胸高直径であっても対応する樹高は時によって数mの

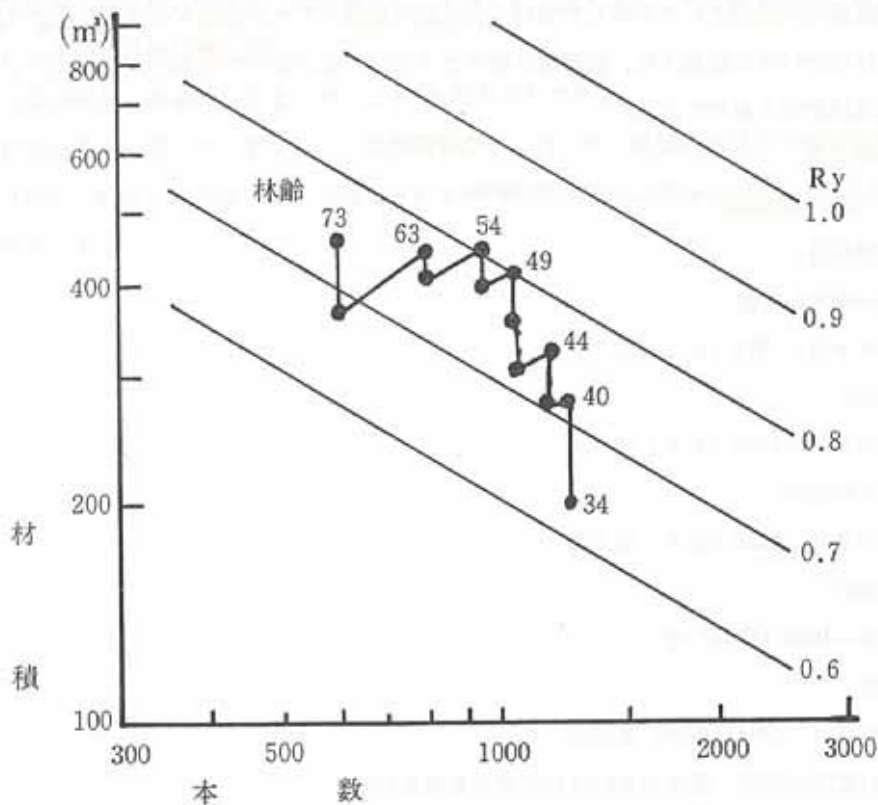


図-1 材積と本数の関係

表-1

試 験 の 結 果 と 成 長 経 過

| 林 齢 | 樹 種            | 間 伐 後     |              |       |       |        | 間 伐 木 |              |     |      |       | 間 伐 前 |       |        | 成 長 量 (率)      |                        |      |
|-----|----------------|-----------|--------------|-------|-------|--------|-------|--------------|-----|------|-------|-------|-------|--------|----------------|------------------------|------|
|     |                | 平均高       | 平均径          | 本 数   | 断面積   | 材 積    | 平均高   | 平均径          | 本 数 | 断面積  | 材 積   | 本 数   | 断面積   | 材 積    | 連 年            | 平 均                    | 成長率  |
| 34  | ヒノキ<br>スギ<br>計 | 12.9<br>m | 16.9<br>cm   | 1,132 | 24.98 | 166.82 | 10.4  | 11.2         | 40  | 0.41 | 2.35  | 1,172 | 25.39 | 169.17 | m <sup>3</sup> | 4.98<br>m <sup>3</sup> | %    |
|     |                |           |              | 74    | 3.64  | 29.73  |       |              |     |      |       | 74    | 3.64  | 29.73  |                |                        |      |
|     |                |           |              | 1,206 | 28.62 | 196.55 |       |              | 40  | 0.41 | 2.35  | 1,246 | 29.03 | 198.90 |                |                        |      |
| 40  | ヒノキ<br>スギ<br>計 | 14.5      | 18.9<br>28.4 | 1,120 | 31.54 | 236.64 | 12.0  | 12.9<br>13.0 | 12  | 0.16 | 1.01  | 1,132 | 31.70 | 237.65 | 11.81          | 6.00                   | 5.84 |
|     |                |           |              | 72    | 4.59  | 40.39  |       |              | 2   | 0.03 | 0.17  | 74    | 4.62  | 40.56  | 1.80           | 1.01                   | 5.14 |
|     |                |           |              | 1,192 | 36.13 | 277.03 |       |              | 14  | 0.19 | 1.18  | 1,206 | 36.32 | 278.21 | 13.61          | 7.01                   | 5.73 |
| 44  | ヒノキ<br>スギ<br>計 | 15.7      | 20.8<br>29.5 | 977   | 33.35 | 267.23 | 12.0  | 12.1<br>35.4 | 143 | 1.66 | 10.94 | 1,120 | 35.01 | 278.17 | 10.38          | 6.40                   | 4.03 |
|     |                |           |              | 66    | 4.53  | 40.40  |       |              | 6   | 0.60 | 6.59  | 72    | 5.13  | 46.99  | 1.68           | 1.07                   | 3.78 |
|     |                |           |              | 1,043 | 37.88 | 307.63 |       |              | 149 | 2.26 | 17.53 | 1,192 | 40.14 | 325.16 | 12.06          | 7.47                   | 4.00 |
| 49  | ヒノキ<br>スギ<br>計 | 16.7      | 21.9<br>31.9 | 973   | 36.64 | 311.32 | 13.3  | 13.7         | 4   | 0.06 | 0.45  | 977   | 36.70 | 311.77 | 8.91           | 6.53                   | 3.08 |
|     |                |           |              | 66    | 5.24  | 49.21  |       |              |     |      |       | 66    | 5.24  | 49.21  | 1.76           | 1.13                   | 3.93 |
|     |                |           |              | 1,039 | 41.88 | 360.53 |       |              | 4   | 0.06 | 0.45  | 1,043 | 41.94 | 360.98 | 10.67          | 7.66                   | 3.19 |
| 54  | ヒノキ<br>スギ<br>計 | 17.7      | 23.3<br>34.7 | 887   | 37.89 | 339.63 | 14.9  | 15.9<br>24.6 | 86  | 1.68 | 13.53 | 973   | 39.57 | 353.16 | 8.37           | 6.81                   | 2.92 |
|     |                |           |              | 62    | 5.82  | 57.82  |       |              | 4   | 0.19 | 1.69  | 66    | 6.01  | 59.51  | 2.06           | 1.23                   | 4.07 |
|     |                |           |              | 949   | 43.71 | 397.45 |       |              | 90  | 1.87 | 15.22 | 1,039 | 45.58 | 412.67 | 10.43          | 8.04                   | 3.08 |
| 59  | ヒノキ<br>スギ<br>計 | 18.7      | 25.1<br>36.3 | 731   | 36.27 | 341.79 | 16.7  | 18.8         | 156 | 4.37 | 37.85 | 887   | 40.64 | 379.64 | 8.00           | 6.91                   | 2.23 |
|     |                |           |              | 62    | 6.60  | 68.37  |       |              |     |      |       | 62    | 6.60  | 68.37  | 2.11           | 1.27                   | 3.34 |
|     |                |           |              | 793   | 42.87 | 410.16 |       |              | 156 | 4.37 | 37.85 | 949   | 47.24 | 448.01 | 10.11          | 8.18                   | 2.39 |
| 63  | ヒノキ<br>スギ<br>計 | 19.5      | 26.6<br>38.8 | 542   | 30.07 | 293.19 | 18.4  | 22.6<br>27.6 | 189 | 7.63 | 71.57 | 731   | 37.70 | 364.76 | 5.74           | 6.84                   | 1.62 |
|     |                |           |              | 58    | 6.82  | 73.30  |       |              | 4   | 0.24 | 2.24  | 62    | 7.06  | 75.54  | 1.79           | 1.30                   | 2.49 |
|     |                |           |              | 600   | 36.89 | 366.49 |       |              | 193 | 7.87 | 73.81 | 793   | 44.76 | 440.30 | 7.53           | 8.14                   | 1.77 |
| 73  | ヒノキ<br>スギ<br>計 | 21.0      | 28.9<br>44.0 | 538   | 34.33 | 356.71 | 16.9  | 17.1         | 4   | 0.32 | 3.42  | 542   | 34.65 | 360.13 | 6.69           | 6.82                   | 2.05 |
|     |                |           |              | 58    | 8.52  | 99.10  |       |              |     |      |       | 58    | 8.52  | 99.10  | 2.58           | 1.50                   | 2.99 |
|     |                |           |              | 596   | 42.85 | 455.81 |       |              | 4   | 0.32 | 3.42  | 600   | 43.17 | 459.23 | 9.27           | 8.32                   | 2.25 |

長谷川 ヒノキ固定試験地における林分成長経過と冠害について

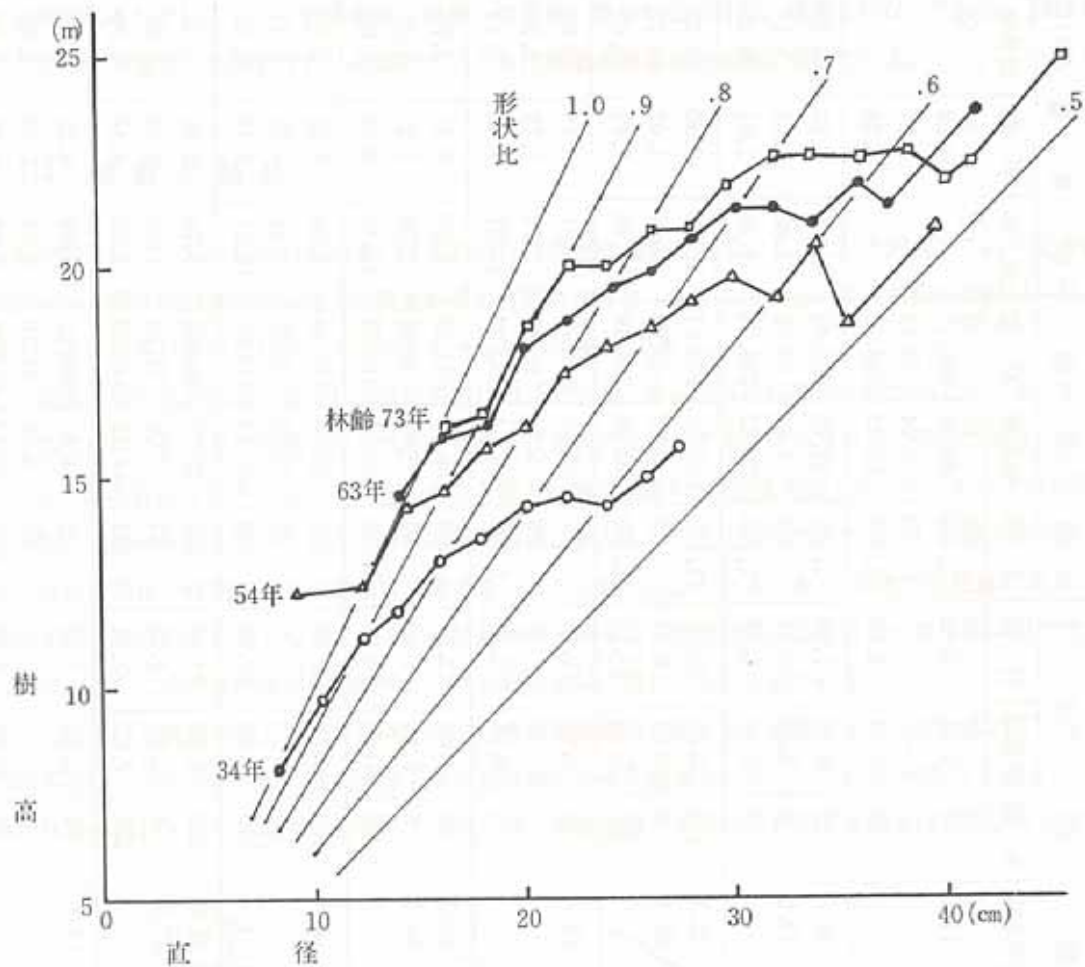


図-2 胸高直径と樹高の関係

違いが生じている。こうした樹高 (H) と胸高直径 (D), 林齢 (A) の関係は次の回帰式に表すことができる。

$$H = \frac{1}{(0.175 + 2.2037/D + 1.0525/A)^2}, \quad (R=0.986)$$

また、図-2で左下から放射状に描かれた形状比 (H/D) の線分から胸高直径と形状比の関係をみると、同じ胸高直径ならば、林齢が高くなるにしたがって形状比も高くなっており、この関係から林分内の単木の形状比を胸高直径と林齢の関数とみて、回帰式を求めると次のとおりである。

$$H/D = 1.4350 - 12.0704/A - 0.0178D, \quad (R=0.979)$$

この関係式の理解には若干の補足が必要である。それは一林分内での形状比と胸高直径とは逆比例関係にあり、形状比の範囲は林齢に関係なくほぼ一定である。ただ、形状比が変わるのは、直径分布上の位置が変わるときだけであり、分布上の相対的位置が下がったとき、形状比は上がる。上の関係式で林齢が高くなると形状比が高くなるのは、林齢が高くなることにより分布位置が相対的に下がることになり、形状比が高くなると理解するのが妥当であると思われる。

このように形状比は直径分布上の位置によって決まることをさらに押し進めて、分布上の位置とだけ形状比が関係づけられれば林齢の概念は要因からはずすことができる。この手法は胸高直径を規準化することによって可能になる。規準化値 ( $S_D$ ) は平均値からの偏差を標準偏差 ( $S_d$ ) 単位に変えることによって得られるから、次式が与えられる。

$$S_D = (D - \bar{D}) / S_d$$

この規準化値と形状比の関係を求めると

$$H/D = 0.793 - 0.0978 S_D, \quad (r = -0.976)$$

となり、林齢を要因からはずしてもなお、かなり高い精度の推定が可能である。

#### IV. 冠雪害の概要

##### 1. 被害発生前後の気象

地元の人達によれば冠雪害は12月14日未明から日中にかけて一斉に起きている。この前後の気象を被害地とは水平距離で12km、標高差で130mの違いがあるが、彦根地方気象台のデータを中心に時間経過を追ってみる。まず大きな天気の流れは12月12日に西高東低の冬型気圧配置に移り始め、13日には冬型が次第に強まり、14日、15日は冬型が続く、16日に高気圧は移動性となって冬型がゆるんでおり、天気は13日が雨のちみぞれのち雪、14日、15日は大雪、16日が晴になっている。この間の気温は13日の午後急激に下降し、14日、15日は  $0^{\circ}\text{C}$  から  $1.5^{\circ}\text{C}$  の間を推移している。風は北西を中心とした  $4 \sim 7 \text{ m/sec}$  の季節風が吹き続き、瞬間には  $15 \text{ m/sec}$  の風速のあったことが知られる。

積雪量は被害地とは水平距離で300m、標高差で50mの違いのある萱原分校の朝9時の観測によれば13日10cm、14日80cm、15日120cm、16日120cmである。

##### 2. 周辺林分での冠雪害

犬上川本流に沿った集落付近での冠雪害はこの地域で全面的に発生しているのではなく、ある限られた小面積区域で集中的に発生しており、その面積は  $0.5 \text{ ha}$  から  $3 \text{ ha}$  程度のものが多い。

被害地は大部分が民有林のスギ林であり、樹齢では10年～25年、樹高では  $7 \sim 8 \text{ m}$  から  $12 \sim 13 \text{ m}$  の林に幹折れの被害が多く出ている。そしてこれらの被害地で共通していることは斜面方向が北向ないし西向のほぼ  $90^{\circ}$  の範囲の標高が100mから300mの林分に限られていることである。

これは被害時のこの付近の気温が凍結により枝葉への着雪が最もしやすいと言われる  $0^{\circ}\text{C}$  前後にあったと推定され、また琵琶湖を渡って来る北西風に直接さらされたことに関係があったのではないかと推察される。

##### 3. 試験地における冠雪害

一口に冠雪害と言っても被害の形態は様々である。今回の調査ではこの形態から被害種別を次の5種類に類別した。

樹幹折損：枝下部分での折損で、採材には決定的打撃となる折損である。

樹冠内折損：樹冠内での折損だが梢端折損を除く。

表-2

被害木の形態別出現

| 被害形態  | 種別 | 本数 | 平均胸高直径<br>(cm) | 平均樹高<br>(m) | 形状比   |
|-------|----|----|----------------|-------------|-------|
| 樹幹折損  |    | 73 | 28.5           | 20.9        | 0.733 |
| 樹冠内折損 |    | 28 | 33.2           | 21.8        | 0.657 |
| 梢端折損  |    | 8  | 31.9           | 22.3        | 0.699 |
| 曲り    |    | 42 | 25.0           | 20.5        | 0.820 |
| 転倒    |    | 29 | 28.0           | 20.9        | 0.746 |
| なし    |    | 68 | 29.9           | 20.8        | 0.696 |

梢端折損；梢頭より3m以内の折損で梢頭部は再現の可能性のあるもの。

曲り；大きく湾曲した回復不可能と思われる曲り。

転倒；根元から根茎の一部と共に転倒したもので上部での折損は少ない。

標準地内のヒノキ248本を被害形態別にまとめると表-2のとおりである。スギ、ヒノキを合わせたときの被害率は66%であるが、ヒノキのみの被害率は74%と高い。

被害形態では樹幹折損が被害木の41%を占め、ついで曲りが多く、梢端折損は少ない。また、被害形態を胸高直径からみると曲りの被害は細い木で多く、樹冠内折損、梢端折損は太い木での被害が多い傾向がみられる。

冠雪害の被害形態の中で転倒はほとんど見られないのが普通であるが、この林地では約12%の被害が発生している。これは傾斜が急であり、かつ土性が石礫土であることからくる根茎構造のためと思われる。

樹高と胸高直径の比で表される形状比と被害形態による被害率との関係は図-3のとおりである。全体の

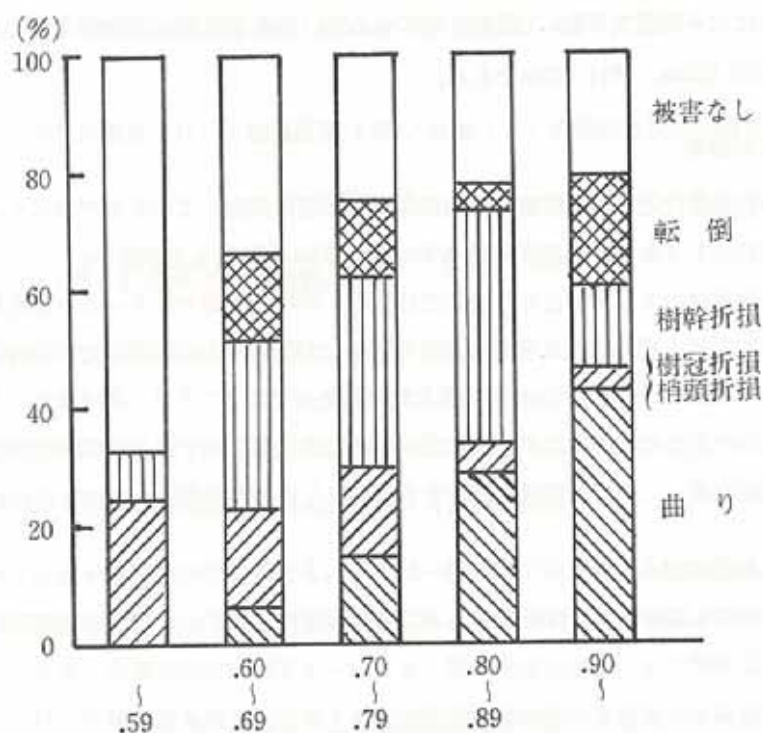


図-3 形状比と被害割合

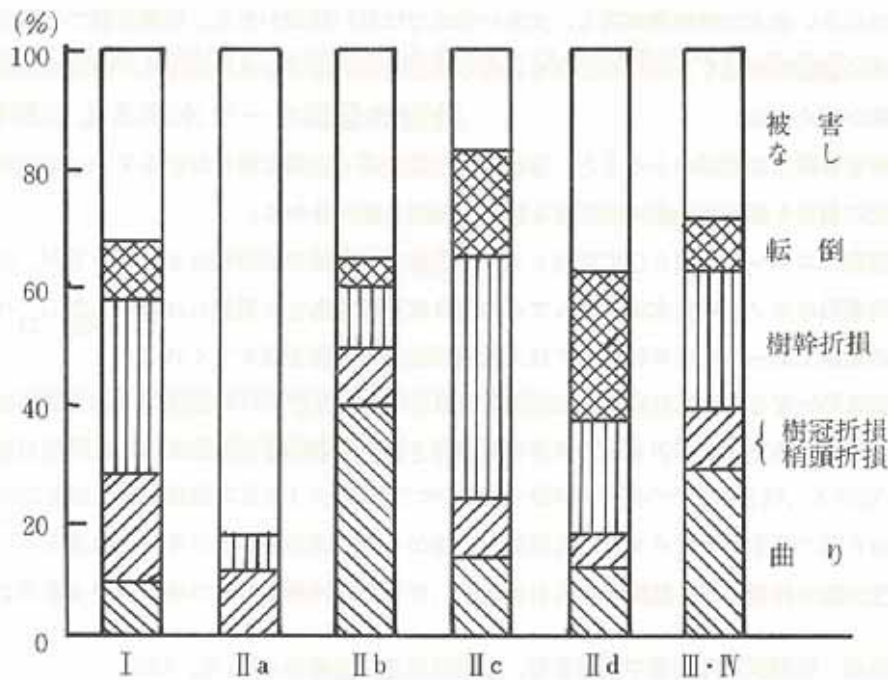


図-4 幹級と被害割合

被害率は形状比と比例関係がみられ、形状比が高いほど被害率も高くなる。同様に曲りの被害率にも形状比との間に比例関係がみられ、形状比0.9以上では被害木の50%が曲りによって占められている。反面、樹冠折損は形状比との間に逆比例の関係がみられる。出材量と市場性に影響の強い樹冠折損は、形状比の分布の中心級での被害率が高く、特に形状比0.8台では被害木の51%を占めている。

さらに、被害形態と幹級との関係を示すと図-4のとおりである。この中で幹級II-aでの被害率が異状に低いことが目立つ。幹級II-aとは樹冠が必要以上に発達し過ぎたいわゆる暴れ木であり、形状比、完満度ともに、林分の中で一番低い級であることから被害率の低いことが理解される。逆に被害率の高いのは幹級II-cである。このII-cの樹冠は側圧のため偏奇し、幹も細い級であり冠雪害には最も弱い級とみることができ、樹幹折損が被害の50%に達している。これに対し、幹も細く樹冠も小さいが偏奇のない幹級II-bでは樹冠折損は少なく、曲りの被害が多くなり、II-cとII-bでは樹冠折損と曲りが置き変わった被害率となっている。

## V. 考察とまとめ

この試験地は林齢34年から中庸の間伐による施業を目的として約40年間試験を続けてきたが、今回のヒノキ中径木林としてはあまり例をみない雪害のため試験を中止することになった。この試験期間における成長過程はほぼ十分に正確なデータを収集することができた。ただ試験開始が林齢34年からであり、幼齢期から壮齢期前半にかけての成長過程が欠けているのは残念である。

冠雪害については林分内の単木データと被害形態との関係からとりまとめを行なった。この中で形状比と被害率の間には高い確度での関係がみられ、形状比が0.9以上での林木の被害率形状比が0.6以下の被害率の2倍以上であり、他の地域でみられる若齢林での被害形態と同様の傾向を示している。これを直径との関連

でみると直径の小さい林木の被害率が高く、大きい林木では低い傾向がある。被害形態では直径分布の中央部では樹幹折損の被害率が高く、分布の左方では曲りの被害率が高くなるのに対し、右方では樹冠折損、梢頭折損の被害率が高くなる。

また、被害率を幹級との関係からみると、形状高が比較的高く樹冠に偏奇があるⅡ-cの被害率が高く形状比と共に樹冠の偏奇も冠雪害発生に関係ある要因であることが分かる。

このような現象はスギ・ヒノキならびに若齢ヒノキ・スギ林では多数の例が報告されているが、少なくとも平均径29cm、平均高21mヒノキ中径木林にあってこのような被害をあまり見聞しない。しかし、今回の試験地の冠雪害はこの径級であっても条件によっては大被害発生の可能性を教えてくれる。

こうした被害についての対策は既に多くの提案<sup>7)~9)</sup>があるが、望ましい林業経営と言われる高品質材生産の施業方法とは対立する点が多い。したがってその調和と健全な森林の育成については今後の検討にまつところが多い。

### 参考文献

- 1) 林業試験場：収穫試験地調査中間報告書，収穫試験地調査報告；第4号，1958
- 2) 林業試験場：収穫試験地調査第2次中間報告書，収穫試験地調査報告；第14号，1963
- 3) 上野賢爾・長谷川敬一：林分の構造と成長，林試関西支場年報，No. 8, 1967
- 4) 上野賢爾・長谷川敬一：森林の構造と成長の關係解析，林試関西支場年報，No. 12, 1971
- 5) 上野賢爾・長谷川敬一：固定試験地の調査結果，林試関西支場年報，No. 22, 1981
- 6) 安藤實：密度管理，農林出版，1968
- 7) 四手井綱英：雪圧による林木の雪害，林試研報，No. 73, 1954
- 8) 松井光瑠：造林地の雪の害，日林協，1970
- 9) 藤森隆郎：豪雪，森林立地，VOL. 23, No. 2, 1981.

## 竜の口山南谷流域における山火事およびその跡地へのクロマツ 植栽による増水ピーク流量の変化

岸 岡 孝・阿 部 敏 夫・谷 誠

### 1. は じ め に

竜の口山理水試験地の南谷流域は1959年9月10日に隣接流域から延焼した山火事によってわずかに0.3haのヒノキ林分だけを残して、全流域の植生が落葉層・腐葉層を含めて完全に焼失した。この山火事による森林植生の徹底的な破壊が降雨流出に及ぼした影響については一部報告済み<sup>1)2)</sup>であるが、この度1連続降雨ごとの増水ピーク流量が山火事による植生焼失とその跡地に植栽されたクロマツの生長に伴う林相変化によってどのような影響を受けたかについて検討したので、特に森林と洪水問題への1資料の提供という意味で報告する。

### 2. 流域の概況ならびに林況の変遷

竜の口山理水試験流域は旭川下流左岸の沖積平野に続く丘陵地にあり、分水界で南・北両谷に分かれ、共に扇形状で面積は22.611ha, 17.274haで南谷流域が広い。地質は北谷の北界に沿う帯状部分は石英斑岩であるが、両谷とも他はほとんど秩父古生層からなる。山腹傾斜は南谷流域よりも北谷流域がやや急である。全体的に山頂および山稜は平坦で丸味を帯びているが、北谷の石英斑岩からなる部分は鋭い山形をなしている。年平均降雨量は約1,200mmである。その年間分布は冬期に最少で、漸増して梅雨期に最大に達し、8月は時に雷雨をみるほかは一般に乾燥することが多く、9・10月は台風の影響で多雨となる。

南谷では流域の主林木であったアカマツが激甚なる虫害を受けたので1944年秋から1945年春にかけて被害木の伐採・搬出が行われた。その後放置されて自然回復を待った。1954年には極めて低い低木やササ・メダケではほぼ100%近く林地が被覆されていた。1954年10月から1957年7月までの3年間にわたって、植栽のための下刈、ヒノキ植栽、保育のための下刈が行われたが、メダケ・ネザサ等の侵入・繁茂が著しく、植栽はほとんど不成功に終わった。1955年から山火事の発生した1959年9月10日までの期間はほとんど全域でササ・広葉樹雑木類の繁茂が著しい状態であった。1959年9月10日の山火事によって約0.3haのヒノキ林分を除いて全域の植生が焼失した。火勢が強く落葉層・腐葉層まで完全に焼失したが、腐植層やササ・シダ類・雑木類の根系は生き残ったために、10月下旬ごろにはこれらの再生がみられ、完全な裸地状態は約2か月間であった。翌1960年3月にはクロマツがほぼ全域に植栽(3,000本/ha)された。やはりササ・シダ類の繁茂が著しかったので、植栽後3年間は保育のために毎年7月に下刈が行われた。クロマツの生長は良好で、樹高は1961年に0.5~1.0m, 1962年には1.0~1.5mとなり、1966年にはササを主たる下層植生とするクロマツ幼齢林に発達した。その後もクロマツの生長は順調で、1976年には樹高8.1~9.5m, 胸高直径9~11cmに達しており、林冠はほぼうっ閉している。

北谷の方も南谷同様虫害の発生があり、1945年春から1947年7月までの期間に面積ではほぼ100%の幼齢林

が伐採・搬出された。以後、伐採跡地は天然更新を期待して自然のまま放置された。そのためササの侵入が目立ち、これに既存植生であったクスギ・リュウブ・ヒサカキ・ミツバツツジ等の広葉樹種の再生やアカマツの自然侵入があり、次第にアカマツを主林木とし、これに広葉樹を交え、下層はネザサ・ススキ・コシダなどで構成された林分に移行していった。1962年と1964年には溪岸植生の伐採除去（合計0.8ha、全面積の約5%）が行われたが、1976年には北谷流域ではアカマツ・コナラを主林木とし、これに各種広葉樹を交えた天然混交林が形成されている。

### 3. 解析の方法

試験流域によって森林の種類あるいは森林の変化による流出または流域水収支の相違や変化を比較検討するには種々の方法<sup>3)</sup>が用いられているが、今回の報告においては、北谷を基準流域とみなし、南谷の増水ピーク流量を北谷の増水ピーク流量と対比させることによって、南谷に発生した山火事による植生の焼失と、その跡地に植栽されたクロマツを主林木とする林分の生長・発達に伴う林相変化が南谷の増水ピーク流量に与えた影響を検討した。

解析の対象である増水ピーク流量は、1連続降雨による流出ハイドログラフの最高点の水位に対する流量から、増水開始時における水位に対する流量を差し引いたものと定義し、これを流域面積で除して水高(mm)で示した。

ところで、本報告において用いた解析法には次のような問題点がある。すなわち、本報告では1955年から1978年までの24年間という長期間の増水ピーク流量の時系列的変化を解析の対象としているために、基準にとった北谷流域の植生状態は1955年当時の広葉樹を交えたアカマツ幼齢林から1978年現在のアカマツ・コナラを主とした針広混交壮齢林へと経時的に生長・発達し、この間24年分だけ林相および微弱ながらも林地土壌が変化していることである。

しかし、この点を見捨てることは、ほかの誤差に比べれば小さいものとみて差し支えないであろう。特に山火事という急激な林相変化の影響というものに焦点を合わせた場合には、いわゆる基準（対象）流域法という基準期間は本解析では4年8か月、処理期間は4か月であり、基準期間における南・北谷両流域の、また処理期間の北谷流域（基準流域）の森林の成長に基づく林相の自然変化を見捨てることは十分に容認されるであろう。

### 4. 結果と考察

図-1は山火事が発生した時点を含む、1955年から1978年までの24年間の雨量・流量観測資料から、1連続降雨によって顕著な増水を示したハイドログラフを摘出して、増水ピーク流量を求め、北谷の増水ピーク流量に対する南谷の増水ピーク流量の比（増水ピーク流量比）を計算した結果を時系列的に示したものである。この図によると、増水ピーク流量比は降雨の内容や増水時の流域の乾湿状態などの影響、さらには植生状態の変化による影響などによると考えられるかなり大きな変動を示している。しかしながら次のようなことがいえるであろう。1955年から山火事までの期間と比較して、山火事直後の裸地状態の数か月間においては増水ピーク流量比は急激に増大している。植生の自然侵入や植栽によって裸地状態が消滅した1960年から

岸岡・阿部・谷 竜の口山南谷流域における山火事およびその跡地へのクロマツ植栽による  
増水ピーク流量の変化

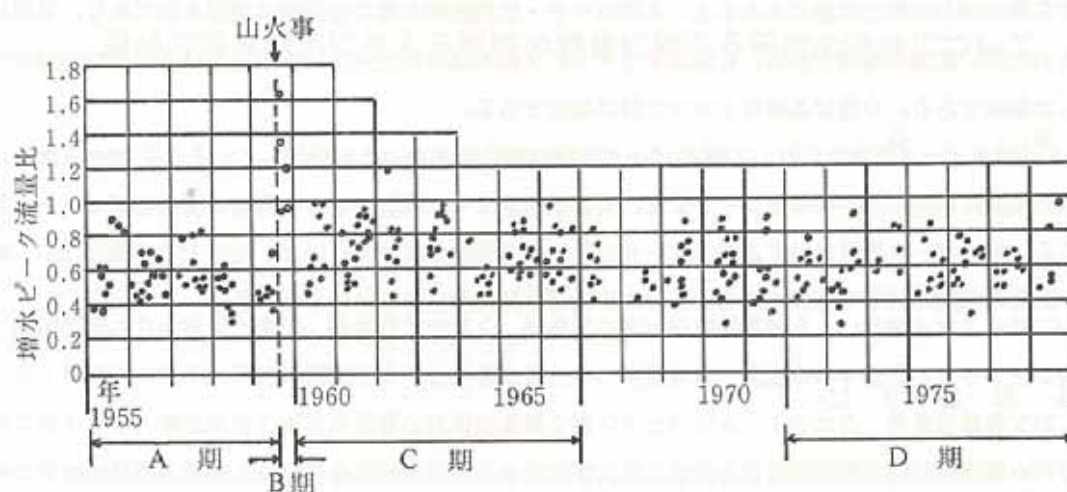


図-1 増水ピーク流量比の時系列的変化

の数期間は、増水ピーク流量比は山火事以前の値にかなり近づいているが、それでも平均的にみて山火事以前よりは大きな値を示している。さらに南谷が良好なクロマツ林の状態であるとみなされる1978年までの数年間は山火事以前の期間とほぼ同程度の増水ピーク流量比を示しているようである。そこで1955年から山火事（1959年9月10日）の前日までの期間をA期、山火事当日から同年12月末までの期間をB期、1960年から1966年までをC期、1972年から1978年までをD期と区分して、各期における増水ピーク流量比についてその平均と標準偏差を求めると次のとおりである。

|      | 平均              | 標準偏差 | (平均の比較) |
|------|-----------------|------|---------|
| A 期: | 0.57            | 0.13 | (1)     |
| B 期: | 1.23(0.96~1.63) | —    | (2.16)  |
| C 期: | 0.73            | 0.17 | (1.28)  |
| D 期: | 0.60            | 0.14 | (1.05)  |

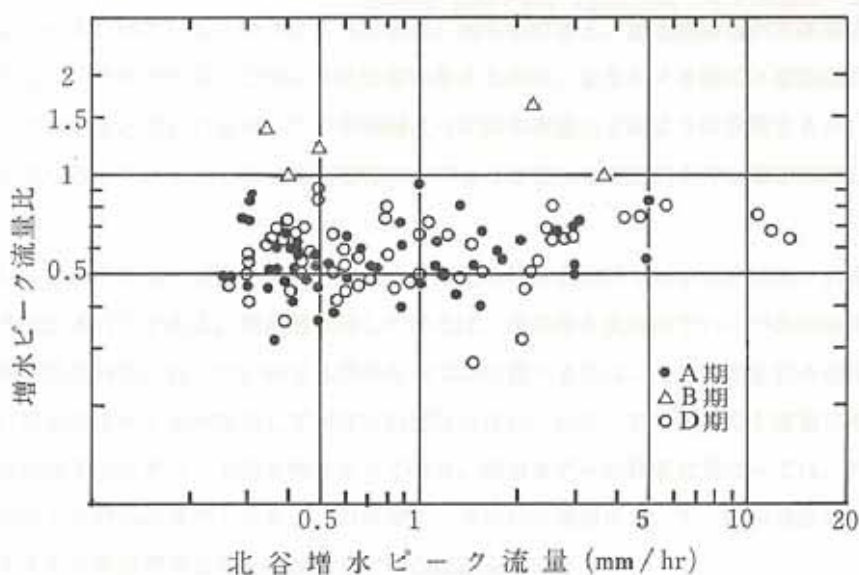


図-2 増水ピーク流量比と北谷増水ピーク流量の関係

ここで各期の南谷の植生状態にふれると、A期はササ・広葉樹雑木類で全面的に被覆されており、B期は裸地とそれに近い状態の時期である。C期はササ・シダ・雑木類の再生→クロマツ植栽→クロマツ幼齢林へと変移した期間であり、D期は良好なクロマツ林の期間である。

図-2は増水ピーク流量比に対して増水ピーク流量の規模がどのように影響しているかを調べるために、両対数方眼紙に横軸に北谷の増水ピーク流量、縦軸に増水ピーク流量比をとり両者の関係をプロットしたものである。増水ピーク流量に対する増水ピーク流量比の変動はかなり大きい、増水ピーク流量比は増水ピーク流量の増加に対してはほぼ一定もしくはやや微増の傾向があるといえそうである。

## 5. お わ り に

竜の口山理水試験地の観測資料をもとに、山火事による森林植生の完全な焼失およびその跡地のクロマツ植栽による植生回復に伴って増水ピーク流量がいかに変化したかを検討した。その結果によれば、皆伐跡地に、主として自然侵入によって成立した広葉樹雑木林が、成立開始時から10数年後に発生した山火事によって完全に焼失した結果、増水ピーク流量は山火事前と比べて平均2.16倍(1.68~2.86倍)に増大した。しかるに山火事跡地へのクロマツ植栽によってその増加量は急激に低下し、クロマツ植栽後数年間の増水ピーク流量は山火事前の1.28倍(平均)となった。植栽後約15年ほど経過して良好なクロマツ林となった時点では、その増水ピーク流量は山火事直後に比べてほぼ半減している。

## 参 考 文 献

- 1) 藤枝基久・岸岡 孝・阿部敏夫：竜の口山南谷流域における山火事が流出におよぼす影響，日林誌，61，184~186 (1979)
- 2) 藤枝基久・岸岡 孝・阿部敏夫：竜の口山南谷流域における山火事が減水曲線におよぼす影響，日林関西支講，30，195~197 (1979)
- 3) 中野秀章：森林水文学，共立出版，159~160，(1973)

## 森林の降水流出に与える影響の評価に関する研究の方法について

谷 誠

### 1. はじめに

山地流域よりの流出水量は、洪水量が少なく、低水量が多いのが通常望ましい状態と考えられている。このような流出水量を人為的に調節することを考えるとき、地質条件、地形条件を変化させることは極めて困難であるから、植生条件の選択が重要な実用的意義を持つことになる。そのため、林業試験場では、長年にわたり、森林理水試験として、小流域内の森林を伐採して流出特性の変化を調べる研究を行ってきた。その結果、森林を伐採すると、洪水流量、低水流量はいずれも増加することが分かった<sup>1)~3)</sup>。そこで次の課題として、流域内の森林植生をどのように導いてやれば、望ましいと考えられる状態に近づくかという問題に対する答えを用意してゆかねばならない。そのためには、いくつかの森林施業を小流域内で実際に行なってみて、流出の変化を調べるのが勿論大切である。しかしながら、このような試験を行うには長期間を要し、流域内の施業に多額の経費を要するから、今後、各種の施業試験を数多く実施するのは困難である。そのため、従来、森林の流出に与える影響の評価法として用いられてきた統計的比較の方法に必要な多くのデータを集めるのは容易ではない。むしろ、少数の貴重な試験結果のもつ特徴を降水の流出に関する理論を媒介として普遍化することが重要であると考えられる。今後は、森林施業が降水の流出経路の諸条件の一部の変化であるということに視点を据え、施業がいかなる物理機構の変化を通じて流出特性を変化させるのかを明らかにすることも大切であろう。

一方、降水が溪流へ流出するに至るまでのさまざまな流出経路のもつ性質については、従来からそれぞれの経路について検討がなされてきた。例えば、降水の樹冠遮断、蒸発散、土壌の浸透能等について知見が得られている。そこで問題点は、これらの流出経路における個別の知識を、流域よりの流出の特性と結びつけるにはどのようにすればよいかということにある。例を挙げると、樹冠遮断量が常緑樹と落葉樹で冬季に差があるとすれば、それが流出にどのように影響を与えるのか、またヒノキ林に下層植生が乏しいことは表面流の発生につながると思われるが、これが流域よりの洪水流量とどのように関係するか、さらに林地と草地で浸透能が異なるとすれば、それは流出特性のどのような差として現れるのか等を検討しなければならない。

さて、これらの降水の流出経路の特性を流域の流出量の特性と結びつけるためには、前者を評価し得る流出モデルの作成が不可欠である。浸透能に関していえば、浸透能を流域内でいくつかの場所で測定したとして、その情報が流出特性に対していかなる関係をもつかを調べるには、その情報を組み込んで降水量から流出量を計算し得る流出モデルが存在していなければならない。ただ、この例からも容易に推測し得るように、流域内の物理的諸条件はすべて不均質性をもっており、流出モデルの作成に当たっては、これをどのように単純化、平均化するのが難問となる。この単純化、平均化の過程において、流出経路の情報を活かすという性質を喪失する可能性があることに注意しなければならない。

流出の観点からみて望ましい植生状態を得るためには、単に、山地小流域において流域内に各種施業を行

って流出の変化を観測するだけではなく、上述のように流出経路の特性を流域の流出量の特性に結びつける研究も併せて行う必要がある。本小論においては、この観点から、流出に関する研究の現況をまとめるとともに、今後の研究の方向性を展望することにした。

## 2. 流出モデルの性格

流出モデルが降水の流出経路と流域流出量とを結びつける上で必要であることは、既に述べたところである。しかしながら、流出モデルというものは、一般に降水量から流出量を計算し得るという共通した属性をもつ数式群であるに過ぎず、必ずしも上記の目的に沿わないモデルも存在する。むしろ、流出経路の情報を十分に活かし得るモデルは未だ完成していないといった方が適当であろう。流出モデルは、上記の目的よりはむしろ、問題とする地点の流出量を降水量から予測するという目的に沿って発展してきたのである。したがって、降水と流出の応答関係そのものの再現に主たる努力が傾けられ、この目的に沿ったモデルはほぼ完成の域に達している。ただ、このような応答関係の再現モデルでは、流出経路のもつ特性は漠然と表現されている場合もあるが、流出経路の情報を流出特性に活かすことができないという欠点をもつ。これに対し、経路の特性の流出に与える影響を明らかにすることを目的とするモデルも作成されてきている。とはいえ、現在のところ、その目的を十分に満たすモデルは完成されていないようである。そこで本節では、菅原のタンクモデル<sup>4)</sup>及び高棉の雨水流モデル<sup>5)</sup>を上記の流出モデルの代表として取り上げ、それぞれの目的、及び性格について考えてみることにする。

### 1) タンクモデル

タンクモデルの一例は、図-1に示すようであって、雨が上から入れられ、側壁の穴から流れ出る量を合計すると流域よりの流出量が得られる。タンクの底につけられた穴は浸透を表し、より下方のタンクへの入力を与える。穴の横に書かれた数字は比例係数であって、流出量、浸透量は穴から水面までの高さにこの比例係数をかけたものになる。なお、流域よりの実流出量は、タンクモデルの出力が水高(mm)で表されるので、これに流域面積をかけなければならない。実際にタンクモデルを流出データに適用するには、まず、タンクの数、穴の高さや比例係数の値、いわゆるパラメータ群の値を、流出観測値に合うように試算を繰り返して決めてやる。ある期間のデータによって、一旦パラメータ値を決めると、そのモデルに別の期間の雨を入れて計算した流出量は、植生等の条件の変化がなければ実測値に良く合うことが分かっている。タンクモデルの優秀性は、試算を繰り返しても流出が再現できない場合、欠陥がむしろ降水量か流出量の観測値の方に存在する可能性が高いという点に如実に現れている。

けれども、タンクモデルの構造やパラメータ群の値が流域内の流出経路の特性をどのように表しているのかは不明である。したがって流出経路の特性

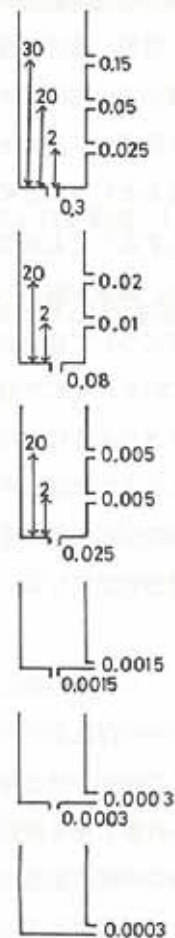


図-1 タンクモデルの一例  
(小流域の例、(注2)  
参照)

を流出特性と結びつけることに利用できないのである。この点は森林植生の流出に与える影響を考える目的からは欠点であるが、タンクモデルの目的意識からみると何ら欠点ではない。つまり、流出を降水より予測することがタンクモデルの掲げる目的であり、このモデルはまさにこの目的にかなっているのである。最も良くできたタンクモデルは、流域の流出特性の簡単な表現方法の一つといえる。なぜならタンクモデルは実際の流域とほぼ等価な応答特性を示すからである。流出径路のもつ情報を使わないで充分応答特性を表すモデルが作られ得るということから、流出径路のミクロな情報を軽視する傾向も生まれる。菅原は、「ある種のミクロの実験は、流域の大局的性質には役に立たないと考える。」<sup>10)</sup>とさえ述べているが、流出予測すなわち流出量をより良く合わせるという彼の目的に照らせば、この言い方も納得できるのである。これに対し、我々の目的は、流出径路の情報を活かすことにあるから、ミクロな研究に意義があるのはいうまでもない<sup>(注1)</sup>。我々のモデル作成の目的意識、及び作成されたモデルの性格はタンクモデルと異なるものでなければならないということになる。にもかかわらず、安定した流出再現能力をもつタンクモデルは、森林植生の流出特性に与える影響を判定するのに有効である場合もある。まず森林状態の流域の流出に合うようにタンクモデルのパラメータの値を決める。このモデルに森林伐採後の降水量を入れて実測値と比較すれば、伐採による変化量を知ることができる<sup>(注2)</sup>。ただ、このような適用によっては、伐採したことによる流出特性の変化を知り得るのみであって、伐採と流出特性の関係を媒介する流出径路の条件の変化、例えば、蒸発散量の変化、土壌表面状態の変化等を評価するのは困難である。とはいえ、タンクモデルの一利用法としてこのような解析も試みられて良いと思われる。

## 2) 雨水流モデル

雨水流モデルはその名のとおりに、雨水の運動に注目したモデルである。山地流域を観察すると、溪流は山腹斜面よりの流出水を集め、山腹斜面上の流れは雨水を集めて流れている。その流れは曲がりくねって複雑であるが、雨水流モデルでは、水路における水の流れを記述する水理学を応用できると考える。このような応用によって流出現象を説明できれば、降雨の強度や継続時間等の降雨条件および、斜面の土壌状態や斜面の勾配、長さ等の流域の諸物理条件の流出に与える影響が判明すると期待される。雨水流モデルはこの期待のもとに作られてきた<sup>7,8)</sup>。

このような考え方は、まず末石<sup>7)</sup>によって提唱されたものであるが、これを雨水流モデルとして確立したのは高棹<sup>8)</sup>である。高棹のモデルでは、洪水について、その流出する水路として、山腹斜面上の林地表層（A層または活性層と呼ばれる）が重視される（図-2参照）。実際の流出径路としては溪流河道も考える必要があるようにも思われるが、河道での流れは速やかであるので、流出波形（ハイドログラフ）の変形効果が小さいとして、特に山腹斜面表層が重要と考えられている。さて、表層を水路として、水の流れを水理学的に扱うには、次の2つの条件が満たされなければならない。第1に、供給された降雨の総量は水路の下流端から流出した流量の総量に等しいこと。第2に、流出する速さが何らかの運動則によって記述されること。第1の条件は水収支条件または連続条件と呼ばれるものである。しかるに、一連続降雨における降雨の総量と洪水流出の総量とは一般に等しくなく、両者の間に水収支条件は成立しない。降雨の一部のみが流出するわけである。そこで、雨水流モデルでは、表層より下層の土壌の浸透能に等しい量が失われるものとし、水路へ供給される降雨量は、この損失量を実降雨量から差し引いた過剰降雨量であると考えられるわけである。このようにして、水収支条件が満たされることを前提とすれば、第2の条件である運動則の成立に基づいて、

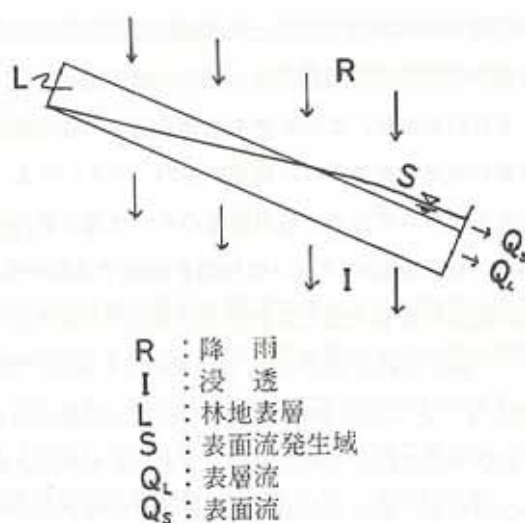


図-2 雨 水 流 モ デ ル

過剰降雨を供給されつつ流下する流れの特性を明らかにすることができる。さてこの流れの特性の議論においては、高樺は、表層内の浸透流を考えているだけではなく、表層が飽和したときに発生する表面流についても言及している。両者では、成立する運動則が異なっており、表層浸透流にはダルシー則が、表面流にはマニング則が適用される。表面流は、表層流が集中する谷底部にまず生じ、降雨継続とともに尾根方向へその発生域が広がってゆく。ところで降雨強度が倍になったとき流出強度が倍以上になるような現象は、しばしば観測される。このような流出現象の非線形性は、表面流の速さがマニング則に基づき一定ではないということ（飽和浸透流である表層流の速さは一定である）、及び表面流の発生域が変動することによって生じることが説明される<sup>(註3)</sup>。

こうして、雨水流モデルは、洪水流を水理学的に説明することに成功している。この一般的な説明に基づき、個別の流出データの特徴を表示するには、その流出データの得られた流域の表層の厚さ、表層流の速さにかかわる透水係数、表面流の速さにかかわる粗度等の物理量の値を知らねばならない。これらの物理量の値は流域内において複雑に分布しているから、実際に測定して得られる量から推定することはかなり困難である。そこで流出データを再現するように試算によってこれらの量の代表値を決めることがよく行われる。とはいうものの、試算によって決定した代表値と、流出径路をミクロに実測して得た局所的な値との間に何らかの関係があることが、我々の目的、すなわち森林植生等の流出径路の条件の流出特性に与える影響の解明という目的からみて、望ましいことはいうまでもない。少なくとも、その代表値が流出径路の状況と対応するものでなくては、流出モデル自体が我々の目的に沿わないという結果となる。このような点に関する検討は未だ充分に行われたとはいえず、今後の課題となっている。

以上に述べた高樺のモデルは、洪水を対象としたものであり、そのため林地表層より下層の土壌は流出径路として取り上げられていなかった。しかし、この下層へ入った洪水にとっての損失は低水にとっての供給源となる。流出径路における雨水の運動として流出現象を捉えるのが、雨水流モデルの基本的姿勢であるから、低水についてもこの姿勢で説明できるようなモデルへと発展すべきであろう。

### 3) ま と め

本節ではタンクモデルと雨水流モデルの目的と性格について考えてきた。両者が性格を異にし、その違いがそもそもの目的の違いに起因するということを述べたつもりである。この点についてまとめておこう。タンクモデルは、流域よりの流出量を良く合わせることを目的としており、その目的を十分に満たしている。しかしながら、流出経路の情報を流域流出量の特性と結びつけることはできなかった。一方、雨水流モデルは、流出経路の流出特性に与える影響を明らかにする目的を掲げている。けれども、流出経路の複雑性を反映して、ミクロに測定して得られる物理量の値と流域を代表する値との対応が必ずしも明瞭でない。また、低水に対する検討が遅れている。そのため、所期の目的を充分満たすに至っていない。そして、この残された問題点が森林植生条件の流出へ与える影響を考える上で重要なのである。

### 3. 流出経路の把握方法と流出モデル

流出経路の特性を流域よりの流出量の特性に結びつけるためには、流出モデルが媒介とされねばならないことは、はじめに述べたとおりである。けれども、流出モデルは実際の流出経路の複雑さを単純化、平均化して扱っている。この単純化、平均化の方法は、流出経路の特徴をどのように把握するかによって、複数あり得る。したがって、従来の雨水流モデルが洪水流の流出特性を良く説明するとしても、このモデルの単純化、平均化が妥当性をもつ唯一の方法であるとはいえない。とりわけ、低水時の水移動を含めて考えると、経路の単純化、平均化手法は、既存の雨水流モデルのそれを前提とするかどうかでは意見が分かれるように思われる。本節では、洪水時と低水時双方の水移動を考えたときの、経路の取り扱いについて検討してみよう。

一連続降雨における降雨総量と洪水総量は一般に等しくなく、降雨は低水時の流出及び蒸発散にも配分される。高樺の雨水流モデルでは、林地表層より下層の土壌へ浸透する量が低水及び蒸発散に向けられると考えられている。実際の山腹斜面では土壌の透水性が不均質であって、降雨のほとんど全部が浸透してしまう場所もあれば、逆にほとんど浸透しない場所もある。このような不均質性を認めた上で、なおかつ、下層の土壌の平均的な透水性が降雨の配分を支配すると、このモデルでは考える。表層においては、この浸透量

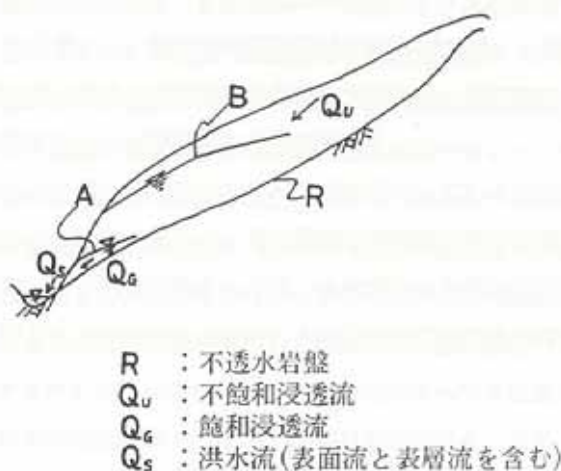


図-3 山腹斜面の土壌内の水移動の概念図  
 (低水時(A)と洪水時(B)の状態が土壌内の側方への水移動によって交替する。)

を実降雨量から差し引いた過剰降雨量が供給され、それを受けて発生する側方への流れが洪水を形成すると考えるわけである。

一方、Hewlett<sup>10)</sup>やDunne<sup>11)</sup>は、観測に基づき、洪水はまず溪流近傍から発生し、降雨規模の拡大とともに洪水の発生する領域が拡大すると指摘している。この観察結果にしたがえば、降雨が洪水になるのか土壤に浸透して洪水にならないかを支配するのは、土壤の透水性というよりも、むしろ土壤が既に飽和しているかどうかであるということになる。このような飽和域は、溪流から遠い地点でも部分的には飛地のように発生するであろうが、平均的にみれば、溪流近傍から尾根方向へ拡大する傾向があると考えられる。そこで、溪流に近い部分でまず飽和帯が生じる原因を考えると、それは、常時の土壤内の側方への水移動によるためであるといえる。したがって、林地表層よりも下層の土壤の側方への水移動が洪水発生域の変動と密接に関係しているということになる(図-3参照)。この洪水流と下層土壤の水移動の関係は、高棹のモデルにおける洪水流を構成する表面流と表層流の関係に対応するものであるといえる。

以上の検討から、従来の雨水流モデルは、洪水を対象とするという性格上、下層土壤における側方への水移動の影響を無視するという単純化を行なっていることがわかる。流出モデルの対象を低水時の流出を含む全流出に拡大すれば、下層土壤における側方への水移動を無視するわけにはいかない。そして、上記の洪水発生域の観察事実から、土壤内の水移動が洪水に対しても影響すると考えた方が自然であるように思われる。そこで、全流出過程を対象とする流出モデルは、土壤内における側方への水移動を扱え、かつその水移動が洪水に与える影響について検討できるものであるべきであろう。

#### 4. 土壤内の水移動の理論

前節において、現地の観測に基づき、洪水流といえども低水時の水移動の影響をも受けること、そのため降水の全流出過程を扱えることのできる流出モデルの作成が望まれることを述べた。このようなモデルは未完成であるが、そこでは原則として飽和不飽和浸透流の理論が運動則として用いられると考えられる。この理論における基礎式は確定しているが、流出モデルに応用するには解決すべき問題も多い(註4)。本節では、この点について述べることにする<sup>11)~14)</sup>。

土壤内の水移動は、パイプ状の水みちでの流れ(註5)等を除き、飽和不飽和両領域を通じてダルシーの法則によって記述される。すなわち、単位面積当たりの流量は、圧力ポテンシャルと重力ポテンシャルの和である水理ポテンシャルの勾配と透水係数の積で表される。さて、問題点は不飽和領域における水移動の方に存在する。すなわち、圧力ポテンシャルや透水係数が土壤水分の飽和度の関数であって、飽和領域のように簡単に扱えないという難点がある。そのため、これらの土壤物理条件の水移動の状況に与える影響が大変複雑なものになる。個々の土壤毎に、水移動の状況すなわち、水面形や流れの速さ等の特徴が複雑に変化するわけであって、この点に関する整理が充分に行われていないのが現状である。このような水移動の状況に関する整理が行われていないのに、土壤物理条件と流域よりの流出量の特性とを直ちに結びつけるのは妥当ではない。その結びつけのための流出モデルの作成の機が熟していないというべきであろう。

そのような現況に対して、最近、土壤内の水移動の状況が、土壤物理条件を始め、降雨条件等によってどのような影響を受けるかという点については、飽和不飽和浸透流の理論に基づく研究が為され始めている。すなわち、表層土内に発生して上昇する地下水面の時間変化<sup>15)</sup>、低水時の流出の減衰過程<sup>16)・17)</sup>等の現象に対

して、土壌物理等の諸条件がいかなる役割をもつかが明らかにされてきた。そのような研究の積み重ねの中から、低水、洪水を含む降水の全流出過程における水移動を扱う流出モデルが作成されてくると期待される。

## 5. 森林理水試験における研究方向

今まで述べてきたことから、森林理水試験を行なっている筆者らの為すべきことは非常に多い。第一に流域内の流出径路における森林植生、土壌等の特性についての情報を観測によって集めることが大切である。そして、第二にこの情報を流域よりの流出の特性に結びつけることを試みてゆかねばならない。しかるに、そのための作業に充分ふさわしい流出モデルは完成されていない。したがって、このようなモデルの作成に向かって努力すると同時に、差し当たり従来のモデルの長所を活かす研究も進めてゆかねばならない。今までに述べてきたことから、我々の目的に沿ったタンクモデル、雨水流モデルの活かし方を次に考えてみよう。

まず、タンクモデルであるが、このモデルは降水と流出の応答関係の特性を良く再現するから、それを利用して、森林伐採によって洪水ピークや低水量が何割ぐらい変化したのかを知ることができる。ただし、流出径路の細部を探って、この変化の原因を考えるのには不向きではある。

雨水流モデルは、洪水流の発生域の変動する場合には問題点を残すが、その発生域が変動しない特別の条件が成立する場合には、洪水流の流出径路のもつ情報を流出特性に結びつける上で有用である。例えば、降雨継続時間の短い小洪水では、洪水流の発生域は限定され、この場合に該当する。この他に流出径路が変動しないと考えられる条件は、洪水流の発生域が流域全体に広がった場合である。このような条件は一連続降雨における降雨総量と洪水総量がほぼ等しいような特別の場合にはほぼ成立するとみなされる。先に述べた降雨継続時間の短い場合では、洪水流の発生域が固定されているとはいえ、それがどのように流域内に分布するかについて考慮する必要がある。これに対し、発生域が流域全体に広がった場合にはその必要がない。それ故、発生域の分布状況や変動の複雑な影響が緩和され、運動則の特性が流出特性として純粋に現れると考えられる。一般に、このような条件はごくまれにしか成立しないが、仮に成立したと考えられる流出データがあれば、洪水発生域の流出の運動則の特性を知る上で極めて重要な解析対象となる。なぜならここで特性の見出された運動則は、一般の洪水に対しても、洪水流の発生域の内部に限定すれば適用できると考えられるからである。

このような雨水流モデルの応用から、洪水流の運動特性が判明すれば、その特性と土壌表面の状況を対比することにより、流出特性に流出径路の情報を活かすことができる。理想的に言えば落葉の堆積状況と洪水伝播の速さとの関係等が判明することが期待されるのである。

なお、筆者らは、竜の口山森林理水試験地の南谷、北谷で行なっている流出観測のデータに対して、上記の方法による研究を進めている。現在のところ、累加雨量と累加洪水量がほぼ等しいような洪水データの雨水流モデルによる解析を行なった<sup>10)</sup>段階である。今後、山火事による植生消失等について、タンクモデル、雨水流モデル双方に基づく解析を進めたい。山火事による植生の消失が洪水流の速さをどのように変えたか等、検討すべき課題は多い。

## 6. お わ り に

本小論では、森林の降水流出に与える影響を評価するには、流出経路の物理的諸条件の特性を流域よりの流出量の特性と結びつけることが必要であるとの立場から、そのための媒介となる流出モデルの性格について述べ、問題点について考えた。そして、今後、土壌層全体の水移動を扱えるような流出モデルを作成すべきであるとともに、従来の流出モデルをその問題点を踏まえた上で利用してゆけば良いことを提案した。今後の森林の影響の評価に関する研究についての議論を行う上で、参考になることを願うものである。

最後に、有益な助言を頂いた遠藤泰造支場長と岸岡孝防災研究室長に謝意を表す。

## 注

- (注1) 日野<sup>19)</sup>は、「マクロな水文現象とミクロな水文機構との関連を具体的に探る方向を、私は Physical Hydrology と呼ぶことにしたい。」と述べ、今後の水文学の進む方向性を指摘している。日野、山田ら<sup>20)</sup>、池淵ら<sup>21)</sup>は土木工学分野の研究者であるが、次第に小流域内部のミクロな観測に関心を示してきており、今後は林学分野と研究が重なってくるものと推測される。
- (注2) 菅原は、林業試験場の宝川流域の流出解析を行なった経験から、小流域の流出解析は難しいとの印象をもったようである<sup>22)</sup>。これは、宝川が小流域としてはかなり広く(1906ha)、かつ標高差が1000m以上あって降水量のばらつきが大きいことが主たる原因となっているらしい。これに対し、鈴木ら<sup>23)</sup>は、京都大学の桐生試験地にタンクモデルを適用し、毎時の流出データの3年分を連続して再現することに成功している(図-1はそのタンクモデルである)。桐生は6haの小流域で降水量のばらつきが小さいために、このような再現結果が得られたものである。したがって、本文で述べた分野の研究に対して、降水量のばらつきに注意すれば、小流域にもタンクモデルが適用可能であると思われる。
- (注3) もっとも、小出水の場合においても、流域内斜面に存在するガリー等の裸地面では表面流が生じるから、表層流成分のみで構成されるような流出は考えられない。洪水は常に非線形性をもつのである<sup>24)</sup>。そこで雨水流モデルがタンクモデルと同様の流出予測という目的に対して用いられる場合は、表層流を考えず単に表面流のみで流出計算を行い粗度の最適値を探す方法もよく試みられる<sup>25)</sup>。
- (注4) 土壌内の水の動きについては、電子計算機の発展により、数値計算でシミュレートできるようになってきた<sup>26)</sup>。しかし、降水と流出との応答関係を再現するモデルはできていない。従来の雨水流モデルにおいてマニング則等の運動則の果たす役割を飽和不飽和浸透流の理論は果たすに至っていないといえよう。
- (注5) 土壌内には、確かにパイプ状の大きな孔隙が存在する。現在のところ、このようなパイプでの水の動きを理論的に評価することはできない。そこで、まず本文に示すように飽和、不飽和浸透理論で流出を考えて、どうしてもパイプ流を問題としなければならないのはどういうときかを逆に推定してゆく他はアプローチの方法がないように思われる。

参 考 文 献

- 1) 中野秀章・菊谷昭雄・森沢万佐男：林況変化，とくに伐採が溪川流出に及ぼす影響（Ⅰ）——水年・豊水・平水・低水・渇水各流出量への影響，林試研報156，1～84，1963
- 2) 中野秀章：森林と水資源，水利科学16-3，26～58，1972
- 3) A.R.Hibbert: Forest treatment effects on water yield, International Symposium on Forest Hydrology, 527～543, 1967, Pergamon Press
- 4) 菅原正巳：流出解析法，257 pp., 1972, 共立出版
- 5) 金丸昭治・高棟琢馬：水文学，223 pp., 1975, 朝倉書店
- 6) 菅原正巳：統・流出解析法，46，1979，共立出版
- 7) 岩垣雄一・末石富太郎：横から一様な流入のある開水路の不定流について——雨水の流出現象に関する水理学的研究（第1報），土木学会誌39-11，575～583，1954
- 8) 岩垣雄一・高棟琢馬：降雨および流域特性が流出関係に及ぼす効果について，京大防災研究所創立5周年記念論文集，191～200，1956
- 9) J.D. Hewlett: Principles of forest hydrology, 93～133, 1969, The University of Georgia Press, Athens
- 10) T. Dunne, D.B. Black: An experimental investigation of runoff production in permeable soils, Wat. Resour. Res. 6-2, 478-490, 1970
- 11) M.J. Kirkby(ed.): Hillslope Hydrology, 389 pp., 1979, John Willy & Sons
- 12) 梶根 勇：水文学，245-257，1980，大明堂
- 13) 同上，139～143
- 14) 同上，171～174
- 15) 谷 誠：一次元鉛直不飽和浸透によって生じる水面上昇の特性，日本林学会誌64-11，1982
- 16) 瀬口昌平・田中宏平・戸原義男・四ヶ所四男美：基底流出に関する基礎的研究（Ⅱ）基底流出現象の実験的検討，九大農学芸誌32-2・3，51～64，1977
- 17) 鈴木雅一：山地小流域の基底流出低減特性——飽和・不飽和浸透流モデルによる検討——，日本林学会誌投稿中
- 18) 谷 誠・阿部敏夫・岸岡 孝：雨量がすべて直接流出となる条件での流出解析，第93回日本林学会大会発表論文集，1982
- 19) 日野幹雄：最近の流出解析モデルについての二三の批判，第25回水理講演会論文集，257～262，1981
- 20) 山田 正・日野幹雄・藤田光一：小試験地における雨水の流出機構に関する研究，第26回水理講演会論文集，229～236，1982
- 21) 池淵周一・丹下 勲・田中 正・古藤田一雄：八王寺流出試験地における水文観測，第26回水理講演会論文集，237～242，1982
- 22) 菅原正巳：流出解析法，117～120，1972，共立出版
- 23) 鈴木雅一・福嶋義宏：タンクモデルによる山地小流域の長期流出解析，第89回日本林学会大会発表論文集，363～366，1978

- 24) 金丸昭治・高棟琢馬：水文学，125～126，1975，朝倉書店
- 25) 角屋 睦・福島 晨・佐合純造：丘陵山地流域モデルと洪水流出モデル，京大防災研年報21 B-2，219～233，1978
- 26) R.A. Freeze: Three-dimensional, transient, saturated-unsaturated flow in a groundwater basin, Wat. Resour.Res. 7-2, 347～366, 1971

### 試験研究発表題名一覧表

昭和56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    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-------------|-------|
| 造 林 | ササ群落に関する研究 (Ⅵ)<br>チシマザサとチマキザサの現存量                                             | 河 鈴 原 輝 彦<br>鈴 木 健 敬                            | 日本林学会誌                                     | 63-5            | 173<br>~178 | 56. 5 |
|     | フィリピン国立林業試験場の機構について                                                           | 鈴 木 健 敬                                         | 林業試験場報                                     | 205             | 6~7         | 56. 8 |
|     | Biomass and net production of<br>man-made forests in the Philip-<br>pines     | 河 金 原 輝 彦<br>金 枝 井 尚 一 武                        | 日本林学会誌                                     | 63-9            | 320<br>~327 | 56. 9 |
|     | Biomass and primary production<br>of man-made forests in the Philip-<br>pines | 河 金 原 輝 彦<br>金 枝 井 尚 一 武                        | XVII IUFRO<br>World Congress<br>Proceeding | Divi-<br>sion 1 | 591         | 56. 9 |
|     | Breeding and utilization of wavi-<br>ness at Kitayama, Kyoto                  | 加 茂 皓 一<br>河 田 原 口 彦 豊                          | //                                         | Divi-<br>sion 2 | 608         | 56. 9 |
|     | T F P除草剤によるササの生長抑制<br>について                                                    | 鈴 木 原 健 敬<br>河 本 輝 彦                            | 第92回日本林学<br>会大会発表論文<br>集                   |                 | 337<br>~338 | 56.10 |
|     | 低山地域における主要樹種の生長<br>—吉永植栽試験地の15年目の結<br>果—                                      | 山 本 久 仁 雄<br>河 原 輝 彦<br>加 茂 皓 一                 | 日本林学会関西<br>支部第32回大会<br>講演集                 |                 | 9~12        | 56.11 |
|     | モウソウ竹林の稗の分布                                                                   | 河 鈴 原 輝 彦<br>石 井 健 秀 敬 文                        | //                                         |                 | 53~56       | 56.11 |
|     | 間伐後のヒノキ天然生稚樹の成立過<br>程(1)<br>—間伐直後の稚樹の発生・成立状<br>態—                             | 加 茂 皓 一<br>河 山 原 本 久 仁 雄                        | //                                         |                 | 79~82       | 56.11 |
| 経 営 | ササ生地における林木の更新技術の<br>体系化                                                       | 蜂 屋 欣 二<br>河 原 輝 彦<br>鈴 木 健 敬<br>加 茂 皓 一<br>ほ か | 昭和55年度国有<br>林野事業特別会<br>計技術開発試験<br>成績報告書    |                 | 99<br>~145  | 56.12 |
|     | 木質系エネルギー活用促進調査                                                                | 上 野 賢 爾<br>長谷川 敬 一 亨<br>黒 川 泰 亨                 | 日本住宅・木材<br>技術センター                          |                 | 192<br>~202 | 56. 3 |
|     | 林業経営計画に対する目標計画法の<br>利用について                                                    | 黒 川 泰 亨                                         | 日本林学会誌                                     | 63-4            | 144<br>~149 | 56. 4 |
|     | 不確実性下における林業経営計画                                                               | 黒 川 泰 亨                                         | ゲーム理論と社<br>会選択                             |                 | 219<br>~233 | 56. 5 |
|     | Forest management planning un-<br>der uncertainty                             | 黒 川 泰 亨                                         | XVII IUFRO<br>World Congress<br>Proceeding | Divi-<br>sion 4 | 560         | 56. 9 |
|     | 離散変量型クラスター分析による山<br>村集落の類型化について                                               | 黒 川 泰 亨                                         | 第92回日本林学<br>会大会発表論文<br>集                   |                 | 57~58       | 56.10 |
|     | スギ天然絞の育成クローンにおける<br>形態的変異について                                                 | 岩 水 豊                                           | 日本林学会関西<br>支部第32回大会<br>講演集                 |                 | 119<br>~123 | 56.11 |

| 研究室  | 題 名                                              | 著 者 名                  | 書 名                                  | 巻号         | ページ         | 年月    |
|------|--------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------|-------------|-------|
|      | リスクプログラミングとしての林業経営計画モデル                          | 黒 川 泰 亨                | 日本林学会関西支部第32回大会講演集                   |            | 157<br>～159 | 56.11 |
|      | 固定試験地の調査結果                                       | 上 野 賢 爾<br>長谷川 敬 一     | 林業試験場関西支場年報                          | 22         | 35～45       | 56.12 |
|      | 山村集落の類型構成に関する計量の方法について<br>—O-1型クラスター分析の適用の結果の概要— | 黒 川 泰 亨                | //                                   | 22         | 46～55       | 56.12 |
|      | 先進的林業地域における生産・販売組織の展開過程<br>—熊野川林業地域における実態と問題点—   | 黒 川 泰 亨                | むら機能と林業(続)                           |            | 75～85       | 57. 1 |
|      | 山村振興コンサルタント意見書<br>—和歌山県西牟婁郡中辺路町—                 | 森 黒 川 厳 夫<br>森 義 泰 亨 昭 | 全国農業構造改善協会                           |            | 41pp.       | 57. 1 |
|      | スギ天然校の育成クローンにおける形態的変異について                        | 岩 水 豊                  | 天然校の研究                               | 1          | 20～26       | 57. 3 |
|      | 林業後継者の定着化動向に関する調査報告書                             | 岩 水 豊                  | 関 西・経 営                              | 17         | 77pp.       | 57. 3 |
|      | 吉野林業と優良材                                         | 岩 水 豊                  | 商品生産林業研究所                            |            | 236pp.      | 57. 3 |
| 土じょう | 重要水源山地整備治山事業計画調査報告書(逢堀地区)                        | 吉 岡 二 郎                | 林業土木コンサルタンツ大阪支所                      |            | 18～42       | 56. 9 |
|      | 重要水源山地整備治山事業計画調査報告書(関金宿地区)                       | 吉 岡 二 郎                | //                                   |            | 31～61       | 56. 9 |
|      | 蛇紋岩に由来する褐色森林土の化学的性質                              | 西 田 豊 昭                | 日本林学会関西支部第32回大会講演集                   |            | 37～39       | 56.11 |
|      | 森林保全整備基本調査報告書(広島県大野町地内)                          | 吉 岡 二 郎                | 林業土木コンサルタンツ大阪支所                      |            | 15～36       | 56.11 |
|      | 森林土壌における水環境                                      | 吉 岡 二 郎                | ペドロジスト                               | 25-2       | 119<br>～129 | 57. 3 |
| 防 災  | 山地溪流における土砂流出量の予測手法                               | 谷 小 武 橋 居 澄 有 誠 治 恒    | 昭和56年度砂防学会研究発表会概要集                   |            | 34～35       | 56. 5 |
|      | Simulation of sediment discharge from a torrent  | 谷 小 武 橋 居 澄 有 誠 治 恒    | XVII IUFRO World Congress Proceeding | Division 1 | 602         | 56. 9 |
|      | 少雨地帯小流域の直接流出量の特徴                                 | 谷 藤 枝 部 誠 久 夫 孝 敏      | 第18回自然災害科学総合シンポジウム講演要旨集              |            | 150         | 56.10 |
|      | 竜ノ口山北谷の土壌水分状態と直接流出の関係について                        | 阿 岸 部 敏 夫 孝 誠          | 日本林学会関西支部第32回大会講演集                   |            | 171<br>～174 | 56.11 |

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    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-------------|-------|
|      | 竜の口山量水試験地観測報告                                                                                                                | 阿 部 敏 夫<br>岸 岡 基 孝<br>藤 枝 基 久<br>小 林 基 夫           | 林業試験場関西<br>支場年報                           | 22              | 56~62       | 56.12 |
|      | 竜の口山試験地における森林の成立<br>が流出に及ぼす影響                                                                                                | 藤 枝 基 久<br>阿 部 基 敏<br>谷 小 誠<br>武 橋 澄<br>居 有 治<br>恒 | 林業試験場研究<br>報告                             | 317             | 113<br>~138 | 57. 1 |
|      | 山地溪流より流出する土砂量の予測<br>手法<br>—溪流における土砂流送モデルの<br>検討—                                                                             | 谷 小 誠<br>武 橋 澄<br>居 有 治<br>恒                       | 新 砂 防                                     | 122             | 19~26       | 57. 1 |
| 保護部長 | Notes on the Japanese rust fungi<br>VII <i>Peridermium yamabense</i> sp. nov.,<br>a pine-to-pine stem rust of white<br>pines | 佐 保 春 芳                                            | 日本菌学会会報                                   | 22-1            | 27~36       | 56. 6 |
|      | 新植地におけるラナケタ病防除への<br>試案                                                                                                       | 佐 保 春 芳                                            | 林 業 薬 剤                                   | 76              | 18~21       | 56. 7 |
|      | 東北地方におけるハイマツ発疹錆病<br>の分布                                                                                                      | 佐 保 春 芳                                            | 森 林 防 疫                                   | 30              | 132<br>~135 | 56. 8 |
|      | Diseases of white pines in planta-<br>tions except rusts                                                                     | 佐 保 春 芳<br>高 橋 郁 雄                                 | XII IUFRO<br>World Congress<br>Proceeding | Divi-<br>sion 2 | 195<br>~198 | 56. 9 |
|      | An Appearance of the pine-to- pine<br>stem rust of white pines, <i>Perider-<br/>mium yamabense</i>                           | 佐 保 春 芳                                            | //                                        | //              | 257<br>~259 | 56. 9 |
|      | Why hard pines are immune to a<br>pine-to-pine stem rust of white<br>pine                                                    | 佐 保 春 芳                                            | //                                        | //<br>Poster    | 613         | 56. 9 |
|      | 被害丸太のザイセンチュウを駆除す<br>る試案 (II) 処理後の丸太から脱出<br>するマダラカミキリの保線虫数                                                                    | 佐 保 春 芳                                            | 第92回日本林学<br>会大会発表論文<br>集                  |                 | 377<br>~378 | 56.10 |
|      | 第17回ユフロ大会から<br>—樹病—                                                                                                          | 佐 保 春 芳                                            | 森 林 防 疫                                   | 30              | 207<br>~210 | 56.12 |
|      | 東部アメリカ合衆国におけるマツ属<br>ストロープ亜節に関する研究 (P.W.<br>Garrett 著訳)                                                                       | 佐 保 春 芳                                            | 第17回国際林業<br>研究機関連合<br>(IUFRO)<br>世界大会論文集  |                 | 207<br>~208 | 56.12 |
|      | 発疹錆病抵抗性五葉松育種に関する<br>研究 (Louis Zsuffa 著訳)                                                                                     | 佐 保 春 芳                                            | //                                        |                 | 209<br>~210 | 56.12 |
|      | 植栽地における五葉松の病害 (錆病<br>を除く)                                                                                                    | 佐 保 春 芳<br>高 橋 郁 雄                                 | //                                        |                 | 211<br>~213 | 56.12 |
|      | 五葉松直接感染型錆菌 <i>peridermium<br/>yamabense</i> の出現                                                                              | 佐 保 春 芳                                            | //                                        |                 | 242<br>~243 | 56.12 |
|      | 第17回ユフロ大会開催さる<br>—五葉松研究班雑記—                                                                                                  | 佐 保 春 芳                                            | 林 木 の 育 種                                 | 122             | 12~14       | 57. 1 |
|      | 国際林業研究機関連合第17回世界大<br>会における技術情報収集報告書<br>2-2 樹病                                                                                | 佐 保 春 芳                                            | 林業改良普及協<br>会                              |                 | 57~60       | 57. 3 |

| 研 究 室 | 題 名                                                                                                     | 著 者 名                                       | 書 名                                        | 巻号              | ページ         | 年月    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-------------|-------|
| 樹 病   | スギ生立木材質の変色と腐朽                                                                                           | 鈴 木 和 夫                                     | 森 林 防 疫                                    | 30-7            | 112<br>~117 | 56. 7 |
|       | スギの溝腐病に対する抵抗性の早期<br>検定法                                                                                 | 清橋 鈴木 堂<br>原 友 也<br>木 平 一<br>和 安 夫<br>生     | 林業試験場九州<br>支場年報                            | 23              | 46          | 56. 7 |
|       | マツノザイセンチュウの酵素多型                                                                                         | 清 原 友 也<br>白 石 久 和<br>上 鈴 中 木 夫<br>鈴 進 子 夫  | 日本林学会九州<br>支部研究論文集                         | 34              | 183<br>~184 | 56. 8 |
|       | Disease development of the pine<br>wilting disease after inoculation of<br>the spring and summer months | 鈴 木 和 夫                                     | XVII IUFRO<br>World Congress<br>Proceeding | Divi-<br>sion 2 | 616         | 56. 9 |
|       | A powdery mildew found on Chi-<br>nese maple tree                                                       | 田 中 潔<br>紺 谷 治<br>峰 尾 彦<br>赤 井 一 重<br>森 永 恭 | //                                         | //              | 618         | 56. 9 |
|       | ヒノキ根株心腐病<br>—木部圧ポテンシャル電気抵抗と<br>罹病程度—                                                                    | 鈴 木 和 夫<br>清 宮 友 也<br>森 崎 鉄 美               | 第92回日本林学<br>会大会発表論文<br>集                   |                 | 389<br>~390 | 56.10 |
|       | 各種マツ類に対するマツノザイセン<br>チュウの接種試験                                                                            | 峰 尾 一 彦                                     | 日本林学会関西<br>支部第32回大会<br>講演集                 |                 | 228<br>~230 | 56.11 |
|       | 材線虫接種後のマツ主幹の生長量と<br>仮導管増加数                                                                              | 鈴 木 和 夫                                     | //                                         |                 | 231<br>~234 | 56.11 |
|       | 台風による造林木の塩害被害とその<br>後の病害発生（予報）                                                                          | 合 原 裕 人<br>鈴 木 和 夫                          | //                                         |                 | 249<br>~251 | 56.11 |
|       | Cronartium 属および Endocronar-<br>tium 属菌の寄生関係、生活史、種<br>の概念：平塚保之著訳                                         | 鈴 木 和 夫                                     | 第17回国際林業<br>研究機関連合<br>(IUFRO) 世界<br>大会論文集  |                 | 237<br>~241 | 56.12 |
|       | 第17回ユフロ世界大会開会式                                                                                          | 鈴 木 和 夫                                     | 森 林 防 疫                                    | 30-12           | 202         | 56.12 |
|       | 第17回ユフロ世界大会に出席した海<br>外樹病学者のプロフィール(2)<br>—Ryszard Siwecki 博士—                                            | 鈴 木 和 夫                                     | //                                         | 31-3            | 52~53       | 57. 3 |
| 昆 虫   | スギ・ヒノキ造林地を襲うカミキリ                                                                                        | 小 井 林 一 三<br>原 俊 一                          | グリーンパワー                                    | 5               | 4~10        | 56. 5 |
|       | 潜在害虫の顕在化を誘発する危険性<br>について（第14回森林動物シンポジ<br>ウム記録・農薬散布が林地の環境生<br>物に及ぼす影響の調査法）の一部                            | 小 林 一 三                                     | 日本林学会誌                                     | 63-6            | 217<br>~218 | 56. 6 |
|       | Cone and seed insects of Japanese<br>conifers                                                           | 小 林 一 三                                     | XVII IUFRO<br>World Congress<br>Proceeding | Divi-<br>sion 2 | 455<br>~461 | 56. 9 |
|       | Influence of a weevil and a squir-<br>rel on the seed production of two<br>species of dipterocarps      | 小 林 一 三<br>K.D.Singh                        | //                                         | //              | 634         | 56. 9 |
|       | 松枯れの原因と現状—大発生をもた<br>らした要因                                                                               | 小 林 一 三                                     | 関西保護機構会<br>報                               | 7               | 1~4         | 56.10 |

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    |
|-----------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|-------|-------------|-------|
|           | ゴマダラカミキリによるスギ幼齡林の被害               | 小 林 一 三<br>奥 田 素 男   | 第92回日本林学会大会発表論文<br>集                      |       | 357<br>~358 | 56.10 |
|           | スギカミキリの成虫脱出期, 産卵,<br>ふ化期と薬剤防除適期   | 小 林 一 三<br>細 伊 藤 隆 賢 | 日本林学会関西<br>支部第32回大会<br>講演集                |       | 203<br>~205 | 56.11 |
|           | スギカミキリの産卵数                        | 小 林 一 三<br>細 伊 藤 隆 賢 | //                                        |       | 206<br>~209 | 56.11 |
|           | マツノマダラカミキリの脱出期予測<br>のための有効積算温度の測定 | 奥 田 素 男              | 日本林学会関西<br>支部第32回大会<br>講演集                |       | 225<br>~227 | 56.11 |
|           | 第17回ユフロ世界大会から「昆虫」                 | 山 根 明 三<br>小 林 一 三   | 森 林 防 疫                                   | 30-22 | 9~13        | 56.12 |
|           | 日本産主要針葉樹の球果・種子害虫                  | 小 林 一 三              | 第17回国際林業<br>研究機関連合<br>(IUFRO) 世界<br>大会論文集 |       | 285<br>~288 | 56.12 |
|           | 竜の口山における松くい虫被害状況                  | 小 林 一 三<br>奥 田 素 男   | 林業試験場関西<br>支場年報                           | 22    | 63~69       | 56.12 |
|           | スギカミキリ                            | 小 林 一 三              | 森林病虫獣害防<br>除技術                            |       | 53~64       | 57. 3 |
|           | スギノアカネトラカミキリ                      | 小 林 一 三              | //                                        |       | 64~68       | 57. 3 |
|           | スギノハダニ                            | 小 林 一 三              | //                                        |       | 68~72       | 57. 3 |
|           | 林木を加害するハムシ類                       | 奥 田 素 男              | 林 業 と 薬 剤                                 | 79    | 1~16        | 57. 3 |
| 岡 山 試 験 地 | ユーカリビミナリス, テーダマツの<br>天然下種更新について   | 小 林 忠 一              | 日本林学会関西<br>支部第32回大会<br>講演集                |       | 20~22       | 56.11 |

## 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。

### 関西支場

- 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設
- 昭和51.11 庁舎、研究室（昭和31.3新築のもの）を改築

### 岡山試験地

- 昭和10. 8 岡山県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 林業試験場関西支場岡山試験地と名称を改む

## (2) 土地および施設

## 1. 土地

|          | 関西支場                 | 岡山試験地                                           |
|----------|----------------------|-------------------------------------------------|
| 庁舎敷地     | 60,669m <sup>2</sup> | 12,254m <sup>2</sup><br>(67,897m <sup>2</sup> ) |
| 内訳       |                      |                                                 |
| 庁舎       | 11,450               | (1,999)                                         |
| 苗木畑      | 13,270               | 4,264                                           |
| 樹木園      | 7,951                | 7,990                                           |
| 見本林, 実験林 | 27,998               | (65,898)                                        |
| 宿舍敷地     | 9,373                | 915                                             |
| 島津試験林    | 7,045                | —                                               |
| 宇治見試験林   | 3,812                | —                                               |
| 計        | 80,899m <sup>2</sup> | 13,169m <sup>2</sup><br>(67,897m <sup>2</sup> ) |

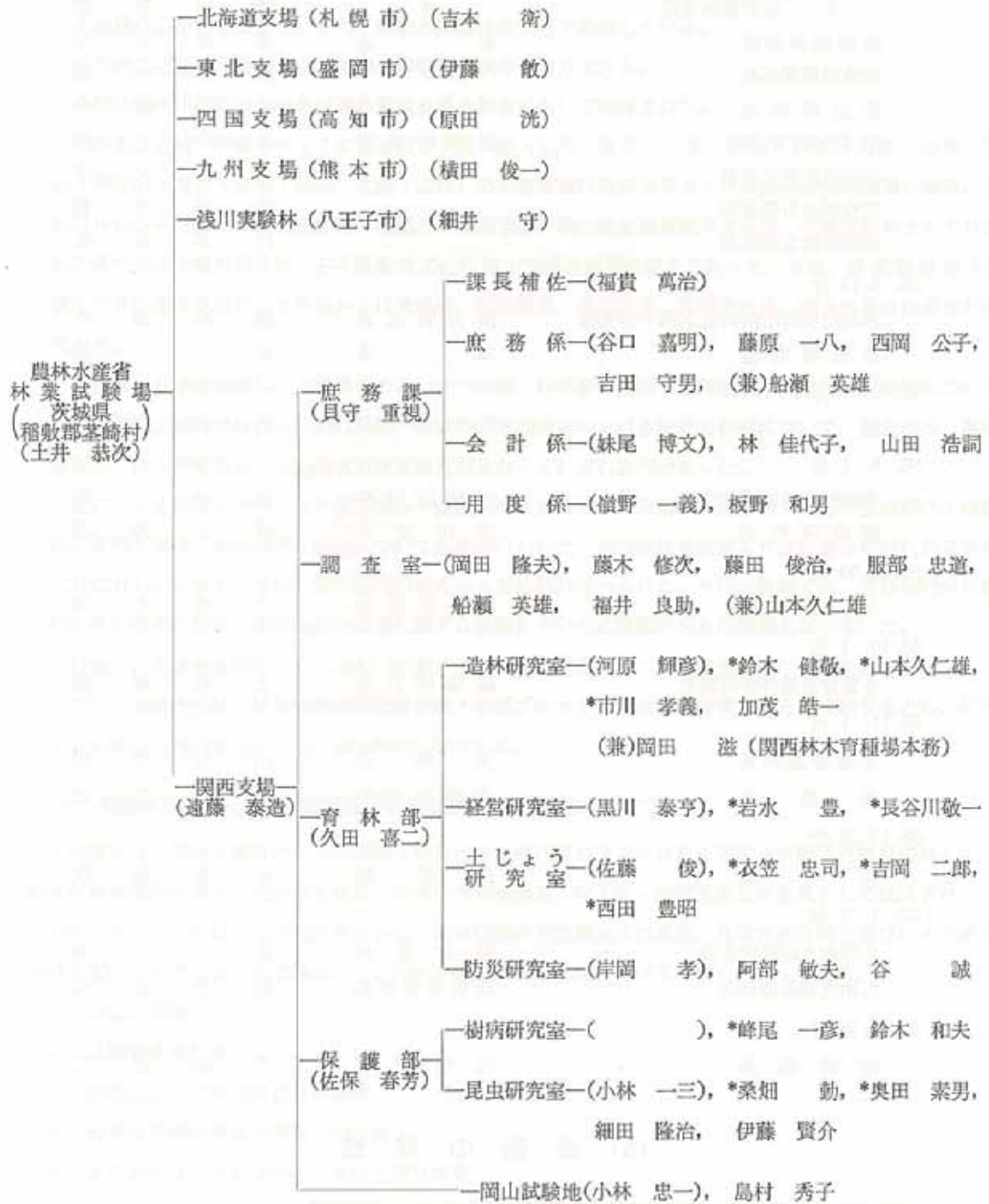
注：( ) は借地

## 2. 施設 (延べ面積)

|            | 関西支場                    | 岡山試験地                 |
|------------|-------------------------|-----------------------|
| 庁舎         | 5棟 2,630m <sup>2</sup>  | 1棟 347m <sup>2</sup>  |
| 内訳         |                         |                       |
| 研究室(新館)    | 1,507                   |                       |
| 〃 (別棟)     | 628                     |                       |
| 会議室        | 166                     |                       |
| 機械室        | 140                     |                       |
| 試料室        | 189                     |                       |
| 温室         | 2棟 139                  | —                     |
| ガラス室       | 1〃 61                   | —                     |
| 隔離温室       | 1〃 51                   | —                     |
| 殺菌培養室      | 1〃 48                   | —                     |
| 樹病低温実験室    | 1〃 91                   | —                     |
| 昆虫飼育室      | 1〃 105                  | —                     |
| 林木水耕実験室    | 1〃 26                   | —                     |
| 材線虫媒介昆虫実験室 | 1〃 41                   | —                     |
| 研究資料調整室    | 1〃 64                   | —                     |
| 人工降雨室      | 1〃 19                   | —                     |
| 連絡事務所      | 1〃 223                  | —                     |
| その他        | 10〃 376                 | 7棟 267                |
| 宿舍         | 17〃 1,698               | 2〃 195                |
| 計          | 44棟 5,572m <sup>2</sup> | 10棟 809m <sup>2</sup> |

(3) 組 織

(昭和57年3月31日現在)



注: { ( ) はそれぞれの長  
\* は主任研究官

## (4) 人のうごき

|            |                 |        |    |     |    |    |
|------------|-----------------|--------|----|-----|----|----|
| 56. 4. 1 付 | 本場総務部施設管理課管理係長  | 庶務課    | 西福 | 野田  | 忠智 | 廣数 |
|            | // 会計課経理係       | //     | 福  | 田   | 萬一 | 治義 |
|            | 庶務課長補佐          | 本場     | 福  | 貴野  | 賢  | 介潔 |
|            | 庶務課用度係長         | //     | 嶺  | 藤中  | 公浩 | 子嗣 |
|            | 昆虫研究室           | //     | 伊田 | 岡田  | 典  | 生  |
|            | 主任研究官           | 樹病研究室  | 西  | 杉   |    |    |
|            | 庶務課庶務係採用        |        | 山  |     |    |    |
|            | 庶務課会計係採用        |        |    |     |    |    |
|            | 庶務課用度係採用        |        |    |     |    |    |
| 56. 4.18 付 | 本場防災部治山科理水第一研究室 | 防災研究室  | 藤枝 | 基   | 久  |    |
|            | 防災研究室           | 本場     | 谷  |     | 誠  |    |
| 56. 5. 1 付 | 退職              | 庶務課    | 竹内 | 寿賀子 |    |    |
| 56. 6. 1 付 | 北海道支場樹病研究室      | 樹病研究室  | 田中 | 潔   |    |    |
|            | 樹病研究室           | 四国支場   | 鈴木 | 和夫  |    |    |
| 56. 6.30 付 | 退職              | 岡山試験地  | 大滝 | 光春  |    |    |
| 56.10. 1 付 | 木曽分場造林研究室長      | 経営研究室  | 上野 | 賢爾  |    |    |
| 56.11. 1 付 | 本場保護部長          | 支場長    | 山田 | 房男  |    |    |
|            | 支場長             | 北海道支場  | 遠藤 | 泰造  |    |    |
| 56.12.28 付 | 退職              | 庶務課    | 杉本 | 典生  |    |    |
| 57. 1. 1 付 | 北海道支場経営部長       | 育林部長   | 田口 | 豊   |    |    |
|            | 九州支場保護部長        | 樹病研究室長 | 紺谷 | 修治  |    |    |
| 57. 1.16 付 | 育林部長            | 九州支場   | 久田 | 喜二  |    |    |

## (5) 会議の開催

## (1) 昭和56年度(第9回)林業技術開発推進近畿・中国ブロック協議会

- 1) この協議会は、林業技術開発推進協議会運営要領(昭和48年6月8日付け48林野第108号、林野庁長官通達)に基づき、毎年度開催されるものである。

- 2) この協議会は協議の段階別に、中央協議会、ブロック協議会および都道府県協議会の三つの協議会からなっている。

当支場は、この区分の中の近畿・中国ブロック協議会に属している。

ブロック協議会は毎年度1回、林野庁長官が招集して開催することとなっており、関西支場長は当ブロック協議会の運営を総括し、また、会議の庶務は当支場で処理している。

- 3) 56年度の近畿・中国ブロック協議会の概要は次のとおりである。

会議は56年10月27日、林業試験場関西支場会議室において開催された。

出席者は近畿・中国ブロックに含まれる2府12県（石川・福井・三重・滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山・鳥取・島根・岡山・広島・山口）の林務部局行政担当者および林業試験指導機関の職員、大阪営林局から技術開発担当企画官、関西林木育種場長、同山陰支場育種研究室長、学識経験者として京都大学農学部赤井龍男助教授、王子製紙株式会社 亀山育種場長柴田勝氏であった。なお、林業試験場（本場）からは調査部長が、当支場からは支場長、育林部長、保護部長、各研究室長、調査室長ほか係官が出席した。

会議は、本場調査部長、当支場長のあいさつの後、昨年度の会議で各府県から提出された課題についての経過報告が調査部長から行われ、続いて試験研究機関等における研究の動向について、調査部長、関西支場長、林木育種場長、同山陰支場育種研究室長からそれぞれ説明があった。

次に、当支場長の司会により各府県から提案された造林部門5課題、保護部門4課題、特産部門1課題、防災部門1課題、機械部門2課題について協議が行われた。協議は提案機関より提案趣旨の説明がなされ、これに対して出席者の意見、国の機関の考え方・対応等が述べられた。今回の協議では、造林部門の良質材生産に関する技術と積雪地帯の施業に関する技術についての課題が大きな問題となっていた。

最後に、本場調査部長より「昭和57年度メニュー候補課題」についての説明がなされた。

なお、協議内容は「林業技術開発推進近畿・中国ブロック協議会議事録要旨」として取りまとめ、57年1月林野庁へ提出するとともに関係機関へ配付した。

## (2) 関西地区林業試験研究機関連絡協議会とその研究活動について

本協議会は、関西支場管内および四国支場管内の2府16県の公立の林業に関する試験研究機関の長および林業試験場関西支場長、同四国支場長、関西林木育種場長、同山陰・四国支場長を会員として構成され、その目的とするところは、この地区内における林業試験研究機関相互の連携、林業技術の向上並びにその普及、発達を図ることである。本協議会はこの目的を達成するため次に掲げる事業を行なっている。

1. 総会の開催
2. 共同研究の推進
3. 研修会および研究発表会の開催
4. 林業技術開発推進協議会との連絡
5. その他本会の目的達成のために必要な事業

以上のうち、56年度は下記の事業が行われた。

### 1) 第33回総会

昭和56年10月8日、林業試験場関西支場会議室において開催された。

会議は当支場長のあいさつの後、新会員の紹介がなされ続いて報告と協議が行われた。

報告は、当支場長から最近の情勢報告および情報交換、第17回 IUFRO 世界大会について報告と協力に対する謝意が述べられ、次に奈良県林業試験場長より、全林試協の動向について報告がなされた。

協議は、連絡協議会内に設置されている各部会の部会長から、過去1年間の共同研究の経過と成果および今後の計画について報告があり、協議が行われた。

最後に、連絡協議会総会の前年度の決算報告と次期開催地および当番機関の決定などが行われた。

## 2) 各部会活動の状況

当協議会には九つの部会があり、共同研究を行なっている。部会活動には当支場研究員も参加し、共同研究の実施、研究情報の交換および助言などを行い、公立研究機関とは研究上の緊密な連絡をとっている。

なお、林野庁研究普及課および林試本場からは可能なかぎり担当係官の出席を願っており、大阪・高知両営林局あるいは管外の公立林試が参加している部会もある。

56年度中に行われた部会の開催は次のとおりである。

| 部 会 名 (共同研究班) | 開 催 年 月 日       | 開 催 場 所    | 当 番 機 関         |
|---------------|-----------------|------------|-----------------|
| 林 業 機 械       | 56. 8. 21 ~ 22  | 新 宮 町      | 兵 庫 林 試         |
| 特 産 (シイタケ)    | 56. 9. 29 ~ 30  | (兵庫 山 中 町  | 石 川 林 試         |
| 育 苗           | 56. 9. 29 ~ 30  | (石川 山 口 市  | 山 口 ・ セ ン タ ー   |
| 特 産 (マツタケ)    | 56. 10. 21 ~ 23 | 亀 岡 市      | 京 都 林 試         |
| 経 営           | 56. 11. 5 ~ 6   | 白 浜 町      | 和 歌 山 ・ セ ン タ ー |
| 樹 木 保 全       | 56. 11. 5 ~ 6   | (和歌山 徳 島 市 | 徳 島 ・ セ ン タ ー   |
| 立 地           | 56. 11. 26 ~ 27 | 丸 岡 町      | 福 井 ・ セ ン タ ー   |
| 育 林           | 56. 12. 15 ~ 16 | (福井 三 次 市  | 広 島 林 試         |
| 育 種           | 57. 1. 13       | 白 山 町      | 三 重 ・ セ ン タ ー   |
| 特 産 (ク リ)     | 57. 1. 28 ~ 29  | (三重 勝 央 町  | 岡 山 林 試         |
| 保 護           | 57. 2. 4 ~ 5    | (岡山 芦 原 町  | 福 井 ・ セ ン タ ー   |
|               |                 | (石川 県)     |                 |

## (3) 業務報告会の開催について

昭和55年度業務報告会は56年5月11日・12日の両日当支場会議室において開催され、各研究室・試験地より報告が行われた。

## (4) ユフロ第17回世界大会

ユフロ第17回世界大会は、56年9月7日から12日まで、京都市左京区宝池にある国立京都国際会館で開催され、引き続き13日から17日まで14のコースに分かれて日本各地の林業、林産業の紹介と現地検討会が行われた。

「明日の森林は今日の研究から」をテーマに73か国から1,562人の研究者たちが出席した。1976年の第16回オスロ大会（ノルウェー）において日本開催が決定されて以来、林業試験場内に設けられた「ユフロ組織委員会」が中心となって準備をすすめ、各界の積極的な支援・協力のもとに、大会は盛会裡に滞りなく終了した。

関西支場は、この大会の開催地に所在する関係から、京都市において開催決定以来、組織委員会事務局内に組織された「京都地区連絡会」および運営委員会の総務部会内に組織された京都社交班のメンバーとしてその中核的役割を果たした。

大会における研究発表は分科会とポスターセッションに分けて行われた。分科会は133会場に分れて専門分野別に584編の研究発表が行われた。その内訳は、招待論文数315、任意提出論文数269であった。またポスターセッションは今大会より導入された試みで、研究成果を図表等で掲示し、発表者と参加者が個別的に討議する発表形式であって、発表数は245であった。この研究発表にも関西支場は積極的に参加した。

支場職員による研究発表は次表のとおりである。

## 招 待 論 文

| 氏 名     | 大 会 区 分, 研 究 班 名            | 論 文 名                                     |
|---------|-----------------------------|-------------------------------------------|
| 小 林 一 三 | 昆 虫<br>球果・種子の害虫             | 日本産針葉樹に寄生する球果・種子害虫                        |
| 佐 保 春 芳 | 産地・育種・遺伝<br>五葉松造林の将来性       | 銹菌以外の五葉松の病害                               |
| 〃       | 病害及び大気汚染<br>松の銹病            | 五葉松直接感染型銹菌<br><i>Periderium yamabense</i> |
| 田 中 潔   | 病害及び大気汚染<br>大気汚染に関する日本の研究活動 | 日本における樹木の大気汚染効果の野外調査                      |

## ポスターセッション

| 氏 名                       | 論 文 名                                |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 河 原 輝 彦, (金沢洋一), (桜井尚武)   | フィリピン人工林の初期生産量と現存量                   |
| 小 林 一 三 (K. D. Singh)     | フトバガキ科樹木の種子生産に対する虫とリスの影響             |
| 黒 川 泰 亨                   | 不確実下の森林計画                            |
| 佐 保 春 芳                   | 何故二葉松は五葉松直接感染型銹菌に対し免疫性か?             |
| 田 口 豊, 河 原 輝 彦, 加 茂 皓 一   | 北山林業における『シボ』の育種と利用                   |
| 田 中 潔, 紺谷修治, 峰尾一彦, (赤井重恭) | トウカエデのウドンコ病                          |
| 田 中 潔                     | <i>Taphrina wiesneri</i> によるサクラの天狗巣病 |
| 谷 誠, (小橋 澄治), (武居 有恒)     | 山地溪流よりの土砂流出量のシミュレーション                |
| 鈴 木 和 夫                   | 春・夏期接種後のザイセンチュウ病の病徴の進展               |

注: ( ) は関西支場職員以外の氏名

## (6) 受託研究等調査・指導

| 用 務                                                   | 委 託 者                | 用 務 先        | 実施期日                            | 出 張 者 |       |
|-------------------------------------------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|-------|-------|
|                                                       |                      |              |                                 | 研 究 室 | 氏 名   |
| 重要水源山地整備治山事業調査の現地指導                                   | 林業土木コンサル<br>タツ大阪支所   | 大阪府岬<br>町    | 56. 5. 21<br>～ 5. 23<br>～ 5. 22 | 土じょう  | 佐藤 俊  |
| 〃                                                     | 〃                    | 鳥取県関<br>金町   | 56. 7. 20<br>～ 7. 22            | 〃     | 吉岡 二郎 |
| 昭和56年度林業改良指導員一般研修<br>講師                               | 岐阜県林政部長              | 岐阜県萩<br>原町   | 56. 8. 3<br>～ 8. 4              | 経 営   | 岩水 豊  |
| 昭和56年度奈良県林業改良普及協<br>会、奈良県林業研究グループ連絡協<br>議会合同総会の記念講演講師 | 奈良県林業改良普<br>及協会会長    | 奈良県高<br>取町   | 56. 8. 25                       | 〃     | 〃     |
| 保全計画調査                                                | 水利科学研究所理<br>事長       | 広島県江<br>田島町  | 56. 9. 30<br>～ 10. 2            | 土じょう  | 佐藤 俊  |
| 和歌山県中辺路町の山村振興調査                                       | 全国農業構造改善<br>協会会長     | 和歌山県<br>中辺路町 | 56. 11. 9<br>～ 11. 11           | 経 営   | 黒川 泰亨 |
| マツノマダラカミキリ駆除薬剤試験                                      | 林 業 薬 剤 協 会          | 岡 山 市        | 56. 11. 17<br>～ 11. 18          | 昆 虫   | 奥田 素男 |
| 昭和56年度林業航空(松くい虫防除)<br>技術研修会講師                         | 農林水産航空協会<br>会長       | 高 松 市        | 56. 11. 17<br>～ 11. 19          | 〃     | 小林 一三 |
| 民有林人工林収獲予想表および林分<br>材積表作成調査の現地指導                      | 日本林業技術協会<br>理事長      | 兵庫県山<br>崎町   | 56. 11. 26<br>～ 11. 27          | 経 営   | 長谷川敬一 |
| 森林系エネルギーに関する調査                                        | 日本住宅・木材技<br>術センター理事長 | 奈良県都<br>祁村   | 56. 11. 30<br>～ 12. 1           | 〃     | 黒川 泰亨 |
| 民有林人工林収獲予想表および林分<br>材積表作成調査の現地指導                      | 日本林業技術協会<br>理事長      | 大 阪 市        | 56. 12. 1                       | 〃     | 長谷川敬一 |
| 林分密度管理図および間伐指針表の<br>作成                                | 〃                    | 金 沢 市        | 56. 12. 3                       | 〃     | 〃     |
| 〃                                                     | 〃                    | 滋賀県近<br>江八幡市 | 56. 12. 8                       | 〃     | 〃     |
| 〃                                                     | 〃                    | 〃            | 56. 12. 9                       | 〃     | 〃     |
| 〃                                                     | 〃                    | 〃            | 56. 12. 10                      | 〃     | 〃     |
| 民有林人工林収獲予想表および林分<br>材積表作成調査の現地指導                      | 〃                    | 大 阪 市        | 56. 12. 16                      | 〃     | 〃     |
| 西南濃県事務所管内林業研究グルー<br>プ研修講師                             | 岐阜県林政部長              | 岐阜県関<br>ヶ原町  | 57. 3. 26                       | 〃     | 岩水 豊  |

## (7) 当 場 職 員 研 修

| 氏 名     | 研 修 先       | 研 修 期 間              | 研 修 内 容                |
|---------|-------------|----------------------|------------------------|
| 西 岡 公 子 | 大阪府職業訓練センター | 56. 4. 7 ~ 4. 10     | 昭和56年度近畿地区(第1回)新採用職員研修 |
| 山 田 浩 詞 | 〃           | 〃                    | 〃                      |
| 杉 本 典 生 | 〃           | 〃                    | 〃                      |
| 谷 誠     | 林業試験場関西支場・外 | 56. 5. 6 ~ 57. 3. 23 | 昭和56年度新規採用研究員研修        |
| 藤 原 一 八 | 大阪合同庁舎第2号館  | 56. 6. 9 ~ 6. 19     | 第18回近畿地区中堅係員研修         |
| 田 口 豊   | 鎌倉保養所若宮荘    | 56. 11. 25 ~ 11. 27  | 昭和56年度試験研究機関研究管理者セミナー  |
| 嶺 野 一 義 | 大阪合同庁舎第2号館  | 57. 1. 19 ~ 2. 5     | 第18回近畿地区係長研修           |

## (8) 技 術 研 修 受 入 れ

| 氏 名     | 所 属 機 関  | 研 修 期 間          | 研 修 内 容    |
|---------|----------|------------------|------------|
| 石 井 秀 之 | 大分県林業試験場 | 56. 6. 1 ~ 7. 31 | 竹の生理生態について |

## (9) 海 外 出 張

| 氏 名     | 出 張 先 | 出 張 期 間               | 研 究 課 題                   |
|---------|-------|-----------------------|---------------------------|
| 鈴 木 健 敬 | フィリピン | 56. 1. 21 ~ 58. 1. 19 | フタバガキ科樹種の更新ならびに竹の造林に関する研究 |

## (10) 見 学 者

(56.4.1~57.3.31)

|     |    | 計   | 内 訳                                                                                      |     |     |         |      |     | 備 考    |
|-----|----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|------|-----|--------|
|     |    |     | 国                                                                                        | 府 県 | 大 学 | そ の 他 校 | 林業団体 | 一 般 |        |
| 国 内 | 件数 | 154 | 71                                                                                       | 48  | 6   | 1       | 16   | 12  |        |
|     | 人数 | 618 | 145                                                                                      | 213 | 111 | 2       | 91   | 56  |        |
| 国 外 | 件数 | 14  | アメリカ (3), オーストラリア (1), オーストリア (1), カナダ (1), 韓国 (7), 台湾 (38), 中国 (6), フランス (1), ポーランド (1) |     |     |         |      |     | ( )は人数 |
|     | 人数 | 59  |                                                                                          |     |     |         |      |     |        |
| 合 計 | 件数 | 168 |                                                                                          |     |     |         |      |     |        |
|     | 人数 | 677 |                                                                                          |     |     |         |      |     |        |

# 試驗地一覽表・氣象年表

試験地一覧表・気象年表

試験地一覧表

| 試 験 地 名                 | 営林署 | 担当区  | 林 小 班    |        | 樹 種                      |       | 面 積          | 設定年度 | 終了年度 | 担 当 研究 |
|-------------------------|-----|------|----------|--------|--------------------------|-------|--------------|------|------|--------|
| 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<br>49 | ほ<br>ほ | ス                        | ギ     | 0.60         | 昭10  | 昭125 | 経営     |
| 高取山ヒノキ人工林<br>〃          | 〃   | 〃    | 56       | ほ      | ヒ                        | ノキ    | 0.40         | 〃10  | 〃92  | 〃      |
| 高野山スギ人工林<br>〃           | 高野  | 高野   | 31       | ろ      | ス                        | ギ     | 0.17         | 〃10  | 〃107 | 〃      |
| 高野山ヒノキ人工林<br>〃          | 〃   | 〃    | 31<br>44 | ろ<br>に | ヒ                        | ノキ    | 1.07         | 〃10  | 〃107 | 〃      |
| 滝谷スギ人工林<br>〃            | 山崎  | 西谷   | 136      | り      | ス                        | ギ     | 2.25         | 〃11  | 〃94  | 〃      |
| 御弁当谷ヒノキ人工林<br>〃         | 亀山  | 北勢   | 37       | に      | ヒ                        | ノキ    | 0.98         | 〃12  | 〃103 | 〃      |
| 新重山ヒノキ人工林<br>〃          | 福山  | 井関   | 49       | と      | 〃                        |       | 1.05         | 〃12  | 〃111 | 〃      |
| 遠藤スギその他択伐用材林<br>〃       | 津山  | 上齊原  | 39       | ろ      | ス                        | ギ     | 1.67         | 〃12  | 〃132 | 〃      |
| 西山アカマツ天然林皆伐用材林<br>〃     | 西条  | 大草   | 1,032    | い      | ア カ マ ツ                  |       | 1.02         | 〃12  | 〃92  | 〃      |
| 滑山スギ人工林<br>〃            | 山口  | 滑    | 11       | り      | ス                        | ギ     | 1.60         | 〃13  | 〃102 | 〃      |
| 滑山ヒノキ人工林<br>〃           | 〃   | 八坂   | 20       | ほ      | ヒ                        | ノキ    | 0.67         | 〃13  | 〃102 | 〃      |
| 奥島山アカマツ天然林画伐用材林<br>〃    | 大津  | 八幡   | 71<br>79 | と<br>は | ア カ マ ツ                  |       | 5.18<br>3.23 | 〃13  | 〃63  | 〃      |
| 菩提山アカマツ天然林皆伐用材林<br>〃    | 奈良  | 郡山   | 20       | に      | 〃                        |       | 1.07         | 〃13  | 〃75  | 〃      |
| 地獄谷アカマツ天然林その他択伐用材林<br>〃 | 〃   | 〃    | 17       | わ      | {ア ス ヒ<br>カ マ ツ<br>ノ ギ キ |       | 1.73         | 〃15  | 〃117 | 〃      |
| 八ツ尾山ヒノキ人工林皆伐用材林<br>〃    | 大津  | 大滝   | 92       | よ      | ヒ                        | ノキ    | 2.67         | 〃17  | 〃102 | 〃      |
| 篠谷山スギ人工林<br>〃           | 倉吉  | 根雨   | 1,015    | い      | ス                        | ギ     | 0.80         | 〃34  | 〃119 | 〃      |
| 茗荷淵山ヒノキ人工林<br>〃         | 新宮  | 飛鳥第二 | 41       | へ      | ヒ                        | ノキ    | 0.71         | 〃35  | 〃145 | 〃      |
| 白見スギ人工林<br>〃            | 〃   | 新宮   | 5        | ほ      | ス                        | ギ     | 1.24         | 〃37  | 〃147 | 〃      |
| 六万山スギ人工林<br>〃           | 金沢  | 白峰   | 55       | は      | 〃                        |       | 0.79         | 〃37  | 〃142 | 〃      |
| 西条保育形式試験地               | 西条  | 志和   | 11       | へ      | ア カ マ ツ                  |       | 2.15         | 〃33  | 〃69  | 造林     |
| 福山<br>〃                 | 福山  | 上下   | 16       | へ      | 〃                        |       | 2.25         | 〃33  | 〃69  | 〃      |
| 吉永植栽比較試験地               | 岡山  | 吉永   | 1,005    | ほ      | ス                        | ギ 外 5 | 1.54         | 〃41  | 〃71  | 〃      |
| 林地肥培高野試験地               | 高野  | 高野   | 7        | ろ      | ス                        | ギ     | 0.10         | 〃36  | 〃57  | 土じょう   |
| 〃                       | 〃   | 〃    | 4        | い      | 〃                        |       | 0.16         | 〃46  | 〃71  | 〃      |
| 林地肥培西条試験地               | 西条  | 大草   | 1,026    | に      | ク ロ マ ツ                  |       | 0.22         | 〃39  | 〃57  | 〃      |
| 松くい虫三木試験地               | 神戸  | 三木   | 35       | と      | 〃                        |       | 1.77         | 〃39  | 〃58  | 昆虫     |

昭和56年度 林業試験場関西支場年報 № 23

| 試 験 地 名     | 営林署 | 担当区 | 林 小 班       | 樹 種   | 面 積                 | 設定<br>年度 | 終了<br>年度 | 担 当<br>研究室 |
|-------------|-----|-----|-------------|-------|---------------------|----------|----------|------------|
| 竜の口山量水試験地   | 岡山  | 岡山  | 11<br>ほ・に・は | アカマツ外 | 44.99 <sup>ha</sup> | 昭10      | 昭72      | 防災         |
| スギ山崎短期育成試験地 | 山崎  | 薦沢  | 25 へ        | ス ギ   | 1.69                | //37     | //69     | 造林         |
| アカマツ福山 //   | 福山  | 三和  | 108 ぬ       | アカマツ  | 1.75                | //37     | //69     | //         |

試験地一覧表・気象年表

気 象 年 表

関西支場構内および岡山試験地で、いろいろと試験研究を行なっていく上の苗畑、実験林の局地的気象資料を得るため、苗畑、実験林の一部に露場を設け、主な気象要素について、常時観測を実施しているが、昭和56年の観測結果は次表のとおりである。なお観測要領は気象観測法に従い定時9時に観測した。

支 場 構 内

標高65m 北緯 34°56'  
東経135°46'

| 56年<br>月 | 気 温 °C 120cm |          |          |      |     |      |            | 気 温 °C 10cm |          |          |      |                     |      |      | 気 温 別 日 数 120cm |               |                |              |               |
|----------|--------------|----------|----------|------|-----|------|------------|-------------|----------|----------|------|---------------------|------|------|-----------------|---------------|----------------|--------------|---------------|
|          | 平均<br>9 h    | 平均<br>最高 | 平均<br>最低 | 最高   | 起日  | 最低   | 起日         | 平均<br>9 h   | 平均<br>最高 | 平均<br>最低 | 最高   | 起日                  | 最低   | 起日   | 最 高<br>< 0°C    | 最 高<br>≥ 25°C | 最 低<br>< -10°C | 最 低<br>< 0°C | 最 低<br>≥ 25°C |
|          |              |          |          |      |     |      |            |             |          |          |      |                     |      |      |                 |               |                |              |               |
| 1        | 1.0          | 6.6      | -1.5     | 10.5 | 25  | -4.0 | 18, 29     | 0.6         | 6.5      | -1.8     | 10.5 | 25                  | -4.4 | 18   |                 |               |                | 29           |               |
| 2        | 3.3          | 8.3      | -0.5     | 17.5 | 15  | -6.8 | 27         | 3.0         | 8.2      | -0.8     | 17.0 | 15                  | -6.8 | 27   |                 |               |                | 18           |               |
| 3        | 8.2          | 13.3     | 3.4      | 20.0 | 20  | -2.0 | 1          | 7.9         | 13.2     | 2.9      | 19.8 | 20                  | -3.0 | 1    |                 |               | 8              |              |               |
| 4        | 14.3         | 19.5     | 7.7      | 29.0 | 28  | 0.7  | 3          | 13.9        | 19.1     | 7.8      | 28.0 | 28                  | 0.8  | 3    | 2               |               |                |              |               |
| 5        | 19.3         | 24.7     | 12.7     | 31.9 | 11  | 7.2  | 5          | 19.1        | 24.3     | 12.9     | 31.5 | 11                  | 7.4  | 5    | 13              |               |                |              |               |
| 6        | 23.9         | 28.5     | 19.7     | 34.0 | 9   | 9.0  | 3          | 23.9        | 28.2     | 20.1     | 33.0 | 9                   | 9.9  | 3    | 25              |               |                |              |               |
| 7        | 29.3         | 33.9     | 23.7     | 37.4 | 19  | 18.9 | 25         | 29.0        | 33.7     | 24.1     | 37.0 | 19, 21              | 19.8 | 25   | 31              |               |                | 4            |               |
| 8        | 27.9         | 33.0     | 22.9     | 37.5 | 3   | 17.0 | 7          | 28.0        | 33.1     | 23.3     | 37.0 | 3                   | 18.0 | 7    | 31              |               |                | 2            |               |
| 9        | 23.7         | 27.6     | 18.4     | 35.5 | 1   | 12.0 | 16         | 23.8        | 27.6     | 18.8     | 35.4 | 1                   | 13.0 | 16   | 25              |               |                |              |               |
| 10       | 17.4         | 21.5     | 12.6     | 25.5 | 2.4 | 7.0  | 27, 31     | 17.2        | 21.6     | 12.5     | 25.0 | 12                  | 6.2  | 27   | 2               |               |                |              |               |
| 11       | 9.9          | 13.6     | 6.5      | 18.1 | 1   | 1.9  | 29         | 9.8         | 13.7     | 6.3      | 18.2 | 1                   | 1.0  | 29   |                 |               |                |              |               |
| 12       | 4.9          | 10.6     | 2.4      | 15.5 | 2.8 | 0.0  | 11, 18, 26 | 4.6         | 10.2     | 1.9      | 14.5 | 28                  | -1.0 | 18   |                 |               | 2              |              |               |
| 年        | 15.3         | 20.1     | 10.7     |      |     |      |            | 15.1        | 20.0     | 10.7     |      |                     |      |      | 129             |               | 57             | 6            |               |
| 極値       |              |          |          | 37.5 | 8.3 | -6.8 | 2.27       |             |          |          | 37.0 | 7.19<br>7.21<br>8.3 | -6.8 | 2.27 |                 |               |                |              |               |

| 56年<br>月 | 湿 度 %     |    |            | 降 水 量 (mm) |          |      |            |      | 量 別 降 水 日 数 |            |            |            |             |             |  |
|----------|-----------|----|------------|------------|----------|------|------------|------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|--|
|          | 平均<br>9 h | 最小 | 起 日        | 総 量        | 最大<br>日量 | 起日   | 最大1<br>時間量 | 起日   | ≥ 1<br>mm   | ≥ 10<br>mm | ≥ 30<br>mm | ≥ 50<br>mm | ≥ 100<br>mm | ≥ 300<br>mm |  |
| 1        | 69        | 22 | 1, 10      | 15.0       | 12.0     | 24   | 1.5        | 24   | 2           | 1          |            |            |             |             |  |
| 2        | 79        | 24 | 28         | 65.0       | 20.0     | 23   | 5.0        | 23   | 7           | 3          |            |            |             |             |  |
| 3        | 69        | 20 | 18, 22     | 120.0      | 26.0     | 25   | 6.5        | 25   | 13          | 5          |            |            |             |             |  |
| 4        | 68        | 19 | 28         | 172.5      | 39.0     | 2    | 7.0        | 2    | 14          | 6          | 2          |            |             |             |  |
| 5        | 57        | 20 | 14, 23, 24 | 212.0      | 79.5     | 17   | 18.0       | 17   | 12          | 5          | 1          | 1          |             |             |  |
| 6        | 76        | 20 | 9          | 242.5      | 58.5     | 23   | 30.0       | 28   | 15          | 8          | 2          | 1          |             |             |  |
| 7        | 73        | 27 | 25         | 68.5       | 37.0     | 9    | 34.0       | 9    | 7           | 2          | 1          |            |             |             |  |
| 8        | 73        | 34 | 17         | 118.0      | 48.5     | 12   | 38.5       | 12   | 6           | 3          | 2          |            |             |             |  |
| 9        | 72        | 25 | 16         | 174.0      | 48.5     | 4    | 20.0       | 4    | 10          | 5          | 2          |            |             |             |  |
| 10       | 79        | 25 | 12, 15, 27 | 230.0      | 132.5    | 8    | 30.5       | 8    | 10          | 6          | 1          | 1          | 1           |             |  |
| 11       | 78        | 24 | 19         | 89.5       | 36.5     | 2    | 12.0       | 2    | 9           | 2          | 1          |            |             |             |  |
| 12       | 83        | 26 | 12         | 22.0       | 10.0     | 19   | 4.5        | 2    | 4           | 1          |            |            |             |             |  |
| 年        | 73        |    |            | 1,529.0    |          |      |            |      | 109         | 47         | 12         | 3          | 1           |             |  |
| 極値       |           | 19 | 4.28       |            | 132.5    | 10.8 | 38.5       | 8.12 |             |            |            |            |             |             |  |

## 岡 山 試 験 地

標高40m 北緯 34°42'  
東経133°58'

| 56年<br>月                 | 気 温 °C     |            |            |      |         |      |         | 湿 度 %      |     |         | 平均水<br>蒸気圧<br>(mm)<br>9 h | 平 均<br>蒸発量<br>(mm)<br>9 h |
|--------------------------|------------|------------|------------|------|---------|------|---------|------------|-----|---------|---------------------------|---------------------------|
|                          | 平 均<br>9 h | 平 均<br>最 高 | 平 均<br>最 低 | 最 高  | 起 日     | 最 低  | 起 日     | 平 均<br>9 h | 最 小 | 起 日     |                           |                           |
| 1                        | -0.6       | 7.1        | -4.0       | 11.0 | 27      | -6.8 | 17      | 85         | 52  | 21      | 5.2                       | 1.4                       |
| 2                        | 1.7        | 8.9        | -2.1       | 18.6 | 18      | -9.8 | 27      | 82         | 60  | 21      | 5.9                       | 1.2                       |
| 3                        | 6.7        | 13.1       | 1.7        | 20.2 | 22      | -4.8 | 7       | 75         | 49  | 30      | 7.7                       | 2.8                       |
| 4                        | 12.6       | 18.5       | 6.2        | 26.1 | 30      | -1.9 | 3       | 74         | 50  | 17      | 10.8                      | 3.8                       |
| 5                        | 16.8       | 23.5       | 10.2       | 29.6 | 28      | 4.5  | 5       | 79         | 55  | 29      | 15.2                      | 4.6                       |
| 6                        | 21.3       | 26.2       | 17.1       | 30.4 | 30      | 7.1  | 3       | 87         | 71  | 8       | 22.1                      | 4.5                       |
| 7                        | 26.8       | 31.3       | 22.2       | 35.1 | 21      | 19.6 | 27      | 88         | 80  | 11      | 29.0                      | 4.1                       |
| 8                        | 25.6       | 30.9       | 21.1       | 34.5 | 22      | 15.1 | 6       | 89         | 80  | 6       | 29.5                      | 5.0                       |
| 9                        | 21.5       | 27.2       | 16.3       | 34.2 | 2       | 10.2 | 16      | 87         | 76  | 11      | 22.4                      | 3.7                       |
| 10                       | 14.5       | 21.5       | 10.3       | 26.0 | 2       | 3.0  | 26      | 88         | 70  | 14      | 14.7                      | 3.2                       |
| 11                       | 7.9        | 14.8       | 4.0        | 21.0 | 3       | -1.4 | 10      | 90         | 72  | 22      | 9.7                       | 1.4                       |
| 12                       | 2.5        | 11.5       | -0.5       | 14.8 | 30      | -3.9 | 16      | 94         | 73  | 24      | 7.0                       | 1.1                       |
| 年                        | 13.1       | 19.5       | 8.5        | 35.1 | 7.21    | -9.8 | 2.27    | 85         | 49  | 3.30    | 14.9                      | 3.1                       |
| 累 年<br>平 均<br>過 去<br>極 値 | 14.6       | 19.6       | 9.3        |      |         |      |         | 78         |     |         | 14.4                      | 2.9                       |
|                          |            |            |            | 37.2 | 21.8.10 | -9.8 | 38.1.24 |            | 21  | 41.12.2 |                           |                           |

| 56年<br>月   | 降 水 量 (mm) |          |     |            |      | 量 別 降 水 日 数 |           |           |           |            |            | 気 温 別 日 数    |               |                |              |               |
|------------|------------|----------|-----|------------|------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------|
|            | 総 量        | 最大<br>日量 | 起日  | 最大1<br>時間量 | 起日   | ≥1<br>mm    | ≥10<br>mm | ≥30<br>mm | ≥50<br>mm | ≥100<br>mm | ≥300<br>mm | 最 高<br>< 0°C | 最 高<br>≥ 25°C | 最 低<br>< -10°C | 最 低<br>≥ 0°C | 最 低<br>≥ 25°C |
| 1          | 7.7        | 4.8      | 25  | 1.3        | 25   | 2           | —         | —         | —         | —          | —          | —            | —             | —              | 30           | —             |
| 2          | 53.9       | 22.6     | 17  | 5.0        | 17   | 6           | 1         | —         | —         | —          | —          | 1            | —             | —              | 22           | —             |
| 3          | 110.4      | 32.8     | 22  | 6.0        | 22   | 10          | 4         | 1         | —         | —          | —          | —            | —             | —              | 14           | —             |
| 4          | 161.6      | 46.9     | 16  | 6.5        | 16   | 12          | 6         | 1         | —         | —          | —          | —            | —             | —              | 1            | —             |
| 5          | 125.3      | 24.1     | 17  | 6.1        | 7    | 9           | 6         | —         | —         | —          | —          | —            | 11            | —              | —            | —             |
| 6          | 323.4      | 66.5     | 28  | 17.6       | 28   | 16          | 12        | 5         | 1         | —          | —          | —            | 18            | —              | —            | —             |
| 7          | 146.6      | 68.0     | 4   | 37.6       | 23   | 9           | 3         | 2         | 1         | —          | —          | —            | 30            | —              | —            | 1             |
| 8          | 34.0       | 13.9     | 28  | 6.0        | 9    | 5           | 1         | —         | —         | —          | —          | —            | 31            | —              | —            | 1             |
| 9          | 69.4       | 22.5     | 20  | 5.3        | 4    | 7           | 3         | —         | —         | —          | —          | —            | 23            | —              | —            | —             |
| 10         | 84.4       | 27.7     | 9   | 6.8        | 8    | 8           | 2         | —         | —         | —          | —          | —            | 2             | —              | —            | —             |
| 11         | 68.3       | 17.6     | 6   | 9.7        | 3    | 9           | 3         | —         | —         | —          | —          | —            | —             | —              | 4            | —             |
| 12         | 18.4       | 13.1     | 20  | 3.0        | 20   | 2           | 1         | —         | —         | —          | —          | —            | —             | —              | 17           | —             |
| 年          | 1,203.4    | 68.0     | 7.4 | 37.6       | 7.23 | 95          | 42        | 9         | 2         | —          | —          | 1            | 115           | —              | 88           | 2             |
| 累 年<br>平 均 | 1,204.0    |          |     |            |      |             |           |           |           |            |            |              |               |                |              |               |

試驗地一覽表・氣象年表

| 56年<br>月  | 現 象 日 數 |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 季 節           |              |              |             |             |             |
|-----------|---------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|           | 晴       | 曇天  | 降水 | 暴風 | 霜  | 霜柱 | 霧  | 雪  | 吹雪 | 積雪 | 結氷 | 種 別           | 初 日          |              | 終 日         |             | 中間日數<br>本 年 |
|           |         |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |               | 本年           | 極最早          | 本年          | 極最晚         |             |
| 1         | 26      | 4   | 1  | —  | 24 | 11 | —  | 7  | —  | 1  | 28 | 氣溫最低<br>< 0°C | 55.<br>12.9  | 54.<br>11.14 | 56.<br>4.3  | 37.<br>4.19 | 116         |
| 2         | 17      | 9   | 2  | —  | 18 | 4  | 2  | 5  | —  | 1  | 20 |               |              |              |             |             |             |
| 3         | 19      | 8   | 4  | —  | 7  | —  | 2  | —  | —  | 2  | 9  | 霜             | 55.<br>11.1  | 28.<br>10.15 | 56.<br>4.3  | 33.<br>5.13 | 154         |
| 4         | 16      | 8   | 6  | —  | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | 1  |               |              |              |             |             |             |
| 5         | 15      | 13  | 3  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 霜 柱           | 55.<br>12.14 | 54.<br>12.2  | 56.<br>2.28 | 13.<br>4.10 | 77          |
| 6         | 9       | 12  | 9  | —  | —  | —  | 3  | —  | —  | —  | —  |               |              |              |             |             |             |
| 7         | 15      | 15  | 1  | —  | —  | —  | 2  | —  | —  | —  | —  | 雪             | 55.<br>12.13 | 13.<br>11.12 | 56.<br>2.26 | 14.<br>4.2  | 76          |
| 8         | 19      | 11  | 1  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |               |              |              |             |             |             |
| 9         | 15      | 12  | 3  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | 積 雪           | 56.<br>1.16  | 40.<br>12.17 | 56.<br>3.2  | 14.<br>3.19 | 46          |
| 10        | 17      | 10  | 4  | —  | —  | —  | 1  | —  | —  | —  | —  |               |              |              |             |             |             |
| 11        | 15      | 12  | 3  | —  | 3  | —  | 6  | —  | —  | —  | 4  | 結 氷           | 55.<br>11.15 | 45.<br>11.12 | 56.<br>4.3  | 33.<br>4.15 | 140         |
| 12        | 24      | 6   | 1  | —  | 14 | 5  | 2  | 2  | —  | —  | 18 |               |              |              |             |             |             |
| 年         | 207     | 120 | 38 | —  | 67 | 20 | 18 | 14 | —  | 4  | 80 |               |              |              |             |             |             |
| 累 年<br>平均 | 180     | 151 | 58 | —  |    |    |    |    |    |    |    |               |              |              |             |             |             |

昭和57年11月25日印刷

昭和57年11月30日発行

発行所 農林水産省林業試験場関西支場

〒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 中西印刷株式会社

京都市上京区上立売小川東入  
TEL (075) 441-3155