

昭和56年度

林業試験場九州支場

年 報

第 24 号

Annual Report

of

the Kyūshū Branch,

Forestry and Forest Products

Research Institute

1981



九州支場庁舎

ま え が き

九州地域は、スギ、ヒノキを主体とする人工造林地が森林面積の50%をこえ、わが国有数の木材生産地を形成している。しかし外材の輸入は供給量全体の70%にも達し、材価の低迷が続き、除間伐のおくれにともなう造林不成績地が増大している。また、マツ枯損跡地はヒノキ造林地に林種転換されたところが多いが、適地の面からみて、その生長には楽観を許さないものがあるし、さしスギ造林地の増大は生態系の単純化をまねき、例えばスギザイノタマバエの発生まん延にみられるような生物被害の激化を容易にする不安定な森林環境を作り出している。

いっぽう、臨時行政調査会による国家行、財政の見直しは着々と進行しており、試験研究機関も当然その対象とされ、組織および研究体制の見直しと効率化が打ち出されてきている。

九州支場は、本支場体制の中で、全国的視点で行なわれる共同研究の地域分担を行なうと同時に、九州地域独自の研究を行なうという2つの任務をもっている。このために、機会あるごとに九州地域における行政あるいは民間の研究ニーズを把握すると同時に、九州における林業研究機関の中心として各公立林業試験場と緊密な連けいを保ちながら研究を進め、国立林業試験場としての期待にこたえるよう努力している。

従来、私達の試験研究は事後处理的傾向が強かった憾みがある。しかし、これからはすくなくとも5年あるいは10年先を見通した先行的な研究を行っていくことが必要であり、そのための研究方向の明確化と課題設定が重要となってくるものと考えられる。

とはいえ、限られた人員と予算のもとでは、必ずしもこの趣旨が十分に生かされているとはいいい難いが、すこしでもよりよい方向に進むべく努力している。ここに昭和56年度の試験研究の概要を報告し、関係各位のご参考に供する次第である。ご批判、ご助言を賜われれば幸いである。

最後に当支場の試験研究を進めるあたり、常々ご協力いただいている関係各位に対して厚くお礼申し上げる。

昭和57年7月

林業試験場九州支場長 横 田 俊 一

目 次

ま え が き

目 次

試験研究項目系統表

(共同研究)

環境変化に対応した海岸林の環境保全機能の維持強化技術の確立に関する研究 (国立公害) 1

(支場内共同研究)

スギザイノタマバエによる被害発生防止要因の解明 (ザイタマ) 3

スギザイノタマバエによる被害発生防止要因の解明 4

スギザイノタマバエ抵抗性木の抵抗性要因 5

林内環境測定用蒸発計の試作 6

スギザイノタマバエと立木腐朽の1例 7

スギザイノタマバエに関する研究 8

スギザイノタマバエ抵抗性育種方法に関する予備解析 10

造 林 第 一 研 究 室 31

スギの凍害常習地における下刈施業方法とスギクローンの凍害防除 33

ヒノキ天然林の遺伝的変異 34

クロマツの雌性配偶体アイソザイムの遺伝様式 35

一ツ葉海岸林における除伐および施肥が水分ストレスに及ぼす影響 36

マツノザイセンチュウ抵抗性マツのつぎ木クローンにおける抵抗性要因の解析 37

ユーカリ類4樹種の植栽後26年目の生育状態 38

造 林 第 二 研 究 室 39

クヌギ植栽密度試験林における一次生産量 41

九州におけるシイ林の分布予察 42

奄美大島における老齢天然生広葉樹林の落枝葉量の年変動 43

コジイ皆伐跡地における稚樹の実態調査 44

コジイ林と皆伐跡地の埋土種子集団 45

一ツ葉海岸クロマツ林における直径階分布の変化からみた除伐についての一考察 46

経 営 研 究 室 47

人工林間伐モデル —— テーダマツ林における樹型級の変化 —— 48

林況診断における樹冠長比の利用 (九州地方ヒノキ林) 50

系統的配置によるテーダマツ植栽密度試験 —— 最近5か年間の直径・樹高成長量 —— 51

山林地域における生産・生活の組織化方式に関する現地検証 52

ネザサ群落における稈数、葉数の変化	53
固定収穫試験地の林分構造と成長	54
土 じ ょ う 研 究 室	55
立田山ヒノキ林の土壌水分動態	57
伐採時における養分流出量 ——小型ライシメーターによる試験——	58
施肥ポットにおける土壌溶液中のN成分の時期的な変化	59
海岸林の土壌水中の塩類濃度	60
防 災 研 究 室	61
野外観測に有利な風向発信器の試作	63
凝結高度の日変化と日平均値について	64
宮崎県一ツ葉海岸林の環境全能力について	65
山地小流域の夏期の地下水ハイドログラフについて	66
熊本の気象資料から算出した凝結高度と阿蘇山の霧発生の有無について	67
牧野樹林を含む山腹斜面に設置した地表流出測定システムの水理学的特性について	68
樹 病 研 究 室	69
マツ材線虫病に対する抵抗性の誘導 ——弱病原性線虫を用いて——	71
ヒノキ林に発生する根株心腐病など菌類の接種試験	73
根株腐朽菌分離用培地の検討	74
昆 虫 研 究 室	75
ヒノキカワモグリガの地理的分布と被害実態	78
マーキング法によるサクラコガネ成虫の密度推定	79
有機合成殺虫剤の昆虫相等に及ぼす影響	80
菌 類 研 究 室	81
シイタケはた木の害菌シトネタケとニマイガワについて	82
シイタケはた木の害菌シトネタケおよびニマイガワの見分け方	86
組織・情報など諸資料	87
支 場 組 織	87
支 場 の 沿 革	88
職 員 の 移 動	89
試 験 地	90
昭和56年度における講演会等	91
昭和56年度の受託研究調査, 昭和56年度の受託研究, 昭和56年度の受託研修	92
調 査 室	93
林業試験場九州支場敷地および実験林	94
支場苗畑の気象	96

昭和56年度試験研究項目系統表

森林の多目的のための基礎的研究	森林の機能評価と土地分級の手法	九州地方の森林土壌の特性	(51～56：土 じ ょ う)
	森林利用の計画管理システム	林業における統計的方法	(44～63：経 営)
		人工林の構造と成長	(54～58： ")
		蓄積経理システムの開発	(56～60： ")
森林生産増大技術	地力維持，増進技術	林地土壌中の水溶性成分	(54～57：土 じ ょ う)
		林木の養分吸収特性	(54～60： ")
	育 種 技 術	アイソザイムの遺伝様式の解明	(53～57：造 林 第 1)
	育 林 技 術 の 改 善	根系優良苗木の育成	(54～57： ")
		林内環境と更新樹の動態	(56～62：造 林 第 2)
		林分の生産機構と保育技術	(53～62： ")
		合理的短期育成林業技術	(54～58： ")
		保育形式比較試験	(56～57： ")
	特用林産物生産技術	シイタケの品種改良	(28～：菌 類)
		シイタケの栽培技術	(28～： ")
		食用茸の高度生産技術開発調査	(53～60： ")
		シイタケの菌系分類調査	(49～58： ")
		シイタケほた木の害虫ハラアコブカミキリの防除	(54～56：昆 虫，菌 類)
	混牧林施業など複合的林野利用技術	山地傾斜地における草地畜産管理システム	(54～57：経 営，防 災)
		牧草栽培地の生育環境	(52～56：経 営)
環境保全的施業技術	天然林施業技術	広葉樹林の育成技術の予備的解析	(56～56：造林第2，経営，土じょう，樹病，昆虫)
		常緑広葉樹林の生態	(55～59：造林第2)
		西諸島における広葉樹林の更新技術	(53～56造林第2・土じょう)
森林の公益的機能の維持増進	水土保全技術の高度化	温暖多雨地帯の山地流出機能	(51～57：防 災)
		溪流防災帯の水土保全技術	(56～60： ")
	国土保全技術の高度化	火山性荒廃地の崩壊特性と防止工法	(56～60： ")
	生活環境保全的利用技術	環境変化に対応した海岸林の環境保全機能の維持強化	(54～58：造林第1，造林第2，土じょう，防災，樹病，昆虫)

森林被害防除技術	被害の調査技術および予察技術	—サクラ主要病害の防除	(51～ : 樹 病)
		—樹木病害の診断と防除	(56～60 : ")
		—林地主要病害の防除	(56～60 : ")
		—森林害虫の生態と分類	(53～60 : 昆 虫)
		—苗畑害虫の生態	(53～58 : ")
		—病害鑑定診断防除対策研究指導	(29～ : 樹 病)
		—虫獣害 "	(29～ : 昆 虫)
	森林管理による防除技術の体系化	—暖地における林木の耐凍性	(54～57 : 造 林 第 1)
		—林木の健全性	(52～57 : ")
		—スギザイノタマバエ	(53～58 : 昆 虫)
	防除技術の改善および新防除技術の開発	—マツ枯損防止新技術開発調査	(53～57 : 樹 病・昆 虫)
		—マツ枯損防止に関する新防除開発のための発病機構の解明	(56～58 : 造林第1 樹病, 昆虫)
		—有機合成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	(52～56 : 昆 虫)
林業技術の体系化と経営の近代化	林業技術の体系化と生産地形成	—山村地域における生産・生活の組織化方式	(56 : 経 営)
		—山村振興	(56～59 : ")
木材資源の有効利用	南方未利用樹種の利用技術	生産資源の効率的利用技術の開発	(56～59 : 造林第1, 造林第2)

共 同 研 究

環境変化に対応した海岸林の環境保全機能の維持強化技術の
確立に関する研究

(特別研究, 国立公害)

育林部長・防災研・造林第1研・造林第2研・土壌研・樹病研・昆虫研

本研究の目的は、各種環境下における海岸林について自然環境、土地利用形態および林況の実態と保全機能に影響を及ぼす各種要因を解析し、保全機能の定量的解明とともに最適林分構造を判定し、新しい利用傾向に対応した環境保全機能の維持強化技術を確立することである。

九州支場では宮崎県林試と協力しながら一ツ葉海岸林で各種試験を実施した。

気象環境の解析：一ツ葉海岸周辺における過去30年間にわたる気象状況の取りまとめをおこない、特に風向、風速に注目すると、最多風向は1981年では7～10月に東寄りの海風、他は西寄りの陸風であったが、平年ではいずれも西寄りの陸風となる。また平年の日最大風速日数は、10m/s以上が11日、15m/s以上が1日となり、1月、3月、9月に発生しやすい。なお当地に接近した昭和56年台風10号(7月30日)と台風24号(10月21日)による異常気象について、その実態を解析した。

土壌環境の解析：土壌中の塩類濃度を明らかにするために、汀線より内陸にかけて4地点に簡易ラインメーターを設置し、pHおよび溶存成分の測定をおこなった。⇒P60 また3地点にテンションメーターを設置するとともに、土壌の保水量やその変化および土壌の孔隙解析も行なった。

林況の実態解析：高密度化した25年生林分で、自然間引の実態を把握するための調査をおこない、平均樹高8.5m、幹材積152m³/ha、立木本数7,467本/ha、そのうち枯死木29%で生立木と枯死木では平均直径、平均樹高、形状比のちがいは明らかで、生立木5,302本/haのなかにも形状比1.4以上のものが40%含まれ、今後も自然間引が進むと思われる。形状比1.0以下の優勢木は1,986本/ha(37%)である。

土地利用の実態解析：一ツ葉海岸林の後方南部地域(208.2ha)は、部落有地72.1ha、国有林地が81.6ha、県有林地54.5haとなっており、部落有地では、その87.9%が開発利用され、その内訳は住宅地78.9%、自動車学校および運転試験場用地19.8%、国有林地と県有林地の開発面積は、それぞれ7.2%と12.8%で、そのほとんどが有料道路と公園である。この地域の保存林帯はおおむね2つ存在し、林帯幅は汀線に直角に平均458mで、潮害防備林の機能を一応保持しているものと推定された。

気象被害要因の解析：台風10号による被害調査をおこない、汀線から50～60mではクロマツ造林木が潮風と飛砂で赤褐色となり落葉、一部は枯死した。汀線から102～176mでは被害は軽微であった。この海岸林では汀線から100m以上内陸へ入ると風速、飛砂が相当減少するためと考えられた。なお台風による倒木被害はみられなかった。一方潮害聞き取り調査では鉄製品の腐食がひどく、車輛なども耐用年数を半減させているものと推定することができた。

病害要因の解析：九州西海岸の吹上浜海岸林では、潮害を受けたクロマツに葉ふりい病の発生が認められた。九州東海岸の一ツ葉海岸林においても葉ふりい病および斑点性病害が認められたが被害は軽微であった。潮害被害林および近接林における病害発生を観察中。

虫害要因の解析：マツパノタマバエは被害葉の確認が困難な程度の低密度で、各調査地点での天敵寄生率は前年と同様に高い値を示した。しんくい虫類は汀線に近い若齢林と壮齢林の下層木で、前年同

様にマツツアカシンムシ被害枝が散見されたが、全枝数に対する被害枝の割合は減少していると考えられる。天敵昆虫、天敵微生物の種類や寄生率は、かなり高いことが判明した。マツカレハは固定調査木で前年度より卵塊数が若干増加したが、幼虫密度は依然低く、被害は全く認められない。

生理的要因の変化と保全機能低下の関係：除伐、施肥試験地で、除伐1年後における針葉の諸量、新梢の木部圧ポテンシャル、水ストレスの回復についての測定と解析をおこなった。⇒P 36

林分の取扱いと保全機能低下の関係：除伐施肥試験地で除伐当年の台風10号（最大風速22.7 m/s 瞬間最大風速45.3 m/s、風向SE）、台風24号（最大風速10 m/s、風向ESE）の被害調査結果、幹傾斜方位ではNWが50.5～55.4%を占め台風の影響は明らかで、幹傾斜度では15°以下が81.8～91.1%を占め除伐率のちがいによる差は認められなかった。そして倒伏・折損・枯死木は皆無であった。これは平均樹高が4 mで、有料道路の路面よりも低く、その保護効果が大きいためと考えられる。

人為による土壌悪化の実態解析：人為が加わったゴルフ場内の施肥地域や、その近くでは表層の炭素、チッ素含有率がかなり高くなっていることが判明した。また常緑広葉樹が侵入したり、あるいはヤマモモが混植されているところの土壌でも炭素、チッ素含有率がかなり高くなっていた。特に常緑広葉樹が侵入しているところでは下層まで炭素、チッ素含有率が高くなっていた。pH(H₂O)はいずれも素層で低く、下層で高くなる傾向が認められた。しかし施肥料が多いゴルフ場の芝生地では下層までpHが5以下になっており、他の土壌と比較するとかなり低くなっていた。

防風、空中塩分捕捉、飛砂防止機能の解析：台風24号接近による異常気象時（10月21日）と夏季の平常時（7月21日）の防風機能を比較すると、風速の減少率は風速が大きいほど高く、減少傾向は汀線から160 m付近まで続き、それより後方では一定か、僅か増加する傾向のあることが明らかになった。

環境保全能力の判定：防風および空中塩分捕足効果を評価するため、基準測線周辺の地形横断面図および横断樹高曲線図を求め、汀線からの距離をちがえた6地点での空中塩分、風速の減少比を検討した。

最適林分構造の判定：開発利用地区（ゴルフ場）と未開発地区（基準測線周辺）における防風、空中塩分捕捉機能の比較検討をおこなった。

塩風・飛砂被害防止法：基準測線周辺の最適林分構造と判定される地区について、林分調査、下層植生調査および樹幹の倒伏に関する調査をおこなった。

更新保育法：10,000本/ha植栽と5,000本/ha植栽（ニセアカシヤ混植）で19年経過した除伐の対象分を選定し、各種林分構成値を検討した。

土壌管理法：海岸林の貧栄養化を防ぐため、砂の養分保持力を考慮して緩効性肥料の施肥試験をおこない、同時にライシメーターによる養分の流亡量をしらべた。

保護管理法：主要害虫の密度や被害量は極めて低い水準で保たれており、これは天敵寄生率の高いことが大きく寄与している。また葉ふり病、斑点性病害は認められるが、被害は軽微である。

現地試験：除伐、施肥試験地で直径階別度数分布の変化からみた除伐についての考察⇒P 46 また養水分ストレス測定結果から強度の除伐は樹体の水ストレスの高まりを確認した。また土壌中における施肥成分の動態調査結果で、硫酸は2～3ヶ月ですべて流亡することが判明した。また主要病害虫による被害は軽微で特別な防除試験の段階には至っていない。

指針の作成：各部門の成果を収集し現地試験の結果と総合して指針作成のための準備作業をした。

＜支 場 内 共 同 研 究＞

スギザイノタマバエによる被害発生防止要因の解明（ザイタマ）

支場長，育林部長，保護部長，造林第1研究室，造林第2研究室，樹病研究室，昆虫研究室（兼事務局）

研究期間：昭56～60

研究の経緯：スギザイノタマバエは1953年えびの地方に発見されて以来，近年急速にその分布域を拡大し，現在では九州本島のほぼ全域に見いだされるに至っている。本害虫による被害は，閉鎖直後から造木林に毎年材斑を形成するために著しい材質の劣化をきたす。特に熊本，大分，宮崎各県に被害が著しく，大きな問題となっている。

スギザイノタマバエの被害は九州地域に特有なもので，スギを主体とする九州の林業にとってきわめて大きな障害となりつつある。この問題は，たんに昆虫研究室のみの課題ではなく，害虫の寄生を左右する環境条件，あるいはスギ自体の生理的，遺伝的素因，さらには害虫による被害から二次的に生ずる腐朽など，多くの関連して解決されねばならない課題がある。

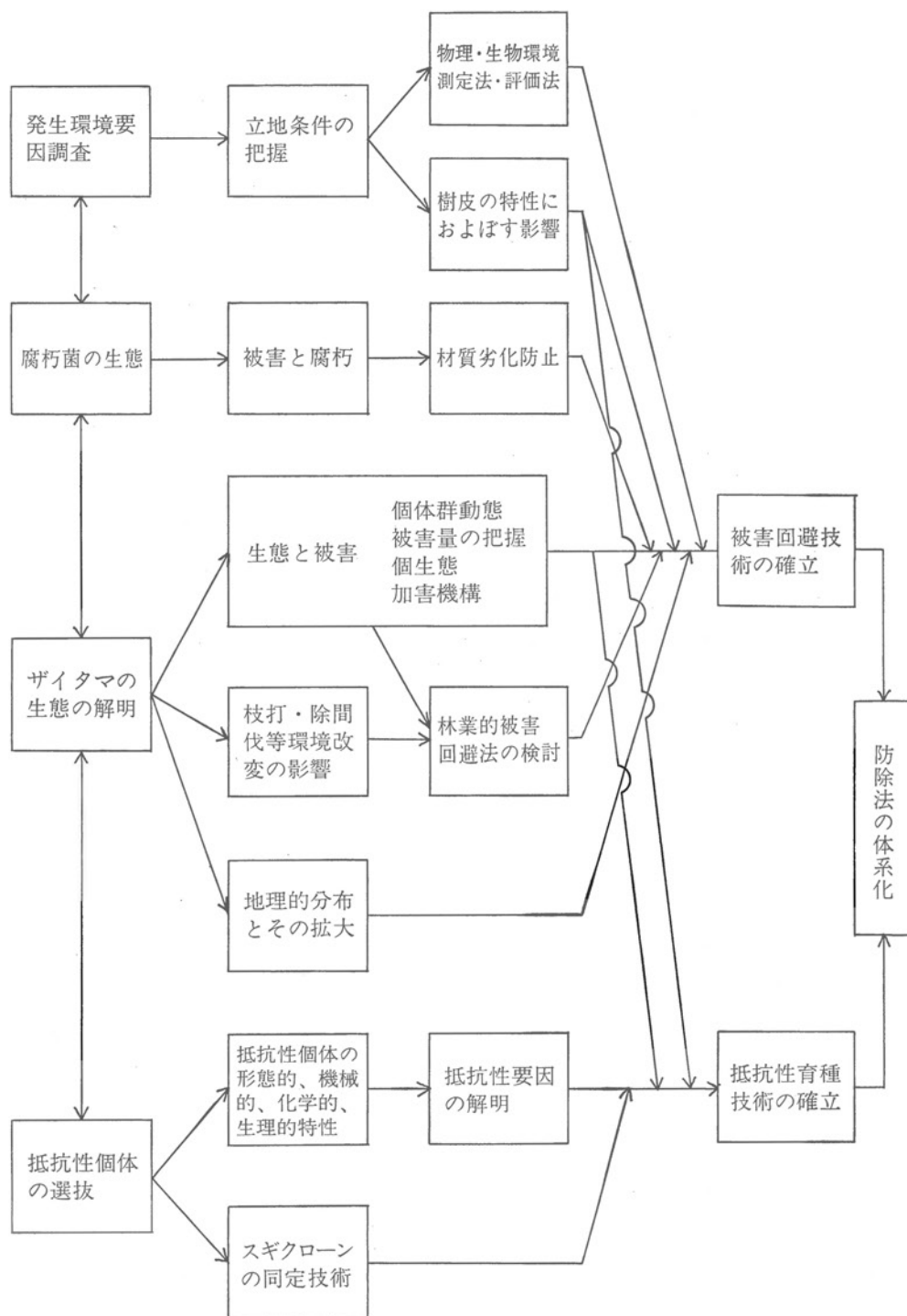
そこで，かねてから本問題に関心をもつ研究者が去る56年3月13日に第1回の会合を開き，経常研究の枠内で共同で標記課題にとりくむこととした。このようにして本年度から支場内共同研究として本研究が開始されたが，その間，部内研究会を4回，現地検討会を3回行って問題整理と意志疎通をはかってきた。現地検討会は熊本営林局と共催の形で行なわれ，多大の援助をうけている。

このようなとりくみ方は，地域の重要問題対応の1方向をしめすものと確信している。

以下に各研究室の研究内容とフローチャートをかかけるとともに，1年目の結果を報告する。なお，チームの研究活動の一環として抵抗性育種法に関する予備解析を行なったので，その結果を併せて報告する。

研 究 内 容	研 究 年 度					備 考
	56	57	58	59	60	
造1研：抵抗性要因の解明 1. 抵抗性個体の選出 2. 形態的 特性調査 3. 機械的 " 4. 化学的 " 5. 生理的 "	○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○	○	○	昆虫と共同
造2研：被害回避に関する保育技術 1. 被害発生に関与する環境要因解析 2. 保育技術による被害回避 3. 混交林による被害回避	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○	○	
樹病研：腐朽菌の生態 1. 腐朽の実態 2. 腐朽菌の分離同定及び腐朽力	○	○ ○	○ ○	○	○	
昆虫研：ザイタマの生態の解明 1. 個体群の動態 2. 個生態の解明 3. 環境と被害量の把握 4. 加害機構の解明	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	造2と共同

スギザイノタマバエによる被害発生防止要因の解明



スギザイノタマバエ抵抗性木の抵抗性要因

造林第1研究室

スギザイノタマバエ被害に対する抵抗性要因解析のため抵抗性木を検索し、熊本県下の被害地でエドスギと呼ばれている中で、スギザイノタマバエ食痕の皮紋が見られない個体と内樹皮が厚く食痕の材斑が生じていない個体を調査し、その抵抗性ステージを推察した。

1. 九州5県の実態調査による抵抗性候補木

林野庁においてはスギザイノタマバエ抵抗性育種事業を進めるための予備調査として1980年度に被害林分の実態調査を九州地方の福岡・熊本・大分・宮崎・鹿児島県の5県に委託した。その調査結果の解析に協力し、そのうちから標準地内のスギザイノタマバエ幼虫の食痕皮紋数(樹幹胸高部位における樹皮幅4cm×長さ25cm当り)が個体平均30個以上の被害林分中で皮紋数が10%以下の抵抗性候補木を拾い上げると表1の通りで、その標準地内調査本数179本中に13本もあった。このうちから熊本県調査地の中央町・標準地2・個体No14について再調査を行うとともに枝葉を持ち帰りパーオキシダーゼ出現バンドを調べた結果、下記スギ収穫試験地で見られた抵抗性木と同一クローンである可能性が高い。

2. 御所大矢スギ収穫試験地における抵抗性候補木

矢部営林署管内の本試験地(熊本県矢部町)はアオスギ主体のスギザイノタマバエ激害林分である。その中に樹皮の剝離脱落がほとんど起っていない抵抗性らしい個体が経営研究の森田栄一技官により発見され、同氏により樹幹解析された円板を用い、材斑発生年次や内樹皮厚などを調査した。その結果は図1の通りで、激害木のアオスギでは幼虫食痕が樹齢17年生時から材斑として表われており、抵抗木のエドスギでは材斑が生じていない。この材斑が生じていない要因には幼虫が寄生していても内樹皮厚が常に1.6mm以上あって材斑形成が回避されていることを示しているが、同時に本エド

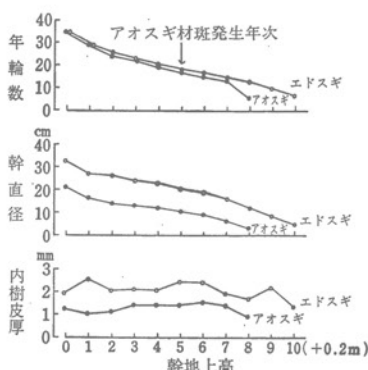


図1 スギ収穫試験地における抵抗性候補木エドスギの内樹皮の厚さ等比較

表1 九州5県のサシスギ林分被害実態調査で見られた抵抗性候補木一覧表

所在県	調査地	標準地No	林齢	個体No	胸高直径	樹高	枝の太さ	枝の密度	樹皮形状	内樹皮厚	皮紋数100cm	林分調査本数	林分平均皮紋数
鹿児島	喜入町	2	33	4	21	12	太	粗	粗	1.54	4	13	43.5
宮崎	西都市	3	27	13	27	16	中	中	中	—	5	15	52.7
	北郷町	3	16	3	11	9	中	中	中	—	2	23	31.5
熊本	中央町	1	24	1	12	8	中	中	平滑	0.8	0	18	41.0
	"	1	24	16	16	10	中	中	平滑	0.8	0	18	41.0
	"	②	24	⑭	16	7	中	粗	平滑	1.0	0	19	58.0
大分	前津江村	1	39	8	16	14	中	密	中	0.8	3	16	47.0
	"	2	39	12	11	10	中	密	平滑	1.0	1	16	48.0
	"	3	39	4	9	8	中	密	中	0.8	2	20	41.0
	"	3	39	20	13	11	中	密	中	0.6	0	20	41.0
	宇目町	3	30	8	33	22	太	中	平滑	2.5	6	17	60.0
	"	3	30	9	11	12	中	中	中	1.2	3	17	60.0
	玖珠町	1	23	1	17	13	中	中	中	1.6	3	22	46.0

(大山浪雄・白石 進・藤本吉幸)

林内環境測定用蒸発計の試作

造林第2研究室

森林内の蒸発量は、気温、湿度、土壌水分、風、日射などの要因が複合されてあらわれるが、特に日射の影響が大きい。試作した蒸発計は、15日前後までの林内、林外積算蒸発量を直視で読みとることができる簡易な蒸発計で、雨による測定誤差を最小限にとどめる構造になっている。

林内蒸発量を簡易に測定する目的で試作した蒸発計の構造図は図-1のとおりで、蒸発面にはポーラスカップ (<cc>L3, 表面積92cm²) を用い、蒸発量を水位ガラス管の水位より直視で読みとる。降雨の際、雨水が蒸発面より水位ガラス管に流入せず、気泡侵入チューブを通してオーバーフローし、水位に誤差を生じない構造になっている。水位ガラス管の最大容量量は、林内用が360ml, 林外用が680mlに設計し、いずれも暖候期に15日前後の容量をもたせた。

測定方法は、蒸留水を全体に充水し、気泡をすべておし出して水柱をつなぎ、水位を読みとる。次回測定より降下した水位を読みとり、給水して水位を高めてその水位を読みとっておく。

本器のテストは、支場構内の25年生スギ林内と苗畑芝生上に設定し、1980年8月20日より11月28日までの100日間について測定した。100日間の積算蒸発量は林内1,250ml, 林外2,382ml, 蒸発面表面積100cm²あたりの日平均蒸発量は林内13.6ml, 林外25.9mlで、林内蒸発量は林外蒸発量の52.5%となり、林外に対する林内の比率は晴天時に小さく、雨天時に大きい。

本器を用いて1982年4月より、福岡、大分、熊本、宮崎、鹿児島各県林試で、それぞれの試験地に於いて測定を開始した。

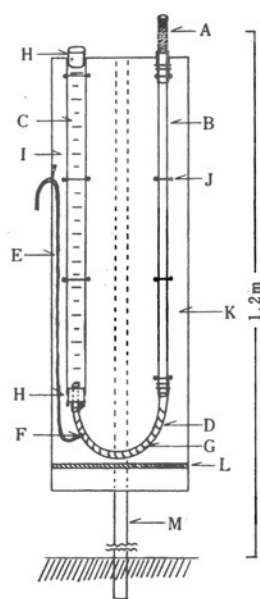


図-1 蒸発計構造図

- A : ポーラスカップ <cc>L3
- B : 連結ガラス管 (内径13mm長さ70cm)
- C : 水位ガラス管 (内径26,36mm長さ70cm)
- D : ユニチューブ (#15)
- E : 気泡侵入チューブ (ユニチューブ #2½)
- F : マイクロビベット用チップの先端部
- G : ビニール被覆ハリガネ
- H : ユニストッパー
- I : メジャー
- J : 固定用ホームネジとエナメル銅線
- K : 耐水ベニヤ板
- L : 土ばかま防止板
- M : 角材

(上 中 作次郎)

スギザイノタマバエと立木腐朽の1例

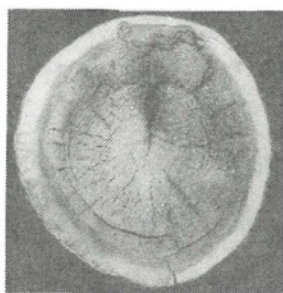
樹病研究室

スギザイノタマバエ（以後ザイタマと記す）によるスギの材斑（Stain）と腐朽は全く別の生物的要因により現われるもので、ザイタマの被害と腐朽との関連性が高いとは思われない。しかし、場所によっては無関係とはいききれない例もあり、広く実態を把握して両者の関連性に疑いが持てる場所については検討を加える必要があろう。本報はその関連性を疑わせる被害について1例を紹介する。

人吉営林署80林班な小班、標高900～1,000mの雲霧帯にある51年生主伐林分内に激しい根株腐朽病とザイタマの被害が発見された（写真—1～3）。

根株腐朽菌は未同定ではあるが、担子菌の一種で根株の褐色腐朽を起す（写真—1）、本菌は激しい腐朽力を示し、腐朽材部の割目や粗皮の中に根状菌糸束を形成し腐朽部からは容易に本菌が分離できる。すなわち、本病は根株腐朽病の範ちゅうに入る被害であることが判る。

ところが、この林分は10年前頃からザイタマによる材斑が認められ始め密度の高まりが見られた。さらに、材斑につらなる変色部（写真—2）や腐朽部（写真—3）が見られ、変色や腐朽は樹幹の5～6mまでにもおよび飛び火的に材中に見られる。変色や腐朽は材斑と必ずしも一致するものではないが、形成層の死をまねき巻込が明らかに見られる場所もあり、この部分からの腐朽菌の侵入も予想される。これらの材斑、変色、および辺材腐朽部から菌の分離を行うと腐朽部からは必ず写真—1に示す根株腐朽病患部から分離された菌と同一な菌が分離され、これらの樹幹4、5mの位置に現われる辺材腐朽は根株腐朽病と同じ菌であることが判った。また菌糸束がこの辺材腐朽部の粗皮中からも認められ、樹体外側の粗皮を伝って菌体が伸びていることが十分に理解される。しかし、材斑や変色でとどまっている部分からは本菌は検出できなかった。本調査で気付いた2・3の点を述べるとザイタマの密度が高いためか粗皮がスポンジ状で厚くこのため粗皮を含め樹幹外側の水分の保持力が大きく、さらに雲霧帯も手伝って空中湿度が高いため、本菌の繁殖に好適な環境条件であったと考えられる。また、標高が高く凍害も予想され、形成層部の傷の治癒は速やかでないなど、腐朽菌、ザイタマ、特殊環境等のかねあいによることが十分に考えられる。



写真—1 スギの根株腐朽病、褐色腐朽を起す未同定菌による。



写真—2 樹幹3mの位置のザイタマによる材斑と材斑につらなる材の変色部



写真—3 樹幹3mの位置の材斑と辺材部の腐朽（写真—1と同じ菌が検出される）

（橋本 平一）

スギザイノタマバエに関する研究

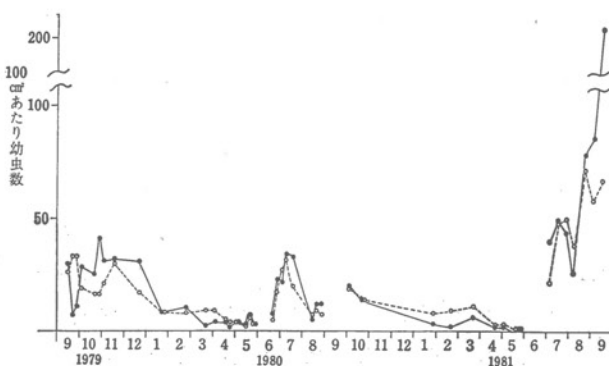
昆虫研究室

間伐後数年のスギザイノタマバエの密度変化

林業的防除法として間伐が有力視されている。しかし、間伐試験はまだ例が少なく、その結果もまちまちである。そこで吉無田国有林で間伐後3年にわたり、幼虫数と皮紋数の変化を追跡した。調査地は吉無田国有林32は林小班。標高790 m。1979年1月24～26日に、20%の間伐をした。樹令は17年生であった。間伐直後の虫密度の変化は佐藤(1980)に報告されており(熊本営林局第11回業務研究発表集録)、間伐区と対照区で差がみられなかった。その調査にひきつづいて、1979年9月～1981年9月に47回の調査をした。各区、2～10本の調査木から、横5 cm×縦20 cmの外樹皮を剥ぎ取り、幼虫を分離し数えた。また外樹皮を取った跡の内樹皮表面の皮紋のうち新しいものを数えた。その結果、幼虫数は間伐区と対照区は全く同じように変動しており、両者に差は認められない。一方新皮紋数では、1979秋～1980春には、間伐区の方が対照区より多かったのが、1980秋～1981春には両者の差がなくなった。

これが、間伐による影響かどうかは

はっきりしない。間伐の密度への影響は林冠を開けて林内の環境を変えることによっている。そのため、間伐の効果は林をとりまく外部環境に大きく影響されるであろう。この試験で虫密度の低下が見られなかったのは試験地がしばしば雲のかかる雲霧帯にあったためではないかと思われる。今後は、間伐試験に際しては適当な環境測定が必要となろう。



図一 間伐後のスギザイノタマバエ幼虫数の変動
黒丸…間伐区 白丸…対照区

波野村試験地の設定

間伐の目的は環境改変によって既に虫密度の高くなった林分では虫密度を下げ被害を軽微に抑えること。虫密度が低い閉鎖前の林分では虫密度を高くせず、しかも内樹皮厚を厚くし被害を回避することである。そこで後者の目的のために熊本県波野村に造2 研と共同で試験地を設けた。試験地の面積は0.67 ha。南東向きの斜面で、樹令は約13年。植栽本数は2,536本であったが、株分かれしている木が多かった。毎年3%の間伐を5年間行なう予定である。1979年11月に枝打ち、間伐を行なった。株分かれしている木を数えて、今年度は120本を伐倒した。間伐した木の樹高は尾根で低く沢で高い傾向があり、2.6～6.0 mであった。伐倒木の大部分は持ち帰り、うち30本を全幹剥皮して皮紋を調べた。新皮紋数と木の大きさの関係を図-2に示す。この林分にはヤブクグリとアヤスギの二品種が植栽されているが、ヤブクグリの方が皮紋密度は低い傾向にある。今後は、この虫密度の変化を追跡していく。

なお、全幹剥皮して調べた皮紋の分布を解析中で、皮紋密度の推定法を検討していく。

天草下島におけるスギザイノタマバエの分布

1980年に発見

された本種は 1981年3月に

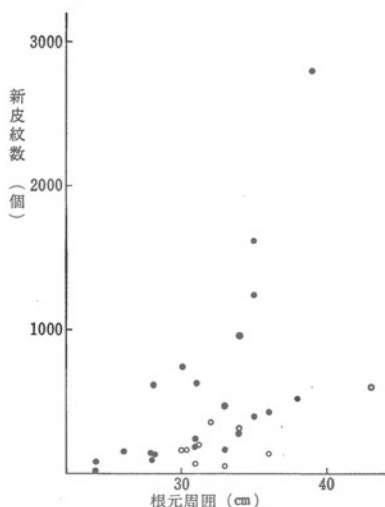


図-2 木の大きさと新皮紋数の関係
黒丸…アヤスギ
白丸…ヤブクグリ



図-3 天草下島における1981年3月のスギザイノタマバエの分布
黒丸…分布
白丸…分布せず

は島の中央部に4 km四方の分布を持つにいたった。その後の分布拡大のようすを調べるため、1981年3月に分布調査をした。調査の方法は前年と同じであるが、前年度の分布域の周辺部は特に詳しく調べた。その結果、前年度分布地の隣接林分への分布拡大があまりみられなかった反面、前年度分布域から離れた林分への離散的な分布拡大が確認された。

環境要因の分析

「スギザイノタマバエ抵抗性育種に関する調査」として育種協会からの依頼を受け、造1研・九州林木育種場と共同で調査結果の分析をした。うち、主に数的処理を担当した。木の形状・林況・外部環境等の28要因と皮紋数・材斑数との相関・重回帰を求めた。結果、皮紋・材斑形成に特に支配的に働いていると考えられる要因はなかった。

熊本県が県下全域で調査したデータの分析を依頼された。主に品種・地域・方位・土壌等の質的データを中心に分析した。結果、方位による違いが存在する。つまり、南向き斜面は北向き斜面より皮紋数が少ない。

現在これら二件の結果および解析上の問題点を検討して、発生環境要因を分析中である。

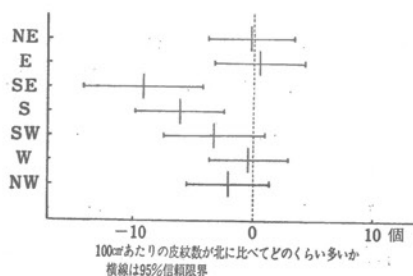


図-4 方位によるスギザイノタマバエ皮紋数の違い

(大河内 勇)

スギザイノタマバエ抵抗性育種方法に関する予備解析

造林第1研究室・昆虫研究室

I. 調査の目的

スギザイノタマバエの被害は近年増大し、激甚をきわめてきている。この被害の防止対策の一つの柱として、抵抗性品種を創出することが早急に必要となってきた。このため本報告では、スギザイノタマバエ抵抗性育種事業実施に先立ち、スギザイノタマバエ被害林分実態調査の成果および既報の資料の解析結果をもとにして、その育種方法を明らかにする。

II. スギザイノタマバエ被害林分実態調査結果の解析

林野庁(1)においては、スギザイノタマバエ抵抗性育種事業を進めるための予備調査として、昭和55年度に抵抗性候補木の選抜に必要な基礎資料を得るため、スギザイノタマバエ（以下、本文ザイタマと略称）被害林分の実態調査を九州地方の福岡・熊本・大分・宮崎・鹿児島県の5県に委託した。

その調査結果を統計的方法で各調査項目の相関および回帰分析を行った。その解析結果は別添一覧表のとおりである。この計算には個体数1,063本を用いてある。当初の調査個体数は1,945本であったが、ザイタマ侵入初期で虫密度の低い福岡県、内樹皮厚、外樹皮厚がおおむね欠測している宮崎県、他に一部欠測のもの等を除外してある。

そのうちから、抵抗性個体の選出に直接関係のあるザイタマ被害痕の皮紋数(胸高部・幅4×長25cm当たり)と地況・林況・個体形質における種々調査項目との相関係数および回帰係数をまとめると表-1のとおりである。

1. 地況との関係

皮紋数と地況5項目との相関係数は0.4276~0.1152の範囲で、位置・地位・傾斜・標高・沢沼有無の順であった。その相関はあまり高くない。しかし、そのうち最も相関が高い項目は位置との関係であり、沢筋は尾根筋に比べて皮紋数が多い傾向を示している。

2. 林況との関係

皮紋数と林況6項目との相関係数は0.2297~0.0112の範囲で、林内湿度・枝打・生育状況・植栽本数・林齢・除間伐の順であった。いずれも相関係数が低い。強いて最も相関が高い項目をあげれば林内湿度であり、湿度は高い方が低いより皮紋数が多い傾向を示している。

3. 個体形質との関係

皮紋数と個体形質14項目との相関係数は0.6576~0.0052の範囲で、材斑・樹皮形状・気根・枝密度・枝下高・外樹皮厚・樹冠直径・樹高・樹冠面積・内樹皮厚・胸高直径・枝の太さ・苔・落枝性の順であった。

皮紋数と材斑数との相関係数が0.6576と最も高いのは、内樹皮に皮紋数が多いものは材部にザイタマ食害に起因する材斑が多くなることを示し、当然の帰結である。

樹皮の粗なものは密なものに比べて、皮紋数が多い傾向にあることが観察されている。しかし、今回の解析結果では、樹皮形質との相関はそれほど高くはなかった。

4. 地況, 林況, 個体形質相互の関係

分析した全項目間の相関は, 表一5~8に示してあるが, そのうちから相関係数が0.5以上だったものを拾ってみると, 表一2のようになる。このうち, 皮紋と材斑については前述した通り, 当然の結果である。他の組み合わせでも, 樹冠直径と樹冠面積, 樹高と枝下高, 樹高と胸高直径, 植栽本数と標準地本数の相関がやや高いのは当然であろう。一方, 相関が高そうであるが, 高くなかった組み合わせもある。例えば, 位置(尾根, 中腹, 沢)と沢・沼との関係の相関係数は0.2807でしかない。地位, 生育状況, 林内湿度の3項目どうしの組み合わせは, いずれも相関係数が0.5以上で, 相互の関係があると考えられる。また, 植栽本数と林令, 植栽本数と林分面積, 樹高と林分面積のように, その因果関係が生物学的には明らかでないものもある。これらの関係は造林方法の歴史的な傾向の変化から考えるべきものであろう。

このように, 各項目は相互に関連して変化していることもあって, 必ずしもたがいに独立ではない。ある項目と皮紋数との相関が高くても, それはその項目と相関の高い別の項目の影響かもしれない。各項目が皮紋数に与える影響を考える際には留意すべき点である。

なお, ザイタマの“被害回避”と関連して内樹皮厚が注目される。内樹皮厚は地位との相関が0.5233と, やや高い。内樹皮厚と外樹皮厚との相関係数は0.3052で低い。

5. 抵抗性候補木の存否

九州5県がそれぞれ県内の被害地各6か所で, 各標準地3か所, 合計90か所の総数1,945個体について精密調査した結果を見ると, 内樹皮にザイタマ食害の皮紋が見られないもの, あるいは非常に少ないものが存在する。これらのうちから標準地内の個体平均皮紋数30個以上の被害林分中から皮紋数が非常に少ない個体(皮紋数10%以下)を拾い上げると表一3のとおりで, 調査本数179本のうち13本もあった。

これら個体の環境条件については再度検討する余地はあるが, 一応, ザイタマ抵抗性を示しているものであり, このような抵抗性候補木は他地域にも存在する可能性が高い。

なお, ここで調査記載された品種は, ヤブクグリ, ホンスギ, アヤスギ, オビスギ, メアサ, シャカイン, イボアカ, アオスギ, その他系統不明のさし木品種, 一部実生品種であるが, 品種区分が大雑把で混合クローンである可能性が高く, 品種と抵抗性候補木との関係は不明であった。

Ⅲ. 抵抗性育種の方法

1. スギザイノタマバエの生態と加害機構

ザイタマは1953年に宮崎県えびの市で発見されて以来, 多くの研究者によって, その生態, 天敵類, 防除法, 加害機構, 地理的分布等についての研究が遂行されている。

ザイタマの現在の地理的分布は1978年の林業試験場九州支場, 熊本営林局, 九州各県の共同調査によると図一1のとおりである。これからも明らかなように, 南九州のほとんどの林分に分布し, 北限は熊本県北西部, 福岡県と熊本, 大分両県の隣接部, 大分県南部に位置している。その拡大状況は九州山脈を中心に北上し, 東西に分散したものと考えられる。分散はおもに成虫の飛散によったと考えられる。

ザイタマによる被害面積は, 熊本営林局の調査によると, 国有林スギ造林面積14.1万haの内1.1万ha(約8%)が被害を受けていることが明らかにされた。民有林の被害面積はおよそ, 国有林被害面積の

5～6倍であろうと推定されている。また、スギ造林地の林齢構成から、今後被害が増加の傾向をたどるだろうと推察される。

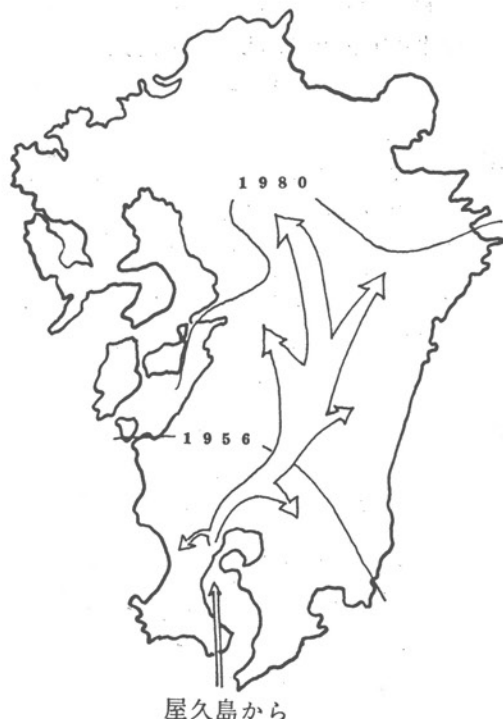
1) 形態と生活史

ザイタマの加害樹種はスギだけである。また、ザイタマはタマバエ科に属するが虫えいを作らないグループに属する。年1化と2化がある。これまでの調査結果では年2化が基本型である。化性かわる原因は明らかでない。

第1世代の成虫は5月上旬より発生を始め、その最盛期は5月中旬頃で、6月上旬になると発生数は少なくなる。第2世代の成虫の発生は8月上旬頃から始まり、8月中、下旬が最盛期である。9月～10月にもいくらか発生がみられる。

成虫の体長は、雌2.5～4.0mm、雄1.5～2.5mmである。体色は雌雄とも似る。頭部、胸部は暗黄色ないし暗褐色。眼は黒色。触角は褐色。翅は半透明で、密な褐色毛を有する。腹部は赤褐色ないし黄赤色である。体全体に灰黒色の剛毛を密生するので、全体として灰黒色に感じられる。雌雄の判別は触角の形状あるいは生殖器で簡単にできる。

羽化した雌成虫は飛翔することは少なく、樹幹上を徘徊する。雄は樹幹近くをよく飛翔し、雌を発見すると、樹皮上で交尾する。交尾後雌は外樹皮（粗皮）の割れ目、剥れた部分に数卵ずつ産卵する。抱卵数は平均120である。性比はおよそ0.5である。成虫の活動は昼間（9～17時）がおもである。寿命は2～3日である。



図—1 スギザイノタマバエの地理的分布（吉田ら）

卵は細長く、0.3～0.4mmである。淡紅色を呈する孵化後すぐに幼虫は外樹皮中をもぐって内樹皮（じん皮）表面までゆき、ここで定着する。定着後、消化液を体外に出して、内樹皮細胞を消化し、これを栄養として生長する。この消化液の浸透した部分の内樹皮細胞は壊死し、斑紋ができる。この斑紋は皮紋（フレック）といわれ、形状は表面からみれば小判型、断面からみればすり鉢型である。初期の色は淡黄色で、のちに褐色に変化する。この皮紋が形成層まで達すると形成層が壊死し、木部に斑紋ができる。これを材斑（ステイン）という。紡錘形をしていて、断面はくさび形である。

幼虫は孵化直後は乳白色で、3 齢になると鮮紅色になる。体長は成熟したもので、3.0~4.5mm, 長卵形で14節より成る。齢数は3 で、齢期は尾端突起の長さで判別できる。

完全に成熟すると外樹皮表面近くに移動し、蛹化する。羽化前には外樹皮より蛹体を半分ほど出し、成虫はそこから羽化する。蛹の体長は3.0~4.0mmである。蛹化直後は腹部全体と胸部の一部が赤色に近く、他の部分はやや透明の乳白色を呈する。羽化直前になると腹部以外は大半黒褐色になる。

第1世代の幼虫は7月から一部蛹化する。8月から10月にかけて成虫になるが、この時期に成虫になる割合は年によって異なり、20~60%程度である。残りの幼虫は3 齢のまま(第2世代の欠落)、次世代幼虫と同じく越冬し、翌年の5~6月に羽化する。

2) 加害機構

ザイタマの加害は、先にふれたように、内樹皮に皮紋を作り、木部に材斑を形成することである。しかし皮紋が多く作られたとしても、樹の生長や材価に影響を与えるものではない。経済上の実害は材斑の形成によって生じる。材斑が多くなると加工した場合、表面にシミが多く現われ、あるいは材斑形成部から腐朽が侵入し、材価を著しく低落させる。

材斑の形成は皮紋の深さ、皮紋密度および内樹皮の厚さの關係に依存している(図-2~4)。皮紋の深さは、単独の場合、平均で1mm, 最大で1.6mmである。皮紋密度(幼虫密度)が低くて、互いに重なることがなければ内樹皮厚が1.6mm以上であれば材斑形成の可能性が低い。以下の場合、例えば、内樹皮厚が1mmの場合、皮紋の深さの平均が1mmであるから、約半数の皮紋が材斑を形成することになる。ところが、皮紋の分布は集中分布するので、重なり合うことが多く、皮紋の深さは単独の場合よりも深くなり、内樹皮厚が1.6mm以上の場合でも材斑が形成される。

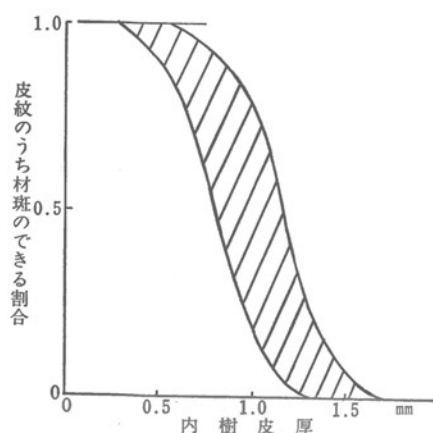


図-2 内樹皮厚と材斑のできる割合
(吉田ら)

この場合、皮紋の密度によって、材斑の形成数がかかる。調査例は少ないが、内樹皮厚が1.7mmの場合をみると、皮紋数が130/100cm²以上になると材斑が形成され始め、皮紋数の増加とともに材斑数が多くなっている。

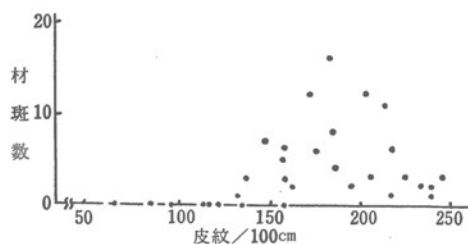


図-3 内樹皮厚1.7mmのスギでの皮紋密度と材斑数(吉田ら)

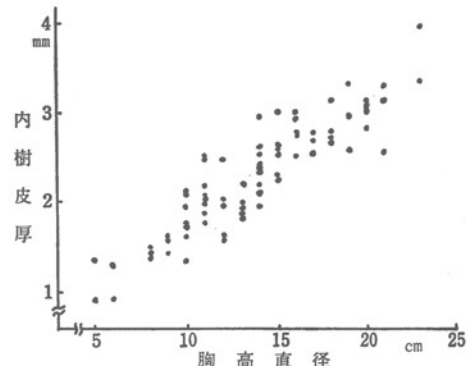


図-4 単木別の胸高直径と内樹皮厚(吉田ら)

2. スギザイノタマバエ抵抗性要因

前述の九州5県のザイタマ被害林分の実態調査結果から、ザイタマ食害痕の皮紋が少ない個体、あるいは皮紋が全く見られない個体が発見されている。

これらの個体が何故被害が少ないかについては全くと言ってよいほど解明されていない。したがって、推測の域を出ないが、これら個体にザイタマ幼虫の侵入あるいは生息密度が少ない、いわゆる抵抗性発現のステージには図-5の様式が考えられる。

1) 最初の段階は、樹皮にザイタマ成虫が産卵しにくいこと。これには樹皮上にザイタマ成虫の産卵に対して誘引成分がないか、あるいは忌避成分の存在、産卵されにくい樹皮形状、その他が考えられる。

2) 第2段階は、樹皮に産卵しても、卵が定着しないか、あるいは卵が孵化しにくいこと。これには樹皮の形状あるいは抵抗性成分の存在、その他が考えられる。

3) 第3段階は、産卵後孵化しても、内樹皮で幼虫の発育が阻害されるか、あるいは死滅して減少すること。これには樹皮形状あるいは内樹皮中に幼虫の栄養物質の不足あるいは殺虫成分の存在、その他が考えられる。

4) 第4段階は、内樹皮上で幼虫が発育しても内樹皮が厚く、ザイタマ食痕が皮紋にとどまり、材斑が生じにくいこと。これは、真の抵抗性ではな

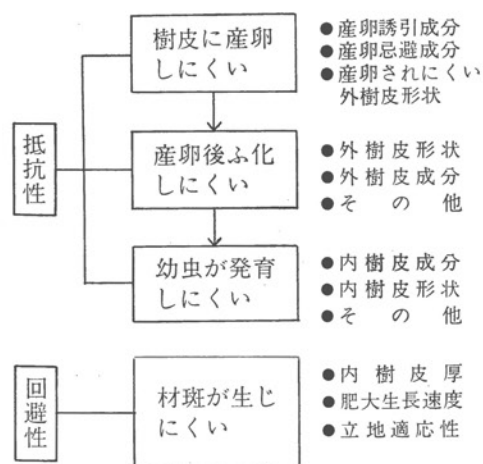


図-5 ザイタマ発育ステージと抵抗性要因

いが材斑の発生が避けられることに役立つ。幼虫の密度にもよるが、内樹皮厚1.6mm以上のものには材斑が生じにくいこと(3)が明らかにされている(図-2)。また、スギの品種やクローンによって内樹皮厚に差異のあることも(3, 4)明らかにされており、材斑発生回避上好ましい形質である。

3. 抵抗性候補木の選抜基準

九州5県のザイタマ被害林分の実態調査結果から、内樹皮のザイタマ食痕の皮紋数が個体平均30個以上の林分中で、皮紋が全く見られなかった個体は表-3に示したとおりである。内樹皮の幅4cm×長さ25cm当り皮紋数が全く見られない個体が、林分平均皮紋数41個の調査地・熊本№2の1と大分№1の3の林分38本中に3本、林分平均皮紋数58個の調査地・熊本№2の2の林分19本中に1本ある。両者被害程度の在来さしき品種からは選抜率7%で抵抗性候補木が得られている。

しかし、林分平均皮紋数40~60個ではザイタマ被害進行中であり、ザイタマ激害林では林分平均皮紋数100個以上が普通と言われ、激害林分によっては200~400個にも達している。したがって、できれば林分平均皮紋数200個以上の激害林で選抜することが理想的であるが、このような林分で皮紋が全く見られない個体の存在は無理のようである。

九州5県の被害実態調査で表-3に示した以外に、林分平均皮紋数が146個(宮崎県調査地№6の標準地№3)と同じく203個(大分県調査地№5の標準地№1)の激害林分では皮紋が全く見られない個

体は存在していない。皮紋数が最も少ない個体で前者林分が17本中に皮紋数26個（18％）のもの1本、後者は林分14本中に皮紋数45個（22％）のもの1本がある。被害が進行しザイタマ密度が高まれば全く無被害の個体はなくなるものと考えられる。したがって、激害林で無被害木を選抜することは非常に難しく、皮紋数の比較的少ないもので対応せざるを得ない。このためその具体的選抜には次の基準が考えられる。

1）被害進行林分での選抜

樹皮幅4cm×長さ25cm当たりの皮紋数が林分平均50～100個の林分では皮紋が全く見られない無被害木を選抜する。

2）激害林分での選抜

林分平均皮紋数100個以上の林分では林分平均皮紋数10％以下の個体を選抜する。

3）内樹皮厚1.6mm以上木の選抜

内樹皮にザイタマ食痕皮紋数がふえても内樹皮厚が1.6mm以上あれば材斑まで生じないこと（3）、また、その内樹皮厚はスギの品種やクローンにより厚いものもあること（3、4）が明らかにされている。この内樹皮厚は胸高直径との間に高い正の相関がある（図－4）が、前述の九州5県のザイタマ被害林実態調査結果から内樹皮厚1.6mm以上のものを拾い上げると表－4のとおりで、調査木総数1,597本のうち、1.6mm以上のものは465本、2.0mm以上のもの90本、2.5mm以上のものでも17本ある。また、表－3に示した皮紋数の少ない抵抗性候補木13本では、内樹皮厚1.6mm以上のもの2本、2.5mmのもの1本がある。したがって、内樹皮厚は樹齢や保育密度によって変動する（図－4）にしても、幼時から伐採時まで常に内樹皮厚1.6mm以上のものがあれば選抜の対象になり得る。

しかし、内樹皮厚はザイタマの密度制御と密接な関係はないので、ザイタマ密度が非常に高まると内樹皮厚が1.6mm以上でも材斑が生じる危険性がある。したがって、この要因だけを個体選抜の目標にしてはならず、最初は被害林の中から皮紋が見られない無被害木を優先的に選抜し、次いでその中から材斑形成回避に役立つ内樹皮厚1.6mm以上の個体を選抜すべきである。なお、材斑を生じない安全内樹皮厚は現状では1.6mm以上とされているが、将来の激害にも耐えられる安全基準を想定して2.5mm以上のものを選抜したい。

以上の抵抗性候補木の選抜に当っては、55年度に九州5県が実施した被害林の実態調査要領に準じ、選抜地の概況調査（様式第1号）および精密調査（様式第2号）を行い、選抜木の位置付けがわかるようにして置く。

4. 抵抗性候補木の選抜方針

1）問題点

上述のように、ザイタマの寄生・加害に対してスギの示す抵抗性には幾つかの要因あるいは発現のステージが考えられるが、無寄生または無被害のものを選抜しても、それらが真の抵抗性個体であるかどうか、またどのような要因から抵抗性を示しているかは不明である。さらに、これらの抵抗性がポリゾン支配の量的形質であるか、また主働遺伝子支配の質的形質であるのか、メンデル優性であるのか劣性であるのかなども不明である。したがって、選抜されたものになるべく多様な抵抗性要因をもつ個体群であることが望ましく、そのため選抜母集団は遺伝変異のなるべく大きいものである必要がある。

これらの観点から、選抜対象にはさしき林分よりもみしょう林分を優先すべきである。そのようなみしょう林が分布しない地域では、さしき林分とならざるを得ないが、さしき林分ではできるだけクローン混合数の多い林分を優先すべきである。以上の点から、各地に点在するみしょう苗、さし木苗による次代検定林、品種展示林などは貴重な対象林分となる。

一方、現在ザイタマの生息が確認されているのは九州地区のみであるが、林木育種行政上はこの地区は九州育種基本区とされ、この基本区はさらに気象・土壌等立地条件や樹種・品種の分布等によって、北九州・中九州・南九州および南西島の4育種区に分けられている。北九州は福岡・佐賀・長崎の3県、中九州は熊本県北部中部・大分県・宮崎県北部、南九州は熊本県南部・宮崎県中部南部・奄美大島以南を除く鹿児島県、南西島は奄美大島以南の鹿児島県および沖縄である。

このうち現在ザイタマの生息・被害の著しいのは中九州および南九州育種区である(図一1)ため、これらの育種区では選抜対象となる激害林分には事欠かない。北九州育種区では福岡県南部を中心に侵入拡大しつつある段階で、激害林分からの選抜は困難としても、軽〜中害林での無被害個体の選抜は可能であろう。これに対して南西島育種区では、主として南九州育種区の精英樹クローンや在来品種が導入されているが、まだ寄生・被害は認められていない。

次に環境制御が著しく困難な自然条件下において、長年月にわたって生育しなければならない林木にとっては、特に地域性が重要で、現行の精英樹選抜育種事業においても、育種区ごとの選抜育成が図られ、また次代検定が行われている。ザイタマ抵抗性育種を進める場合においても育種地域は当然考慮されるべきで、その大きさが問題となるが、事業規模等の関連もあるので、選抜は県単位に行い、育成使用は九州基本区を通じて行うことが適当であろう。

次に、九州におけるスギ造林の特色の一つとして、さしきとみしょうによる地域区分があげられる。すなわち、北九州育種区においては福岡県の一部を除いてみしょう造林地帯といえるのに対して、中および南九州育種区では屋久島以外のほとんどの地域がさしき造林地帯である。これによって選抜・増殖育成・検定の考え方や方法が異ってくるので、両地域性を考慮した選抜が必要である。

2) さしき地帯の選抜方針

さしき地帯においては、多くの場合複合クローンと思われるさしき在来品種が地域ごとに定着し、広範囲にわたって植栽されている。これらの品種については、地域ごとに、また、それぞれ環境条件の異なる被害林分で無被害個体を選抜することが必要である。この場合、各県ごとに造林面積の多い主要な数品種について、それぞれ50本以上の候補木を選抜する。そこで、同一品種林分から多数個体を選抜した場合、ザイモグラフィ等の手法でそれらの個体間の遺伝的異同のチェックを行い、さし木発根能力の不良なものを除いてクローンの抵抗性の検定を行う。発根の著しく不良なクローンについては当面原種の保存にとどめ、交配材料・みしょう増殖材料として用いる。

しかしながら、もともと遺伝変異の小さなさしき林分において選抜するのは、限られた遺伝子によらざるをえないことになり、大きな育種効果は期待し難い。したがって、より多くの遺伝子を用いるためには、さしき地帯においてもできるだけみしょう林分を探してこれを選抜母集団とすることが望ましい。

3) みしょう地帯の選抜方針

みしょう地帯における選抜については、まだ被害範囲が限られ激害林分からの選抜は難しいが、表一3にみられるように林分平均皮紋数58個の林分で皮紋の全く見られない個体が見つまっていることから、この程度の被害林からの選抜は可能であろう。この場合、他の病虫害特に溝腐れ病被害の著しいものは対象外とするのが無難であろう。

みしょう林からの選抜個体については、将来その地域においてはみしょう苗として使用されることが多いと考えられるため、クローン検定よりはみしょうによる検定が必要であろう。採種園を造成する場合、構成クローン数が問題で、この項の冒頭で述べたとおり抵抗性を示す各種要因は遺伝的に未解明な点が多いため、クローン数は多い方が望ましいが、事業規模を考慮すると県当り50～100個体の選抜が必要である。また、これら個体を用いて、戻し交雑等を含めた人工交配によって抵抗性の遺伝に関する情報を収集する努力も必要であろう。

5. 抵抗性の検定方法

林木の抵抗性育種において重要なことは、遺伝的に同質な材料が短期間に大量に増殖されることと、抵抗性の強弱を早期に検定する方法が確立されることで、育種効果がより早く確認できる早期（短期）検定の方法が確立されれば、その育種は半ば以上成功だとさえ言われている。

しかし、一口に抵抗性と言っても加害因の種類によって寒害・乾燥害など無機的な要因に対するものと、虫や菌等生物的要因に対するものとに分けられるし、無機的な要因による被害であっても恒常的に起りうるものと、冠雪害等めったに起らないものに分けられる。また、生物による被害に対する抵抗性の場合、加害因である生物の人工増殖が容易でなければ人工接種による早期検定は不可能である。現在行われているマツノザイセンチュ抵抗性育種事業においては、センチュウの大量培養法が開発されたため、人工接種検定法が確立されたものであるが、ザイタマの場合まだ人工増殖法は確立されていない。

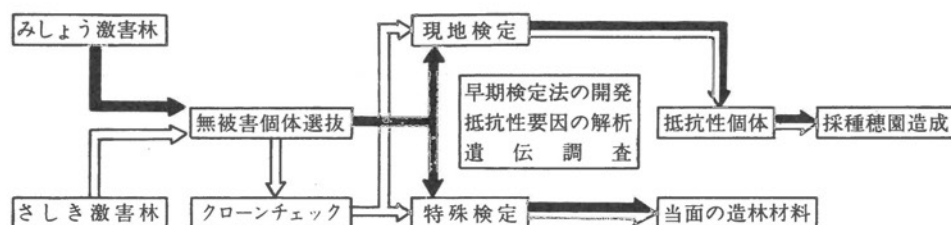
次に、林木においては加害要因によって苗木時代、幼令時代、壮令時代など、特定のステージにのみ被害を与えるものがあって、壮令にならないと被害を受けないようなものは、創出された抵抗性材料に対する早期検定は困難である。ザイタマの被害は10～15年以上の林分に多くみられ、それ以下の幼令林ではあまり被害はみうけられない。

以上の理由から、ザイタマ抵抗性に関して検定を行なう場合、現在考えられるのは現地植栽による検定法で、被害の予想される地域内のさまざまな環境条件下になるべく数多くの検定林を設け、少なくとも15年以上の観察調査を続けることである。また、人工接種その他特殊検定法として、この抵抗性に関して補助的な手段として選抜される内樹皮の厚い個体についてはクローンによるチェックを、さらに今後組織学的あるいは化学的な面での抵抗性要因が明らかにされた場合には、それらによる検定が可能となるであろう。さらに、これら抵抗性要因が解明された場合あるいは確実な抵抗性個体が得られた場合には、それらの材料を用いて、クローンテストと同時に、オープン家系、交配家系について抵抗性遺伝様式の解明が必要であろう。ともあれ、ザイタマ抵抗性育種における検定には、相当の面積と年月を必要とすることを念頭において育種事業計画を立てるべきであろう。

6. その他抵抗性育種に必要な技術手法

本抵抗性育種の進め方としては図一6に示すフローチャート（5）が考えられる。しかし、これを進めるに当たっては、ザイタマの加害機構、その抵抗性機構の解明、早期検定法の開発など未解決のことが

らが多く、これらの対応研究を進めなければならない。



図一六 スギザイノタマバエ抵抗性育種の進め方

ただ、本抵抗性育種に関する情報としてザイタマ被害を回避する要因の一つに内樹皮の厚いことがあげられるが、これまでの研究（3，4）から内樹皮の厚さに関して次のようなことが明らかになっている。

1）10年以上の個体では地上 1～1.2 m 以下の部分では変動が激しいが、それ以上の部分では梢頭部を除いてほぼ一定の値を示している。したがって、内樹皮厚の測定に当っては胸高部以上で行う必要がある。

2）個体内の方位による差は認められない。

3）内樹皮の厚さは季節によって変化し、地域で差はあるが5～6月が最もうすくなる。

4）試料採取には直径約 2 cm の皮革用ポンチによる打ち抜きが好都合な上、測定部位を圧縮損傷することもない。測定にはダイヤルシックスゲージ等の器具を用いるのが簡便で、検鏡法と比較しても精度に大差はない。

5）樹皮厚測定に当っては、打ち抜いた試料の外樹皮の剥落に注意しながら、まず最初に全樹皮厚を測定し、次いで外樹皮を除去して内樹皮を測定し、両者の差を外樹皮厚とするが、コルク皮層は内樹皮に含めない。

6）内樹皮の厚さは一般に胸高直径との間に比較的高い正の相関が認められ、また品種・クローンによって明らかに異なる傾向を示している。これまでの調査によるとメアサは厚くアヤスギはうすいようである。

引用文献

- 1）林野庁造林課：スギザイノタマバエ抵抗性育種に関する調査実施要領について，林木の育種118:12～15，1981
- 2）吉田成章ほか11名：スギザイノタマバエの地理的分布，日林九支研論32：293～294，1979
- 3）吉田成章・讃井孝義：スギゴイノタマバエの最近の研究，林木の育種115：7～10，1980
- 4）田島正啓：スギザイノタマバエ抵抗性事例調査，林木の育種115：15～17，1980
- 5）藤本吉幸：スギザイノタマバエ抵抗性育種について，林木の育種115：11～13，1980

（大山浪雄・藤本吉幸・竹谷昭彦・大河内勇）

表一 1 ザイタマ被害痕の皮紋数と他調査項目間の相関係数
および回帰係数（個体数 1,063本）

大項目	項 目	記 載 要 領	皮 紋 数 と の 関 係	
			相 関 係 数	回 帰 係 数
地 況	標 高	m	0.1746**	0.0336
	位 置	尾根 1, 中腹 3, 沢筋 5	0.4276**	10.7341
	傾 斜	急 35°以上 1, 中 15~35° 3 緩 15°未満 5	0.2793**	15.1477
	地 位	下 1, 中 3, 上 5	0.3195**	-6.2823
	沢池沼との関係	有 1, 無 0	-0.1152**	-120.1354
林 況	林 齢	年	0.0457	-2.7409
	植 栽 本 数	本/ha	-0.0866**	-0.0893
	枝 打	有 1, 無 0	0.1916**	-5.8473
	除 間 伐	回数	0.0112	15.4332
	生 育 状 況	不良 1, 中 3, 良 5	0.1731**	0.4835
	林 内 湿 度	乾 1, 適 3, 湿 5	0.2297**	7.7341
個 体 形 質	胸 高 直 径	cm	0.0833**	-0.6804
	樹 高	m	0.1528**	0.0395
	枝 下 高	m	0.1782**	3.6233
	樹 冠 直 径	m	0.1561**	27.5085
	樹 冠 面 積	m ²	0.1242**	-5.0750
	枝 の 太 さ	太 1, 中 3, 細 5	0.0452	0.3428
	枝 密 度	密 1, 中 3, 疎 5	-0.2025**	-4.1259
	落 枝 性	不良 1, 中 3, 良 5	-0.0052	2.6186
	樹 皮 の 形 状	疎 1, 中 3, 平滑 5	-0.2206**	-0.4536
	内 樹 皮 厚	mm	0.1146**	-19.1632
	外 樹 皮 厚	mm	0.1600**	0.0096
	気 根	有 1, 無 5	0.2071**	3.4877
	苔	有 1, 無 5	-0.0227	2.7014
	材 斑	有 1, 無 5	-0.6576**	
	皮 紋	幅4cm×長さ25cm内の皮紋数	1.0000	
			回 帰 定 数 : 304.8334	

表一 2 相関の比較的高かった項目の組み合わせ

地 位	傾 斜	0.5059
地 位	生 育 状 況	0.5843
地 位	林 内 湿 度	0.5777
地 位	内 樹 皮 厚	0.5233
植 栽 本 数	標 準 地 本 数	0.5210
林 内 湿 度	生 育 状 況	0.6016
皮 紋	材 斑	0.6576
標 高	気 根	0.5119
植 栽 本 数	林 齢	0.5353
植 栽 本 数	林 分 面 積	0.6662
樹 高	林 分 面 積	0.5359
樹 高	胸 高 直 径	0.6228
樹 高	枝 下 高	0.7648
樹 冠 直 径	樹 冠 面 積	0.9799

表一 3 内樹皮（幅4cm×長さ25cm）にザイタマ食痕皮紋数が全く見られないか少ない
抵抗性候補木一覧表

所在地	調査地	標準地	個体	胸高直徑 cm	樹高 m	枝下高 m	枝の太さ	枝の密度	落枝性	樹皮形状	内樹皮厚 mm	皮紋数	品 種	林平均 皮紋数	林分調査 本数
鹿児島県	Na 2	Na 2	Na 4	21	12	8	太	疎	不良	粗	1.54	4	オビスギ	43.5	13
宮崎県	1	3	13	27	16	10	中	中	中	中	—	5	さし木	52.7	15
	5	3	3	11	9	6	細	中	中	中	—	2	さし木	31.5	23
熊本県	2	1	1	12	8	3	中	中	中	平滑	0.8	0	アヤスギ	41.0	18
	2	1	16	16	10	4	中	中	中	平滑	0.8	0	アヤスギ	41.0	18
	2	2	14	16	7	4	中	疎	中	平滑	1.0	0	実生	58.0	19
大分県	1	1	8	16	14	3	中	密	不良	中	0.8	3	ヤブクグリ	47.0	16
	1	2	12	11	10	2	細	密	不良	平滑	1.0	1	ヤブクグリ	48.0	16
	1	3	4	9	8	3	細	密	不良	中	0.8	2	ヤブクグリ	41.0	20
	1	3	20	13	11	8	細	密	不良	中	0.6	0	ヤブクグリ	41.0	20
	3	3	8	33	22	8	太	中	不良	平滑	2.5	6	アヤスギ	60.0	17
	3	3	9	11	12	6	中	中	不良	中	1.2	3	アヤスギ	60.0	17
	6	1	1	17	13	5	中	中	不良	中	1.6	3	ヤブクグリ	46.0	22

表一 4 内樹皮厚1.6mm以上の個体分布表

所 在 地	林 齢	調査本数	1.6mm以上	2.0mm以上	2.5mm以上
鹿児島県	17～33	335 本	19 本	4 本	0 本
熊本県	20～32	427	26	14	6
大分県	22～39	305	178	67	11
福岡県	18	530	242	5	0
宮崎県	20～27	欠落	—	—	—
計	17～39	1,597	465	90	17

表一5 それぞれの変数の平均と標準偏差 (データ数 1,063
変数の数 28)

変 数	平 均	標 準 偏 差
1 標準地本数	21.3220	5.7436
2 位 置	3.4271	0.9072
3 傾 斜	3.2935	1.0326
4 地 位	3.3951	1.2968
5 池・沢との関係	0.0856	0.2799
6 枝 打	0.5447	0.4982
7 除 間 伐	1.1270	0.8754
8 生 育 状 況	2.8532	1.2248
9 林 内 湿 度	2.6294	1.3368
10 枝 の 太 さ	3.4628	1.3765
11 枝 の 密 度	2.3791	1.4465
12 落 枝 性	2.5992	1.3110
13 樹 皮 形 状	3.3368	1.5681
14 材 斑	4.6087	1.1889
15 気 根	3.8899	1.7919
16 コ ケ	2.4675	1.9287
17 標 高	492.9600	247.0500
18 植 栽 本 数	3078.0000	289.0200
19 林 齢	25.9120	5.0818
20 林 分 面 積	2.8932	4.4460
21 胸 高 直 径	16.4810	4.7514
22 樹 高	11.8320	3.5547
23 枝 下 高	5.7735	2.6653
24 樹 冠 直 径	2.2547	0.6303
25 樹 冠 面 積	4.3019	2.5492
26 内 樹 皮 厚	1.2063	0.4599
27 外 樹 皮 厚	2.8110	1.4829
28 皮 紋	37.4490	46.3280

表— 6 . 1 標本相関係数および「相関係数＝0」を帰無仮説とした時のt検定

自 由 度 = 1,061

**R(0.01) = 0.0790

* R(0.05) = 0.0601

№	変 数	標準地本数	位 置	傾 斜
1	標準地本数	1.0000**		
2	位 置	−0.3318**	1.0000**	
3	傾 斜	−0.3913**	0.4008**	1.0000**
4	地 位	−0.4689**	0.4391**	0.3436**
5	池・沢との関係	−0.2807**	0.1303**	0.5059**
6	枝 打	0.0206	0.0057	0.2014**
7	除 間 伐	−0.0632*	0.1427**	−0.0871**
8	生 育 状 況	−0.2763**	0.2632**	0.1830**
9	林 内 湿 度	−0.4012**	0.2456**	0.1798**
10	枝 の 太 さ	0.2067**	−0.0710*	−0.2255**
11	枝 の 密 度	−0.0018	−0.0388	−0.1200**
12	落 枝 性	0.1805**	−0.0270	−0.1217**
13	樹 皮 形 成	0.1502**	−0.1462**	−0.2402**
14	材 斑	0.1663**	−0.2360**	−0.1518**
15	気 根	0.0571	0.0556	−0.0314
16	コ ケ	0.1389**	−0.1433**	0.1239**
17	標 高	0.4020**	0.0186	−0.3220**
18	植 栽 本 数	0.5210**	−0.1990**	−0.3544**
19	林 齢	−0.3438**	0.1471**	−0.1006**
20	林 分 面 積	−0.4785**	0.0628*	−0.0304
21	胸 高 直 径	−0.4003**	0.2425**	0.1259**
22	樹 高	−0.4727**	0.1138**	0.1652**
23	枝 下 高	−0.3271**	0.1347**	0.1313**
24	樹 冠 直 径	−0.2227**	0.0714*	−0.0947**
25	樹 冠 面 積	−0.2213**	0.0554	−0.0961**
26	内 樹 皮 厚	−0.4017**	0.1715**	0.3697**
27	外 樹 皮 厚	−0.1310**	0.1059**	−0.1878**
28	皮 紋	−0.2879**	0.4276**	0.2793**

表— 6.2

No	地 位	池・沢との関係	枝 打	除・間 伐
4	1.0000**			
5	0.0987**	1.0000**		
6	0.3778**	-0.3347**	1.0000**	
7	0.1980**	0.4475**	-0.0702*	1.0000**
8	0.5843**	0.2399**	0.1249**	0.2984**
9	0.5777**	0.2711**	-0.1829**	0.2736**
10	0.0979**	-0.1518**	0.0934**	0.0871**
11	-0.3088**	0.2384**	-0.4788**	0.1873**
12	-0.1682**	0.0730*	-0.2018**	0.0624*
13	-0.2174**	-0.0228	-0.1121**	-0.0298
14	-0.1390**	0.0102	0.0105	-0.0644*
15	-0.0121	0.0920**	0.0577	0.3085**
16	-0.2110**	0.0740*	0.1081**	-0.1306**
17	0.0202	-0.2279**	0.1013**	0.1932**
18	-0.3255**	-0.0826**	-0.2240**	0.2753**
19	0.0639*	-0.1449**	-0.1026**	-0.2419**
20	0.3611**	-0.1590**	0.2996**	0.0673*
21	0.3260**	0.0285	0.0490	-0.0848**
22	0.4251**	0.0419	0.0302	-0.0994**
23	0.2556**	0.0670*	-0.1419**	-0.0530
24	0.3150**	-0.0314	0.1852**	0.2608**
25	0.2748**	-0.0259	0.1381**	0.2091**
26	0.5233**	-0.0304	0.3098**	-0.0716*
27	0.3091**	-0.1728**	0.0658*	0.1835**
28	0.3195**	-0.1152**	0.1916**	0.0112

表— 6.3

No	変 数	生育の状況	林内湿度	枝の太さ
8	生林枝枝落樹材	1.0000**		
9	育内の枝皮	0.6016**	1.0000**	
10	状湿太密	0.1543**	-0.0319	1.0000**
11	度さ度性	-0.1833**	-0.0178**	0.0253
12	斑根	0.1932**	0.1817	0.1231**
13	樹材	-0.0566	-0.0716**	0.1231**
14	気コ	-0.0653*	-0.2146**	-0.0273
15	標植林	0.0184	0.2432**	0.0375
16	林	-0.1543**	-0.3352**	-0.0660**
17	林	0.1838**	0.2061**	0.2639**
18	胸高	-0.1400**	0.1290**	0.1033**
19	分高	0.0515	0.1629**	-0.1212**
20	下直	0.3581**	0.0588	0.0207
21	冠樹	0.3499**	0.2226**	-0.2964**
22	樹	0.4561**	0.3552**	-0.0366
23	樹	0.2664**	0.2970**	0.0665*
24	樹	0.3946**	0.4367**	-0.1325**
25	樹	0.3768**	0.4247**	-0.1372**
26	樹	0.3317**	0.2742**	-0.1511**
27	樹	0.2300**	0.1320**	0.0511
28	樹	0.1731**	0.2297**	0.0452

	気 根	コ ケ	標 高
15	1.0000**		
16	-0.1298**	1.0000**	
17	0.5119**	-0.2895**	1.0000**
18	0.3251**	0.0810**	0.3764**
19	0.0380	-0.3149**	-0.0494
20	-0.2471**	-0.2194**	-0.2839**
21	-0.1346**	-0.1754**	-0.1076**
22	-0.2983**	-0.2177**	-0.2551**
23	-0.2102**	-0.1316**	-0.3197**
24	0.2852**	-0.2702**	0.3130**
25	0.2480**	-0.2400**	0.2733**
26	-0.2191**	-0.1293**	-0.2073**
27	0.1332**	-0.3481**	0.4194**
28	0.2071**	-0.0227	0.1746**

	樹 高	枝 下 高	樹冠直径
22	1.0000**		
23	0.7648**	1.0000**	
24	0.2652**	0.0358	1.0000**
25	0.2702**	0.0412	0.9799**
26	0.4476**	0.1106**	0.1997**
27	0.2089**	-0.0526	0.2743**
28	0.1528**	0.1782**	0.1561**

表— 6.4

№	枝の密度	落 枝 性	樹皮形状	材 斑
11	1.0000**			
12	0.2242**	1.0000**		
13	0.0773*	0.2086**	1.0000**	
14	0.0513	—0.0717*	0.1071**	1.0000**
15	0.0419	0.0574	—0.0438	—0.1687**
16	0.0299	0.1554**	—0.1636**	—0.0450
17	—0.1079**	0.0964**	—0.0087	—0.0833**
18	0.1907**	0.4195**	0.0367	—0.0788*
19	—0.0533	—0.2504**	0.1803**	—0.0456
20	—0.1986**	—0.2016**	0.1753**	0.1049**
21	—0.2155**	—0.1300**	—0.0686*	—0.0017
22	—0.1849**	—0.0672*	0.0353	—0.1027**
23	—0.0181	0.0472	0.1279**	—0.2410**
24	—0.1937**	0.0313	0.0237	—0.1066**
25	—0.1586**	0.0568	0.0419	—0.0942**
26	—0.2459**	—0.2240**	—0.2728**	0.0574
27	—0.1436**	—0.2579**	—0.2475**	0.0308
28	—0.2025**	—0.0052	—0.2206**	—0.6576**

№	植栽本数	林 齢	林分面積	胸高直径
18	1.0000**			
19	—0.5353**	1.0000**		
20	—0.6662**	0.3992**	1.0000**	
21	—0.3577**	0.3172**	0.3594**	1.0000**
22	—0.4745**	0.2919**	0.5359**	0.6228**
23	—0.2471**	0.2767**	0.3114**	0.3309**
24	0.1337**	0.1227**	0.1627**	0.4866**
25	0.1174**	0.1447**	0.1467**	0.4966**
26	—0.3672**	—0.0705*	0.3758**	0.4438**
27	—0.1886**	0.0977**	0.2222**	0.3274**
28	—0.0866**	0.0457	0.0339	0.0833**

№	樹冠面積	内樹皮厚	外樹皮厚	皮 紋
25	1.0000**			
26	0.1961**	1.0000**		
27	0.2357**	0.3052**	1.0000**	
28	0.1242**	0.1146**	0.1600**	1.0000**

表—7.1

他のすべての変数の影響を除いた時の偏相関係数および
「偏相関係数 = 0」を帰無仮説とした時のt検定

自 由 度 = 1,035

**R (0.01) = 0.0800

* R (0.05) = 0.0609

No	変 数	標準地本数	位 置	傾 斜
1	標準地本数	-1.0000**		
2	位 置	-0.1235**	-1.0000**	
3	傾 斜	0.0237	0.4225**	-1.0000**
4	地 位	0.0224	0.3800**	-0.2935**
5	池・沢との関係	-0.0939**	-0.2465**	0.3176**
6	枝 打	0.0131	-0.3683**	0.4910**
7	除 間 伐	0.0735*	0.2979**	-0.2503**
8	生 育 状 況	0.1547**	0.1151**	0.0635*
9	林 内 湿 度	-0.2553**	-0.2570**	0.3223**
10	枝 の 太 さ	-0.0105	-0.0524	-0.1439**
11	枝 の 密 度	-0.1522**	0.0314	-0.0093
12	落 枝 性	0.0325	0.1794**	-0.1179**
13	樹 皮 形 状	0.1193**	0.0509	-0.0100
14	材 斑	0.0239	0.0808**	-0.0316
15	気 根	-0.1133**	-0.0217	0.0957**
16	コ ケ	-0.0033	-0.0760*	-0.1239**
17	標 高	0.3599**	0.1332**	-0.2116**
18	植 栽 本 数	0.1247**	0.0245	-0.2811**
19	林 齢	0.0315	0.1800**	-0.3278**
20	林 分 面 積	-0.1496**	-0.0849**	-0.2097**
21	胸 高 直 径	-0.0229	0.2109**	0.0033
22	樹 高	0.0069	-0.0782*	-0.1771**
23	枝 下 高	0.0693*	-0.0167	0.1878**
24	樹 冠 直 径	-0.1088**	-0.0270	0.0345
25	樹 冠 面 積	0.0511	-0.0038	-0.0458
26	内 樹 皮 厚	0.0437	0.0092	0.1219**
27	外 樹 皮 厚	-0.1292**	-0.1646**	-0.0710*
28	皮 紋	-0.2087**	0.2015**	0.1494**

表一 7.2

№	地 位	池・沢との関係	枝 打	除・間 伐
4	-1.0000**			
5	-0.2595**	-1.0000**		
6	0.5183**	-0.2544**	-1.0000**	
7	0.2256**	0.7774**	0.1422**	-1.0000**
8	0.1959**	0.3420**	0.0104	-0.1491**
9	0.7457**	0.3655**	-0.4586**	-0.2570**
10	0.0982**	-0.0573	0.0646*	0.0344
11	-0.0789*	-0.0500	-0.1837**	0.1678**
12	-0.2052**	0.0489	0.0938**	-0.1582**
13	0.1433**	0.3337**	-0.0421	-0.2754**
14	-0.0371	0.0187	0.0588	-0.0907**
15	-0.0153	0.2411**	0.1823**	-0.0508
16	-0.0861**	-0.0451	0.1710**	0.0238
17	-0.3820**	-0.3138**	0.2626**	0.1973**
18	-0.5492**	-0.6615**	0.0965**	0.5480**
19	-0.5280**	-0.4681**	0.1421**	0.2164**
20	-0.3931**	-0.6535**	0.1668**	0.6393**
21	0.1630**	0.2544**	-0.0869**	-0.2447**
22	-0.2249**	-0.0688*	0.0974**	-0.0245
23	0.1626**	-0.0541	-0.1289**	0.0773*
24	0.1457**	0.1422**	0.1359**	-0.0136
25	-0.1346**	-0.1331**	-0.0867**	0.0304
26	-0.1965**	-0.3693*	0.1597**	0.1620**
27	0.1571**	-0.1928**	-0.3183**	0.2427**
28	-0.0970**	-0.2544**	-0.0006	0.0938**

表— 7.3

No	変数	生育の状況	林内湿度	枝の太さ
8	生育状況	-1.0000**		
9	林内湿度	0.0342	-1.0000**	
10	枝の太さ	0.1350**	-0.0032	-1.0000**
11	枝の密度	-0.0576	0.0012	0.0453
12	落枝性	0.2120**	0.1744**	0.1534**
13	樹皮形状	-0.2147**	-0.2131**	0.0715*
14	材斑	0.0414	0.0217	0.0011
15	気根	-0.2059**	-0.0230	0.0214
16	コケ	0.2101**	0.0143	-0.0880**
17	標準高	0.3365**	0.4733**	0.1106**
18	植栽本数	0.2195**	0.7006**	-0.0945**
19	林齢	0.1486**	0.6845**	-0.1147**
20	林分面積	0.4295**	0.4067**	-0.0560
21	胸高直徑	0.0022	-0.3186**	-0.1715**
22	樹高	0.1302**	0.2943**	-0.0319
23	枝下高	-0.0160	-0.1037**	0.1431**
24	樹冠直徑	-0.0492	-0.1308**	-0.1106**
25	樹冠面積	0.0669*	0.1316**	0.0799*
26	内樹皮厚	0.0985**	0.4337**	-0.0597
27	外皮樹皮厚	0.0225	-0.1305**	-0.0159
28	外皮樹皮厚紋	0.0315	0.0886**	0.0100

	気根	コケ	標準高
15	-1.0000**		
16	0.0660*	-1.0000**	
17	0.3238**	-0.2563**	-1.0000**
18	0.2363**	-0.1337**	-0.4067**
19	0.2652**	-0.1884**	-0.3098**
20	0.1593**	-0.1773**	-0.4672**
21	-0.0535	0.1000**	0.0892**
22	-0.1139**	-0.0875**	-0.0566
23	0.0803**	-0.0055	-0.1700**
24	0.0154	-0.1071**	0.1525**
25	-0.0014	0.0927**	-0.1217**
26	0.0406	-0.1495**	-0.3461**
27	0.1165**	-0.0997**	0.3515**
28	0.1191**	0.0515	0.0749*

	樹高	枝下高	樹冠直徑
22	-1.0000**		
23	0.7522**	-1.0000**	
24	0.0935**	-0.0347	-1.0000**
25	-0.0483	-0.0222	0.9626**
26	0.0559	-0.1805**	-0.0287
27	0.0642*	-0.0512	0.0799*
28	-0.0090	0.0596	0.0780*

表—7.4

No	枝の密度	落 枝 性	樹皮形状	材 斑
11	-1.0000**			
12	0.1623**	-1.0000**		
13	-0.0016	0.1423**	-1.000 **	
14	0.0103	-0.0081	-0.0001	-1.0000**
15	0.0541	0.0093	-0.0891**	0.0231
16	-0.0142	0.1153**	-0.1229**	-0.0819**
17	-0.0180	-0.0651*	0.2190**	-0.0194
18	-0.0521	0.0516	0.2855**	-0.0350
19	-0.0249	-0.1725**	0.2330**	-0.0820**
20	-0.703**	0.0507	0.4299**	0.0565
21	-0.0603	0.0607	-0.1201**	0.0222
22	-0.0360	-0.0099	0.0602	-0.0175
23	0.0435	0.0003	0.0493	-0.0960**
24	-0.0901**	-0.0664*	-0.0658*	0.0130
25	0.0869**	0.0681*	0.0930**	-0.0224
26	0.0257	-0.1198**	0.0418	0.0012
27	-0.0201	-0.0366	-0.1487**	0.0825**
28	-0.1134**	0.0584	-0.0131	-0.5637**

No	植栽本数	林 齡	林分面積	胸高直径
18	-1.0000**			
19	-0.7851**	-1.0000**		
20	-0.7394**	-0.4178**	-1.0000**	
21	0.2603**	0.3148**	0.1589**	-1.0000**
22	-0.3334**	-0.3302**	-0.0699*	0.3544**
23	0.1919**	0.2245**	0.0234	-0.0636*
24	0.2624**	0.1181**	0.1943**	0.0196
25	-0.2100**	-0.0814**	-0.1881**	0.0798*
26	-0.3231**	-0.4556**	-0.1766**	0.2711**
27	-0.1735**	-0.1040**	-0.0910**	0.1834**
28	-0.1567**	-0.1778**	-0.0977**	-0.0316

No	樹冠面積	内樹皮厚	外樹皮厚	皮 紋
25	-1.0000**			
26	0.0281	-1.0000**		
27	-0.0898**	0.1743**	-1.0000*	
28	-0.0693*	-0.1181**	0.0466	-1.0000**

表一 8

それぞれの変数を他のすべての変数によって説明しようとした時の重相関係数,
および「重相関係数=0」を帰無仮説とした時のF-検定

** F (27, 1035, 0.01) =1.759

* F (27, 1035, 0.05) =1.496

No	変 数	重相関係数	F	検 定
1	標 準 地 本 数	0.853155	102.532	**
2	位 置	0.774320	57.398	**
3	傾 斜	0.906003	175.629	**
4	地 位	0.930470	247.256	**
5	池・沢との関係	0.950541	359.017	**
6	枝 打	0.888163	143.198	**
7	除 間 伐	0.906480	176.667	**
8	生 育 状 況	0.851051	100.700	**
9	林 内 湿 度	0.957239	419.689	**
10	枝 の 太 さ	0.615498	23.379	**
11	枝 の 密 度	0.614197	23.220	**
12	落 枝 性	0.699553	34.750	**
13	樹 皮 形 状	0.670149	31.250	**
14	材 斑	0.719150	41.061	**
15	気 根	0.742787	47.181	**
16	コ ケ	0.670863	31.371	**
17	標 高	0.911488	188.237	**
18	植 栽 本 数	0.978096	846.371	**
19	林 齢	0.928650	240.234	**
20	林 分 面 積	0.950583	359.351	**
21	胸 高 直 径	0.839649	91.615	**
22	樹 高	0.933281	258.853	**
23	枝 下 高	0.885515	139.248	**
24	樹 冠 直 径	0.987022	1448.127	**
25	樹 冠 面 積	0.985028	1251.503	**
26	内 樹 皮 厚	0.847289	97.551	**
27	外 樹 皮 厚	0.811817	74.096	**
28	皮 紋	0.813235	74.862	**

造林第1研究室

林木の健全性に関する研究——大山浪雄・白石 進・藤本吉幸・福島 勉*

林木の乾湿害・病虫害・その他諸被害に対する抵抗性要因の解析と健全性の維持および増進法の解明を行っている。本年度は、マツ類の材線虫病抵抗性を示す指標として新梢内樹皮汁液のpH変化を重要視し、材線虫接種後生き残る抵抗性個体を中心に、生育温度と土壤乾燥の影響、実生木個体間、つぎ木クローン間の差異など調査し、材線虫を4か年繰り返し接種しても枯損しない実生7年生木と、そのつぎ木3年生クローンは非抵抗性のものに比べて内樹皮汁液pHの低いものが多く、また、材線虫病を発生しやすい生育温度25℃以上の高温や土壤乾燥はpHを高める傾向があった。他方、九州地域で被害が拡大しているスギザイノタマバエに対する抵抗性要因の解析に着手し、被害地から抵抗性候補木を調査して抵抗性ステージを推察した。⇒P5

暖地における林木の耐凍性に関する研究——高木哲夫・藤本吉幸

幼齡スギの胴枯れ型凍害発生機構と凍害防除法の解明を行っている。本年度は、下刈施業方法による凍害防除効果、凍害発生地の関係温度など調査した。⇒P33 凍結実験では凍害発生斜面のスギについて調査し、南斜面に植栽されているスギは北斜面より耐凍性が小さいことを確認した。別途、森林保験協会の委託により凍害発生経過を詳しく追跡した。

根系優良苗木の育成——大山浪雄・藤本吉幸

移植後早く活着し早く生長する苗木の根系を明らかにするとともにその発根促進技術を組立てる研究を行っている。本年度は、ヒノキ精英樹さし木の発根促進技術として不可欠であるインドール酪酸処理効果の穂木年齢差を人工気象室で水ざしにより調査し、発根困難な精英樹3クローンとも無処理では5か月経過しても全く発根しないが、インドール酪酸処理したものは発根率10～70%に向上し、その効果は穂木基部が1年枝では20%止りであるが、2年枝では10～70%に向上し、穂木基部に2年生部分をつける必要が見出された。他方、前年度終了の指定研究「ヒノキの系統分類と造林的特性」で残された2年継続中の耐陰性試験として、ヒノキ精英樹15家系実生苗2年目における生長量を調査し、母樹14年生時の樹高生長量が上位の家系は下位の家系に比べて相対照度10%環境下になると苗木長はじめ根量の発達が低下するものが多く、ヒノキ苗木の根系発達は遺伝的特性によっても異なることが示唆された。

アイソザイムの遺伝様式に関する研究——白石 進・上中久子・大山浪雄

林木の遺伝育種の研究にアイソザイム手法を応用するためにアイソザイムの遺伝様式の解明を行っている。本年度は、前年度終了の指定研究「ヒノキの系統分類と造林的特性」の中で試料採集した全国8か所ヒノキ天然林の遺伝的変異をすでに遺伝様式を明らかにしたアスパラギン酸アミノ転移酵素アイソザイムを支配している*Got* 遺伝子座で調査した。⇒P34 また、クロマツについて雌性配偶体を用いて19酵素種のアイソザイムの遺伝子支配を調査した。⇒P35 なお、この中で、これら25の多型の遺伝子座間の連鎖関係を調べたところ、*Pgm*・*Est*-2・*Tzo*-4・*Lap*-2、*Est*-3・*Adh*-2・*Lap*-2・*Pgi*-1の2つの連鎖群のあることが明らかとなった。

環境変化に対応した海岸林の環境保全機能の維持強化技術の確立に関する研究——生理的要因の

* 島根県林業試験場

悪化と保全機能低下の関係（特別研究・国立公害）——大山浪雄・高木哲夫・深江伸男*

一ツ葉海岸林において人為的環境変化に伴う樹体の生理的要因の悪化と保全機能低下との関係を解析している。本年度は、1968年にha当り10,000本植栽されたクロマツ林分において除伐および施肥後の樹体水分ストレスの表われ方を調査した。⇒P36

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に関する研究——マツ個体間および種間における抵抗性要因の解析（特別研究）——大山浪雄・白石 進

マツ類の材線虫病に対する抵抗性要因解析のため、今までの経常研究で得られているクロマツおよびアイグロマツの抵抗性木を中心に、そのつぎ木クロン間で抵抗性の生理的特徴を調査した。⇒P37

バイオマスに関する研究——ユーカリ類導入種の生産力の把握（別枠研究）——藤本吉幸・高木哲夫・大山浪雄

林地生態系におけるユーカリ類の導入法と効率的生産システムを開発するため、わが国の立地環境に適応し、かつ油料成分の組成および含有率の高い樹種を選定するとともに、それら有望種の生産力を把握する。本年度は、初年度の研究として、これまで九州地区に導入の試みられたユーカリ類30余種についての研究成果40編を分類・整理し、他方で14種をガラス室内でポット育苗し次年度の生産力試験調査に備えた。また、宮崎県下の高岡営林署管内に植栽されている26年生ユーカリ4樹種の残存状況を調査した⇒P38

昭 和 56 年 度 発 表 の 業 績

著 者 名	題 名	書 名	巻(号)	月 日
大西 孝・大山浪雄 陶山正憲・外3名	吹上浜飛砂防備保安林の整備に関する調査報告書	熊本営林局 日 林 協		56. 2
大山浪雄・白石 進	マツノザイセンチュウに対するアイノコマツの抵抗性	日 林 誌	63	56. 4
藤本吉幸・田島正啓 大山浪雄・白石 進	抵抗性育種からみたマツノザイセンチュウの加害性の変異	日 林 論	92回	56. 8
高木哲夫	九州におけるサシスギの耐凍性のクロン間差異	第17回ユフロ 世界大会	ボラン タリペ ーパ	56. 9
大山浪雄・白石 進 藤本吉幸	ヒノキ精英樹15家系実生苗の施肥反応	日林九支 大 会	37回	56.10
大山浪雄・福島 勉	マツノザイセンチュウ抵抗性木の内樹皮液pH	〃	〃	〃
白石 進・上中久子 戸田忠雄	数種マツ属植物のアイソザイム	〃	〃	〃
高木哲夫	スギ凍害常習地における下刈方法と凍害防除	〃	〃	〃
平野 彰・大山浪雄 外17名	乳牛の暑熱対策・夏季の乳量成分向上のために・ひ陰樹	全国乳質改善 協会		56.12
大山浪雄・藤本吉幸 竹谷昭彦・大河内勇	スギザイノタマバエ抵抗性育種に関する調査	林 野 庁		57. 3

* 宮崎県林業試験場

スギの凍害常習地における下刈施業方法とスギクロンの凍害防除

高木 哲夫

下刈施業方法によるスギクロンの凍害防除はその環境の変化により各クロンに差異があった。潔癖な下刈法より下草を残した下刈法は各クロンともに凍害回避効果があがる。しかしクロンによっては凍害回避効果が大きいクロンと小さいクロンがあった。

試験地

阿蘇郡波野村の凍害常習地において、アヤスギほかスギクロン12種を植栽し、下刈施業方法と凍害防除について調べ、一部前年度年報23号に報告した。その後第1回目の冬を経過した試験地の最終調査を1981年10月に行った。下刈施業方法は1980年7月と9月の2回の全刈区、7月全刈し9月に植栽木の南側を $\frac{1}{2}$ 幅残した筋刈区、7月全刈1回の放置区である。

下刈施業法と被害型

全刈区の被害はほとんど全枯れ型の被害で、筋刈区、放置区では全枯型のほか上半枯れ、梢頭および枝葉枯れの被害型が発生した。幹部の褐変被害が多い下刈区ほど枯死木が多く、放置区は雑草により幹部が保護され褐変被害発生を軽くし枯死木が少なかった。

下刈施業法とスギクロンの凍害回避

健全木、枝葉害木を合せた生存率で、下刈方法とクロンの差異を図-1に示す。全試験区のクロン込みの平均生存率は29%であった。各区のそれは全刈区で8%、筋刈区で32%、放置区で51%であった。また生存していたクロン数は各区13種のうち、全刈区で4クロン、筋刈区で11クロン、放置区では12クロンであった。各下刈区の生存率の高いクロンは全刈区で竹田11号の32%、筋刈区で日置5号の83%、放置区で玖珠4号の100%であった。クロン間では下刈方法により大きく凍害回避効果があがるクロンとそうでないクロンの差はあるが、全刈区に対し雑草の多い下刈区では各クロンともに生存率を高くしている。3つの下刈区を合せた各クロンの平均生存率が(点線で示す)高いクロンは日置5号の56%、低いクロンは日田1号の6.7%で約50%の差があった。平均生存率で高い日置5号、竹田11号などは過去試験調査でも強いクロンで、低い薩摩3号、球磨5号は弱いクロンに属していた。

この試験地は気象的にきびしく、毎年大きい被害の発生地で、下刈の方法によって各クロンともに凍害回避効果があがることから、これより緩和な凍害発生地ではクロンの選択により、凍害回避効果があがるものと予想される。

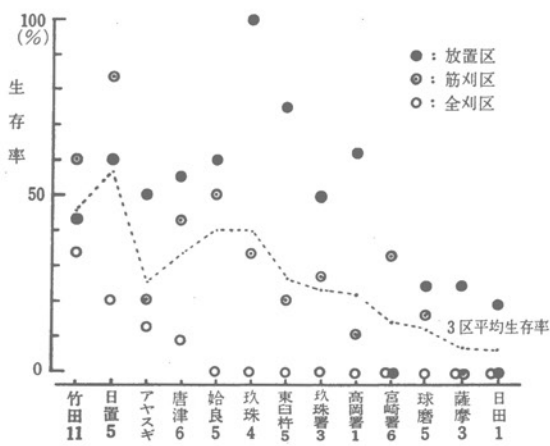


図-1 下刈施業方法とスギクロンの生存率
(点線: 3区平均)

ヒノキ天然林の遺伝的変異

白石 進・上中 久子

全国8カ所の天然林について、*Got* 遺伝子座の対立遺伝子頻度を調べた結果、林分間で明らかな違いが認められた。また、遺伝子頻度に、地理的勾配のあることが明らかとなった。

1. はじめに

指定研究「ヒノキの系統分類と造林的特性」(55年度完了)の中で、天然ヒノキの遺伝的変異を明らかにする目的で、全国の天然林について、アイソザイム手法を用いて調査した。

2. 調査林分と実験方法

調査した天然林は、屋久島(天然分布南限)、高知、京都、木曽(3林分)、静岡、福島(天然分布北限)の計8林分である。各林分の調査個体数は、100個体前後(表-1参照)とし、その針葉中のアスパラギン酸アミノ転移酵素(GOT)アイソザイムを平板アクリルアミドゲル垂直電気泳動法により分析した。なお、針葉の採取は、それぞれ、九州支場造1研、四国支場造林研、関西支場造林研、木曽分場造林研、本場育4研、東北支場造1研が担当し、アイソザイム分析は九州支場造1研で行なった。

3. 調査結果の概要

GOTアイソザイムは、全部で3本のバンドが出現するが、これらは、*S*、*F*ふたつの対立遺伝子をもつダイマー型の遺伝子座(*Got*)によって支配されているので、これを用い、*Got* 遺伝子座における各遺伝子型頻度と、それから算出した各遺伝子頻度、平均ヘテロ接合率を表-1に示した。各林分間の遺伝子頻度を比較すると、*S* 遺伝子頻度が0.09~0.53で、木曽の3林分と京都で比較的近い値(0.30~0.38)を示した他は、林分間で違いがあり、全国の天然林間では、遺伝的組成にかなりの差異のあることが推測された。また、*S* 遺伝子頻度は、南限の屋久島で0.53と最も高く、高知で0.42、京都、木曽で0.30~0.38となり、静岡で0.19、北限の福島で0.09と低下したことより、*Got* 遺伝子座の*S*、*F*の対立遺伝子は、南で、*F* 遺伝子頻度が高く、逆に、北では、*S* 遺伝子の頻度が高くなる地理的勾配が認められた。平均ヘテロ接合率は、福島、静岡でそれぞれ0.16、0.30と低かった他は、0.42~0.50で大きな違いは見られなかった。

表-1 天然林8カ所の遺伝子型頻度と遺伝子頻度

以上のように、*Got* 遺伝子座の対立遺伝子レベルで地域間に遺伝的差異と遺伝子頻度に地理的勾配のあることが明らかとなった。今後、集団間の遺伝的組成の違いをより正確にとらえるためには、より多数の遺伝子座を対象とする必要がある。

調査林分	供試 個体数	遺伝子型頻度			遺伝子頻度		平均ヘテ ロ接合率
		<i>S/S</i>	<i>S/F</i>	<i>F/F</i>	<i>S</i>	<i>F</i>	
屋久島	98	0.28	0.51	0.24	0.53	0.47	0.50
高知	100	0.12	0.60	0.28	0.42	0.58	0.49
京都	100	0.13	0.34	0.53	0.30	0.70	0.42
木曽A	88	0.17	0.33	0.50	0.34	0.66	0.45
木曽B	110	0.11	0.49	0.40	0.36	0.64	0.46
木曽C	88	0.10	0.56	0.34	0.38	0.62	0.47
静岡	100	0.05	0.27	0.68	0.19	0.81	0.30
福島	100	0.00	0.17	0.83	0.09	0.91	0.16
計	784						

クロマツの雌性配偶体アイソザイムの遺伝様式

白石 進・上中 久子

クロマツの雌性配偶体を用い、19酵素種のアイソザイムの遺伝様式の解明を行なった結果、30遺伝子座で合計77対立遺伝子が明らかとなった。

研究の概要

我が国においても、林木の遺伝育種の研究で、針葉中のパーオキシダーゼ・アイソザイムを用いた多くの報告がある。今後、アイソザイム手法を用いて、研究をさらに発展させる上で、その基礎となる遺伝的変異をより適確に把握する必要がある、そのためには、遺伝様式が明らかになっている遺伝子座を用いるとともに、全ての遺伝子座を代表できるよう、多数の遺伝子座を対象としなければならない。そこで、今後、クロマツにおいて、アイソザイム手法を適用する上で必要となるマーカー遺伝子を多数開発する目的で、遺伝様式の解明と多種の酵素の検出が容易な雌性配偶体を使用した。

供試材料として、九州産精英樹14クローンを含む15クローンから採集した自然交配種子中の雌性配偶体(半数体組織)を用い、平板アクリルアミドゲル垂直電気泳動法で19酵素種のアイソザイムを調べた。

その結果、19酵素のうち、今回調査した15家系間で、グリセリン酸脱水素酵素およびグルタミン酸脱水素酵素・アイソザイムには、変異はなかったが、他の17酵素では、家系間に変異があり、多型現象が認められた。各酵素を支配している遺伝子座と各遺伝子座で明らかとなった対立遺伝子数を表一に示した。*Shd*, *Tzo-4*, *Est-1*, *Est-3*, *Amy*, *Pgi-1*等の遺伝子座では、変異型が多く、複数の対立遺伝子が発見された。*G2d*, *Gdh*, *Tzo-1*, *Tzo-2*, *Got-2*の5遺伝子座では単型のであった。今回の調査

表一 各遺伝子座における対立遺伝子数

で, 30遺伝子座が決定さ	酵素種*	遺伝子座	対立遺 伝子数	酵素種*	遺伝子座	対立遺 伝子数	酵素種*	遺伝子座	対立遺 伝子数
れたが, このうち25の遺 伝子座は, 2つ以上の対 立遺伝子をもつ多型的遺 伝子座であることが, 明 らかとなった。	ADH	<i>Adh-1</i>	2	POD	<i>Px</i>	2	Est	<i>Est-2</i>	3
		<i>Adh-2</i>	2	TZO	<i>Tzo-1</i>	1		<i>Est-3</i>	5
	SOD	<i>Sad</i>	3		<i>Tzo-2</i>	1		<i>Est-4</i>	2
	SHD	<i>Shd</i>	4		<i>Tzo-3</i>	2		<i>Est-5</i>	2
	G2D	<i>G2d</i>	1		<i>Tzo-4</i>	4	Amy	<i>Amy</i>	4
	MDH	<i>Mdh</i>	3	GOT	<i>Got-1</i>	2	Lap	<i>Lap-1</i>	3
	ME	<i>Me</i>	2		<i>Got-2</i>	1		<i>Lap-2</i>	3
	6PG	<i>6pg</i>	3	GK	<i>Gk</i>	2	FM	<i>Fm</i>	2
	G6P	<i>G6p</i>	3	PGM	<i>Pgm</i>	3	PGI	<i>Pgi-1</i>	4
	*ADH: アルコール脱	GDH	<i>Gdh</i>	1	Est	<i>Est-1</i>	5		<i>Pgi-2</i>

酵素, SOD: ソルビトール脱水素酵素, SHD: シキミ酸脱水素酵素, G2D: グリセリン酸脱水素酵素, MDH: リンゴ酸脱水素酵素, ME: リンゴ酸酵素, 6PG: 6-ホスホグルコン酸脱水素酵素, G6P: グルコース-6-リン酸脱水素酵素, GDH: グルタミシ酸脱水素酵素, POD: パーオキシダーゼ, TZO: テトラゾリウム酸化酵素, GOT: アスパラギン酸アミノ転移酵素, GK: グルコキナーゼ, PGM: ホスホグルコムターゼ, Est: 非特異性エステラーゼ, Amy: アミラーゼ, Lap: ロイシンアミノペプチダーゼ, FM: フマラーゼ, PGI: グルコースリン酸イソメラーゼ

一ツ葉海岸林における除伐および施肥が水分ストレスに及ぼす影響

大山 浪雄・高木 哲夫・深江 伸男*

生立本数8,000本/ha内外の12年生クロマツ林で除伐と施肥したものについて、盛夏8月における木部圧ポテンシャルと新梢生長量を測定し、強度の間伐は水分ストレスが大きく、施肥効果も減少する傾向が認められた。

1. 調査方法：宮崎市一ツ葉海岸林で1969年に植栽されたクロマツ林分で、表-1に示す試験区設定で、宮崎林試により1981年1月7日に2段階に除伐し、次いでそれらを施肥区と無施肥区に分けられた。施肥には森林化成肥料(N:P:K=20:10:10)

表-1 試験区の除伐前後の林分構成

試験区		除伐前				除伐後	
施肥	除伐度	樹高	胸高直径	本数/ha	材積/ha	除伐率%	本数/ha
無施肥	無	3.8 m	5.0 cm	7,619	43.2 m ³	0	7,619
	中	3.7	4.6	8,857	40.7	27.7	6,400
	強	3.9	5.1	7,524	36.2	36.2	4,800
施肥	無	3.6	4.7	7,762	38.1	0	7,762
	中	3.5	4.3	8,286	42.3	22.8	6,400
	強	4.0	4.9	8,286	46.6	42.1	4,800

を用い、同年2月26日と5月14日の2回、それぞれN量で100 kgを地面にばらまかれた。

これら各区の標準木5個体につき、6月10日の夕方から翌日15時に梢頭部の新梢側枝の木部圧ポテンシャルの日変化をプレッシャチャ

ンパー2台で調べた。同時に梢頭部の新梢最大側枝を切りとり生長諸形質を調査した。

2. 新梢の木部圧ポテンシャル：測定結果は図-1に示す通りで、10日の18時および11

日の15時の木部圧ポテンシャルで見られるように、強度の除伐は日中受ける水ストレスの

夕方回復が遅い傾向にあり、除伐による林床水分環境の悪化を示唆している。施肥すると

中度除伐では、各時刻とも木部圧ポテンシャルの高いものが多く見られ、施肥により根系

の水分吸収の高まりが示されている。

3. 新梢の生長状態：調査結果は図-1に示す通りで、除伐は新梢の生長に役立って

いないだけでなく、むしろ針葉の生長を不利にしている個体が見られる。施肥は新梢の長さ

と直径には未だ効果が表われていないが、針葉の長さ

と重さに対しては増大効果が表われている。

以上の結果から、本試験における除伐率36

～42%の強度除伐は当年夏の水ストレスを受けやすく、また、施肥効果を減少しやすいもの

と言える。（*宮崎県林業試験場）

木部圧ポテンシャル

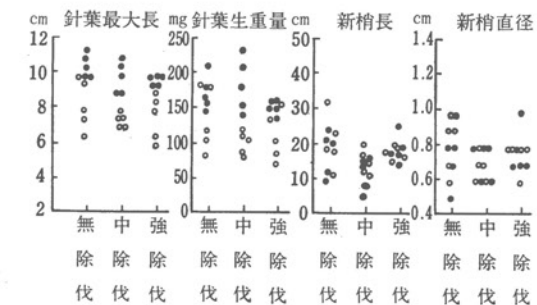
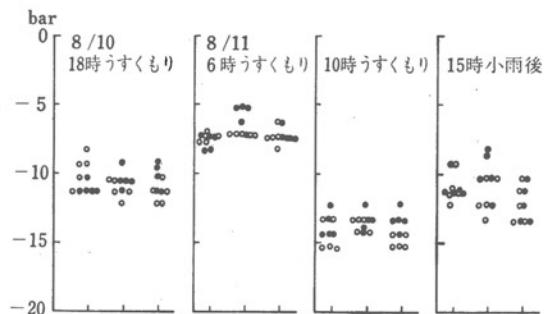


図-1 クロマツ間伐後の新梢生長量と木部圧ポテンシャル ○…無施肥区 ●…施肥区

マツノザイセンチュウ抵抗性マツのつぎ木クローンにおける抵抗性要因の解析

大山 浪雄・白石 進・福島 勉*

マツノザイセンチュウ接種後生き残っているクロマツ系統およびアカマツ親木からのつぎ木苗につき生理的特徴を調べ、抵抗性クローンは蒸散量が多く、内樹皮汁液 pH が低く、カテコールタンニン含量の多い傾向などが認められた。

1. 供試材料：熊本県松島町千巖山・大矢野国有林・九州支場立田山実験林産マツ実生苗の3年生から6年生時まで培養材線虫を毎年1万頭接種しても枯損しなかった抵抗性木6個体と、5年生時に始めて接種し枯死した非抵抗性木4個体からのつ

表1 供試材料

親木	供試 No	クローン名	樹脂道型 区 分	つぎ木苗		
				苗 高 (cm)	根元直径 (cm)	検 定 生 存 数
非抵抗性	1	松島13-C3	クロマツ	110~155	2.2~3.5	0/3
	2	松島13-C4	クロマツ	145~170	2.4~2.8	0/3
	3	立田 -C1	クロマツ	100~120	1.7~2.4	1/3
	4	大矢野-C1	クロマツ	100~150	1.6~3.2	2/3
抵抗性	11	松島13-R1	アイグロ	90~165	2.4~3.6	3/3
	12	松島15-R1	クロマツ	120~180	2.6~3.9	3/3
	13	松島11-R2	アイグロ	80~135	1.8~3.2	2/2
	14	松島 5-R1	アイグロ	120~180	2.6~3.9	3/3
	15	松島 5-R2	アイグロ	90~130	2.1~3.7	3/3
	16	立田 -R38	アカマツ	85~125	1.8~3.2	3/3

ぎ木3年生苗(台木は抵抗性の弱いクロマツ)各3本につき調査した。調査後の7月27日加害性の強い培養材線虫(島原産)を新梢主軸基部に1万頭ずつ接種し、抵抗性を検定した。これらの苗木は前年春に支場苗畑に定植しておいた。

2. 蒸散量：快晴の1981年7月22日と27日の午前中に新梢梢頭針葉3対の蒸散量を常法により自動天秤で測定した。その結果は図に示す通りで、つぎ木苗の台木が抵抗性の弱いクロマツであるにもかかわらず、抵抗性クローンは非抵抗性クローンに比べ蒸散量の多いものが多い。

3. 内樹皮汁液PH：7月1日と7月21日に新梢基部10cmの内樹皮を剥ぎとり、生重2gに純水10mlを加えて乳鉢ですりつぶし、その汁液PHをデジタルPH計で測定した。その結果は図に示す通りで、抵抗性クローンは非抵抗性クローンに比べPHの低いものが多い。

4. カテコールタンニン含量：11月15日に新梢の樹皮部を剥ぎとり、乾重1g中のカテコールタンニン含量を塩酸-ホルマリン試薬によるカテキン定量法により定量した。その結果は図に示す通りで、抵抗性クローンは非抵抗性クローンに比べ含量の多い傾向がある。なお、材線虫接種後生き残っている個体では含量が増加している。(*島根県試験場)

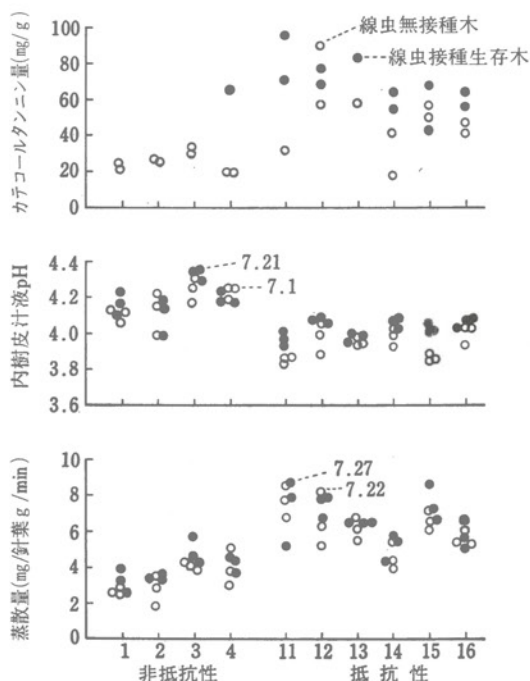


図-1 マツつぎ木クローン間の比較

ユーカリ類 4 樹種の 植 栽 後 26 年 目 の 生 育 状 態

高 木 哲 夫・藤 本 吉 幸・大 山 浪 雄

バイオマス研究として、ユーカリ類 4 樹種の植栽後26年目の生育状態を調査し、生き残っている本数は植栽当時より大幅に減じ、多く生き残ったビミナリスで約23%、他の3種は約3%の残存率であった。その生育状態は樹種および個体により大きな差異があり、これらは寒害・台風害等に対する抵抗性や地位に対する適応性の違いによるものと考えられた。

調査地：調査地は宮崎県高岡町移佐上倉永、高岡宮林署八久保国有林内に設定されているユーカリ試験地で、1956年春、元当支場宮崎分場によってポット育苗の4樹種が1.8×1.8 m間隔に植栽された。植栽地は、標高200 m、山腹方位NE、傾斜10～20°、クスほか暖帯広葉樹の混交林跡地である。

調査結果：4 樹種の生育状況を表-1 に示す。

植栽当初の1957年11月の調査資料によれば、1957年春にロブスタを除き補植したが、ロストラータは土を付けない山出し法

表-1 4 樹 種 の 生 育 状 況

植 栽 樹 種	1956年 3 月	1957年11月調査				1982年3月調査			
	植栽	残 存		平 均		残 存		平 均	
	本数	本数	率	樹高 m	根元 直径 cm	本数	率	樹高 m	胸高 直径 cm
ビミナリス (<i>E.viminalis</i>)	160	135	84.4	1.27	1.3	38	23.8	16.3	20.0
グロブルス (<i>E.globulus</i>)	160	112	70.0	1.44	1.5	5	3.1	16.0	22.8
ロストラータ (<i>E.rostrata</i>)	160	151	94.4	1.70	2.0	5	3.1	13.0	18.1
ロブスタ (<i>E.robusta</i>)	160	49	30.6	1.37	1.9	4	2.5	12.3	14.8

(注) 植栽および1957年11月調査は元宮崎分場による。
1957年春に補植、ロブスタのみ苗木の都合で補植なし。

でも活着がよく、他の3樹種はポット苗でも活着がよくなかった。
今回の調査では4樹種とも植栽当時より残存木が大幅に減じており、その中ではビミナリスが残存率23.8%で最もよく残っていた。これら残存木の平均生

長量はビミナリス、グロブルスが良くなっている。これら残存木の樹高と胸高直径の分布を図-1に示す。4樹種とも植栽当初と同様に個体差が大きい、このうちではビミナリスが残存率が最も高い上に、樹高20m以上のものが11本あり、4樹種の中ではビミナリスが生育的に最も有望であった。

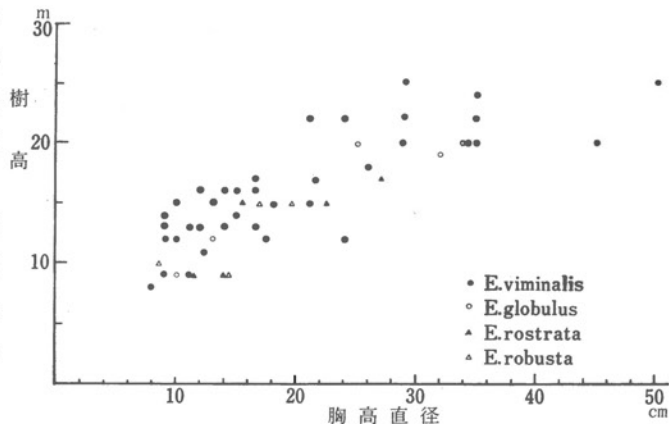


図-1 植栽後26年目の樹高と胸高直径の分布

造林第2研究室

林分の生産機構と保育技術——尾方信夫・上中作次郎・埜田 宏・竹下慶子

1 樹種、同齡で植栽密度が異なった林分の生産機構に関し、12年生のクスギ植栽密度試験林（大分県日田郡大山町）の解析をおこなった。⇒P41

林内環境と更新樹の動態——上中作次郎・尾方信夫・埜田 宏・竹下慶子

非皆伐施業において、林内に植栽された更新樹の枯損を少なくするため、品種（クローン）による耐陰性の違いを検討した。林内相対照度5%前後のヒノキ林内と、林縁から林内に向って距離ごとに配置した試験地で、植栽後3～4年後の更新樹の生育状況を調査した結果、クローン間の差異は、樹高生長量に関しては明らかであったが、枯損指数に関しては不明瞭であった。

更新樹の陰湿害を回避するため、上木の群状間伐をおこなった。群状間伐による林冠の疎開穴の直径が上木の樹高と同程度であれば、更新樹の枯損減少、生長量の増大に顕著な効果が期待できることが判明した。

病虫害の発生条件とも関連のある林内環境を数量的に把握するための測定方法の改善を進めている。今回、林内環境測定用の蒸発計を試作し、実用化した。⇒P6

常緑広葉樹林の生態——埜田 宏・尾方信夫・上中作次郎・竹下慶子

阿蘇山、熊本市周辺を中心に、常緑広葉樹林の植生調査をおこない、種類構成、階層構造に関するデータを得た。また、九州各地の植生に関する文献資料の収集につとめ、約1,200林分の植生データを農林水産研究計算センターの電算機ファイルに収録した。これは、任意の森林型の検索と組成表の作表をおこなうもので、当支場および他支場、本場のTSS端末から取り出すことができる。（プログラムは経営研究室森田技官の協力によって作成された）このデータを使用して、九州におけるシイ林の分布域の予備的解析をおこなった⇒P42

保育形成比較試験（指定研究）——尾方信夫・上中作次郎・埜田 宏・竹下慶子

アカマツ保育形式比較えびの試験地の第3回（植栽後21年目）定期調査年にあたり、林分生長量調査と、層別刈り取り法による生産構造解析をおこなった。本年度の調査にもとづき、57年度は間伐を実施する予定である。前回の調査、手入れ（14年目）以後、つる植物が繁茂し、とくに疎植区において、幹形質の劣化が著しい。これについては次年度に精密調査を実施する予定である。

合理的短期育成林業技術の確立（指定研究）——上中作次郎・尾方信夫

九州支場担当のスギ試験地は4箇所であるが、56年度はいずれも調査年に該当しないので、経常的な保育管理のみをおこなった。鉄肥のオビアカ試験地、菊池のクモトオシ試験地については、前回の調査時に、スギザイノタマバエの被害が認められたので、今後の進行状況に充分注意する必要がある。

南西諸島における広葉樹林の更新技術（技術開発）——尾方信夫・上中作次郎・埜田 宏

更新樹種の選択や施業方法等の技術を開発するため、奄美大島の広葉樹天然林の実態解析を4ヶ年にわたっておこなった。

更新樹種については、階層ごとの頻度に見られる樹種別更新状況のタイプの整理、I_d指数による分散構造解析、植生型と階層構造の解析などの結果から、高木階でスダジイ、イジュ、エゴノキなどが、

低木階ではイスノキ、モッコク、タブ、トキワガキ、サクラツツジ、ヤブツバキ、イヌマキ等があげられる。

更新方法は、天然下種と萌芽を併用した更新法が期待される。萌芽更新の芽かき、萌芽整理は不要である。天然下種更新のためには、母樹保残法、群状択伐が有効である。更新初期は50,000本/ha以上の密仕立て、中期で平均樹高6mのところに除伐、残存本数約3,000本/haで肥大生長促進をはかる。上層木の平均胸高直径30cmで主伐とする。このような保育法により、現在の用材率(約20%)を向上させることができるであろう。残された問題としては、用材林施業対象地の立地区分と、それに対応した更新、保育、伐採を含めた作業種の選定基準がある。

老齡林の落枝葉量、落下種子量の年変動についてとりまとめをおこなった。⇒P43

広葉樹林の育成技術の予備的解析(プロジェクト研究)

——尾方信夫・上中作次郎・埜田 宏・竹下慶子

前年に引きつづき、共同試験地候補地の概査をおこなった。130年生の林分では、コジイの老木のほとんどが心材腐朽のため枯死しており、腐朽の少ないイチイガシ、イスノキが優占する傾向にある。伐倒木の断面観察によっても40~70年生で相当量の腐朽が入っていることが観察された。

天然下種更新に関する予備的調査として、コジイ等のブナ科常緑樹の発芽特性、当年性稚樹の照度に対する反応等を調査した。⇒P44, 45

生物資源の効率的利用技術の開発に関する研究(バイオマス変換計画)(プロジェクト研究)

——尾方信夫・上中作次郎・埜田 宏・竹下慶子

7~8年毎に皆伐、天然更新をくり返しているモリシマアカシア林(天草下島、苓北町)で林分構成と生産構造の解析をおこなった。

環境変化に対応した海岸林の環境保全機能の維持強化技術の確立に関する研究(特別研究)

——尾方信夫・上中作次郎・埜田 宏

宮崎市一ツ葉海岸林で、クロマツを当初10,000本/ha植栽した18年生林分で、林分構成の解析、自然枯死木の発現状態、除伐率の違いと台風による幹傾斜との関係を調査した。⇒P46

昭和56年度発表の業績

著 者 名	題 名	書 名	(号)年月 巻
埜田 宏	都市林とその立地	森立立地	23(1) 56. 6
Taoda, H. Kobayashi, Y. Ohkawara, T.	A card retrieval system for forest herbarium	IUFRO	Div. 6, 56. 9
埜田 宏	シイ林の天然更新(Ⅰ) —シイ林の分布域—	日林九支大会	37回 56.10
埜田 宏・上中作次郎	シイ林の天然更新(Ⅱ) —シイ皆伐地における稚樹の実態調査—	〃	〃 〃
上中作次郎・尾方信夫 下地 満	奄美大島における天然生広葉樹林の林分構成(第5報) —金作原試験地における落枝葉量の年変動—	〃	〃 〃
尾方信夫・上中作次郎 細山田典明・菅 道教	一ツ葉海岸クロマツ林における要除伐クロマツ林の直径階分布からみた苦干の考察	〃	〃 〃
〃 〃	一ツ葉海岸クロマツ林における傾斜木の実態	〃	〃 〃
Taoda H., Katsurayama, H. Kobayashi, K.	Epiphytic vegetation of Ohtsu City, Japam	Hikobia	Suppl. I 56.12
埜田 宏	自然保護と蘚苔類	日蘚苔学会報	3(4) 57. 3

クヌギ植栽密度試験林の一次生産量

尾方 信夫・上中 作次部・竹下 慶子

一層，同齡，1樹種で，植栽密度を4段階とした12年生クヌギ林分の一次生産量について解析をおこない，haあたり6,000本，8,000本植栽区は，既に最多密度林分の様相がうかがえ，一般論化されている密度効果が確認され，さらにシイタケ原木適寸を，胸高直径8.5～15.5cm，伐期を15年とした場合の収穫量は，4,000本以上の植栽区が2,000本植栽区よりも有利である。

試験地の概況：実生1年生苗を昭和44年3月に植栽，密度試験地として設定されたもので，施肥は単木あたりで，植栽当年に固形肥料(12:25:21)を40g，2年目以降は固形肥料(24:16:11)を60，100，100，100，100gとして7年目まで継続した。下刈りも7年目まで実施した。間伐はしていない。この試験地は標高240m，方位S，傾斜10～15°，土壌型はBlc～BlD(d)型，プロットサイズは100m²で，大分県林業試験場がシイタケ原木林造成試験地を設定したものの一部で，同試験場の協力に厚く感謝する。

調査方法：昭和56年9月25・26日に，4プロットの胸高直径，樹高，枝下高の毎木調査と，層別刈取法による生産構造解析をおこなった。伐倒供試木は各密度区ごとに胸高直径の大，中，小木3本ずつとして，持帰りサンプルにより絶乾重を求めた。

結果と考察：① 表一にhaあたり現存量その他の数値を示し，各測定項目に略号を付した。② n～G，(V)，V，W_T，W_s，の関係は飽和曲線の回帰が得られそうで，C，D区は最多密度林分に達しているようだ。③ 立木本数が多くなるほど小さくなる傾向がみられるのはD̄，枝条率，④ 立木本数が多くなるほど大きくなるものは枯損率，H/D，H_B/H，G，(V)，V，ΔV，W_s，W_T，⑤ 本数密度の影響が不明瞭なものはH̄，W_L，W_B ⑥ W_Lは6.4～8.3ton/haで，只木ら(1969)による落葉広葉樹林の2.9±1.5ton/haよりもかなり大きく，常緑広葉樹林における8.6±2.6ton/haよりも，やや少さい推定値となった。今後さらに検討したい。⑦ シイタケ原木適寸を胸高直径8.5～15.5cmとして，その相対度数を各密度区ごとに求めるとA区は60%，B区は63.2%，C区は45.5%，D区は31%で，それらの(V)はA区で57m³，B区で129m³，C区では155m³，D区で146m³となり，伐期を15年とした場合の収穫量は4,000本以上の植栽区が2,000本植栽区よりも有利である。

表一 haあたり現存量その他

項 目	植栽密度			
	A区	B区	C区	D区
Y ・ 林 齢 (年)	12	12	12	12
N ・ 植栽本数 (本)	2,000	4,000	6,000	8,000
n ・ 立木本数 (本)	1,900	3,900	5,700	7,000
D̄ ・ 平均胸高直径 (cm)	9.1	8.7	8.2	7.5
H̄ ・ 平均樹高 (m)	8.7	10.0	10.2	8.8
H/o ・ 樹高/直径	0.90	1.12	1.22	1.05
H _B /H ・ 枝下高/樹高	0.28	0.50	0.56	0.44
G ・ 胸高断面合計(m ²)	13.3	25.6	32.8	34.3
(V) ・ 幹材積皮つき (m ³)	64.4	152.7	212.0	196.8
V ・ " 皮なし (")	47.2	118.0	155.0	139.2
ΔV ・ 最近1年の幹生長量(")	7.9	15.3	20.4	24.4
W _L ・ 葉 重 (ton)	6.5	6.4	8.3	7.7
W _B ・ 枝 重 (")	22.1	22.5	19.9	29.2
W _s ・ 幹 重 (")	49.9	117.2	158.2	150.1
W _T ・ 地上部重 (")	78.5	146.1	186.4	187.0

九州におけるシイ林の分布予察

埴田 宏

シイ林は九州のほぼ全域に分布しているが、中央山地を中心とした広い空白域が存在する。垂直的には、海拔高度0～600m台に分布し、北部と南部では、ともに、分布上限が低下している。

九州の天然林ではシイ林が、潜在自然植生としても、現在植生としても、最も広い領域を占める。現存するシイ林の水平的、垂直的分布域を各種の資料より求め、メッシュ分布図を作成した。

方法：農林水産研究計算センターのファイルに収録した森林植生データより、スタジイまたはコジイ（ツブラジイ）が優占する林分を抽出し、生育地のメッシュコード（JISのGrid codeに海拔高度のコードを加えたもの）を用いて、当支場のTSS端末で自動作図した。地理メッシュの大きさは、2万5千分の1地形図図幅と同一で、海拔高度は100m毎の区画を用いてある。

結果：水平分布を図-1に示した。九州中央部の空白が顕著である。これは、地域の海拔高度が高いこと、スギ・ヒノキ植林等でシイ林が失われたことによるのであろう。垂直分布では、中部、北部の分布上限が、温量指数100～105の線とほぼ一致し、アカガシ林と接している。南部では、より大きい温量指数の地点で、イスノキ林等に置きかえられているようである。



図-1 シイ林の水平分布

……分布あり + ……海岸線を示す



図-2 シイ林の垂直分布（南北断面）

* ……分布あり > ……最高標高を示す。

奄美大島・老齢天然生広葉樹林の落枝葉量の年変動

上 中 作次郎・竹 下 慶 子

奄美大島における老齢天然生広葉樹林の落枝葉量、落下種子量を3ヶ年間調査した。年間落下全量は4.7～5.2 ton/ha、そのうち葉は3.5～3.7 ton/ha で、年変動は小さい。枝は台風の影響で大部分が落下する。落下種子量は62～422kg/ha、342～809万粒/haで、年変動は大きい。

調査地と調査方法

調査地は、大島営林署金作原国有林3一と林小班の110年生天然生広葉樹林である。

調査の方法は、リタートラップ(0.25m²)を60m×60mの調査区内に16個を1977年5月より1980年11月まで設置し、毎月月末に回収し、枝、葉、種子、その他に分類した。

表-1 年間落葉量の年変動

(ton/ha)

年 度	枝	葉	種子	その他	計
'77.9～'78.8	0.586	3.658	0.062	0.595	4.901
'78.9～'79.8	0.212	3.654	0.106	0.693	4.665
'79.9～'80.8	0.510	3.479	0.421	0.776	5.186
平 均	0.436	3.597	0.196	0.688	4.917

調査結果

1977年9月より1980年8月

表-2 年間落下種子量の年変動

までの3年間について、各年ごとの年間落枝葉量は表-1

のとおりで、年間落下全量は5 ton/ha 前後でそのうち葉は3.5 ton/ha で安定している。枝は年変動が大きく、その原因は本島に影響した台風の回数とその強さのちがいがあらわれている。季節変化をみると、葉は各年とも4月に最大があらわれ3～5月で年間落下量の51～55%が落下する。枝は7～10月の台風で45～84%が落下する。全量でも3～5月に41～49%が落下し春型落葉の影響が大きい。落下種子量の年変動は表-

項目	樹種 年度	スダ ジイ	イジ ユ	クロ バイ	アデ ク	オキナ ワイボ タ	ギマ	コバ ンモ チ	サク ラツ ツジ
kg/h	'77.9～'78.1	11.79	5.30	19.46	15.43	1.05	1.13	3.51	—
	'78.9～'79.8	88.56	5.39	0.16	1.18	0.15	—	—	0.39
	'79.9～'80.8	386.19	15.17	0.85	2.48	—	0.03	—	—
粒(千)/ ha	'77.9～'78.8	150	1,805	618	213	73	185	30	—
	'78.9～'79.9	1,078	1,705	10	20	32	—	—	18
	'79.9～'80.8	1,020	3,755	43	35	—	3	—	—
項目	樹種 年度	シシア クチ	アカミ ズキ	タイミ ンタチ バナ	ヤブ ツバ キ	ヤマヒ ハツ	モク タチ バナ	不明	計
kg/ha	'77.9～'78.8	—	—	—	—	—	—	4.70	62.37
	'78.9～'79.8	0.05	5.86	—	—	—	—	3.98	105.72
	'79.9～'80.8	—	8.93	0.53	1.28	0.15	0.13	5.73	421.47
粒(千)/ ha	'77.9～'78.8	—	—	—	—	—	—	345	3,419
	'78.9～'78.8	3	1,588	—	—	—	—	433	4,890
	'79.9～'80.8	—	2,868	8	3	25	10	320	8,090

2のとおりで、年変動は大きく、重量で6.8倍、粒数で2.4倍の開きがみられ、その原因は重量ではスダジイ、粒数ではイジュの豊凶のちがいが大きい。季節変化をみると重量では多くの樹種が落下する11～12月に47～75%が落下し、粒数でもイジュの落下する11～12月に最大があらわれる。

コジイ皆伐跡地における稚樹の実態調査

埜田 宏・上中作次郎

35年生のコジイ林を皆伐後、放置した場所で、稚樹の発生状況を調査した結果、更新樹種全体でha当り10万本以上が認められた。実生稚樹の発生は、残存林分から離れるに従い減少し、二次林の構成要素が急激に多くなる。母樹保残法は、種子の供給と共に、二次林要素の発育を抑制するためにも有効と考えられる。

調査地および調査方法：調査は鹿児島県伊佐郡菱刈町柳野、大口営林署101林班内の自家用薪炭林、35年生コジイ林の皆伐跡地と残存林分で、皆伐後1年を経た1981年2月におこなった。残存林分の林縁より15m（樹高相当）、7.5m、林縁に接した林外と林内、林内10m地点の5種類、3回くり返し、計15箇所、4m²の調査わくを設定し、稚樹の本数（萌芽、実生）、稚樹高を調査した。

調査結果：萌芽および実生稚樹の発生本数を表-1、表-2に示した。

表-1 萌芽稚樹の本数

プロット位置	林 外			林 内	
	15m	7.5m	0 m	0 m	10m
更新樹種					
コジイ	50	76	36	(17)	(20)
タブノキ	3	10	11	—	—
イヌガシ	13	—	4	—	(2)
イスノキ	8	3	20	—	—
ウラジログシ	5	13	—	—	—
コバンモチ	—	6	—	—	—
モチノキ	—	21	—	—	—
小 計	80	130	71	(17)	(22)
二次林要素					
ヤブムラサキ	11	2	2	—	—
そ の 他	47	28	45	—	(5)
総 計	138	159	118	(17)	(27)

数字はha当り本数（千本）、（ ）内は当年生より古いものを含む。

表-2 実生稚樹の本数

プロット位置	林 外			林 内	
	15m	7.5m	0 m	0 m	10m
更新樹種					
コジイ	10	17	23	(18)	(3)
タブノキ	1	3	6	(5)	—
イヌガシ	—	1	1	—	(8)
イスノキ	—	3	1	(3)	(3)
リンボク	1	—	—	(1)	—
コバンモチ	1	1	2	—	—
モチノキ	—	—	—	—	(2)
小 計	13	24	33	(27)	(15)
二次林要素					
アオモジ	19	32	11	(2)	(2)
アカメガシワ	28	18	3	—	—
カラスザンショウ	21	23	11	(2)	—
ヤブムラサキ	2	2	1	(1)	—
キブシ	3	—	—	—	—
そ の 他	26	17	3	(13)	(9)
総 計	109	117	62	(44)	(26)

コジイ林と皆伐跡地の埋土種子集団

竹下 慶子・埴田 宏

コジイ林皆伐後1年目の埋土種子量を調査し、残存林分のもものと比較した。林冠構成種は両者とも見られなかった。二次林構成種の種子量は皆伐地より林内の方が多いが、草本は、皆伐地の方が圧倒的に多い。この違いは種子の散布型に基づくものと思われる。

試験方法：鹿児島県伊佐郡菱刈町柳野（海拔340～350m）大口営林署101林班林の35年生コジイ林とその皆伐跡地で、皆伐後1年を経た1981年2月に、20×20cm²、深さ10cmまでの土壌を、5ヶ所、計20ℓずつ採取し、試料とした。現地での稚樹発生状況は、前報（コジイ皆伐跡地における稚樹の実態調査P44）の通りである。採取土壌は4mm～0.84mmのふるいによって、落葉枝、微細土を注意深く除くと共に、よく水洗して、発芽抑制物質の除去をおこなった。種子を混えた土壌を、それぞれ、のべ1.6m²の発芽床表面に薄く散布し、さらに細土でおおって、通常の管理をおこなった。

発芽した植物の種名が確認されたものは除去し、すべての種類の発芽本数を数えた。種類による発芽時期のおくれ、種類確認のために時間を要するものがあり、発芽調査は5月26日～8月13日までおこなった。この方法によって得られた数字は、土壌内に保存された種子の数量ではなく、実際に発芽した数

表一1 コジイ林内と皆伐後1年目跡地の埋土種子

樹 種 名	コジイ 林 内	皆伐 跡地
キブシ	260	55
ヒサカキ	225	245
タラノキ	110	15
ビロウドイチゴ	55	10
クサイチゴ	20	55
ヤブムラサキ	10	20
ノブドウ	10	5
イズセンリョウ	10	5
クマヤナギ	5	10
ヌルデ	5	5
カラスザンショウ	40	
フユイチゴ	35	
ツルコウゾ	20	
クマイチゴ	10	
アカメガシワ	5	
イイギリ	5	
マタタビ	5	
ヤマウルシ		5
木 本 計	830	430
ヤマニガナ ベニバナボロギク }	305	1,535

数字は林地1m²当りの粒数

であるため、森林の再生産能力を表す数値としてはより実際的と思われる。

結果および考察

結果は表一1に示した。この林の優占種であるコジイは前年が不作にあたり、種子は試料精製中にも、発芽植物中にも見出せなかった。他の高木性樹種、タブ、イヌガシ、イスノキ、コバンモチ、モチノキ、リンボク等も埋土種子からは見出されなかった。低木層に多いヒサカキ、ヤブムラサキは発芽本数が多いが、サカキ、ヤブツバキ等は見られない。発芽本数の多いキブシ、タラノキ、ビロウドイチゴは、皆伐跡地に多く見られる種類である。皆伐跡地に繁茂しているアオモジは全く見られず、アカメガシワもごく少数であった。現在の植物は、土壌採取の前年に発芽したものであり、種子の再生産が可能な樹令に達しておらず、また、その後の種子供給が少ないためと思われる。今回見出された樹木のほとんどは二次林の構成要素であるが、種子の数量はコジイ林内の方が多い。これは、いずれも鳥散布型であるため、野鳥の休息場所である林内に多く集まる傾向となった。一方、更新初期に大発生するヤマニガナ、ベニバナボロギクは風散布型であり、種子の散布量は林外が圧倒的に多い結果となった。

一ツ葉海岸クロマツ林における直径階分布の変化からみた除伐についての一考察

尾方 信夫・上中 作次郎

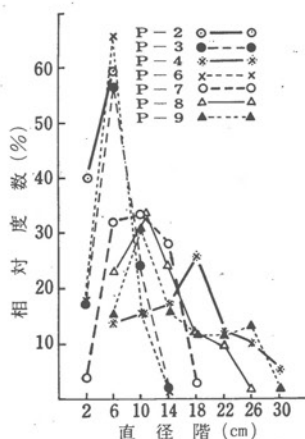
10,000本/ha 植栽で、除、間伐がおこなわれていない一ツ葉海岸クロマツ林では、除伐によって単木の肥大生長を促進し、樹冠層を厚く維持することが、安定した林分構成に早く近づけることになり、それをたしかめるため除伐率3水準に施肥をくみあわせた試験地を設定した。

生育段階（平均樹高）のちがいと直径階分布

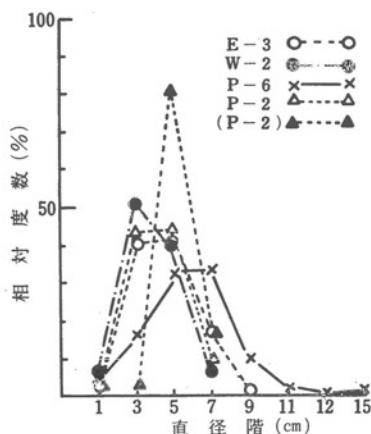
図一は一ツ葉海岸クロマツ林の生育段階ごとの林分構成をカバーするように調査区を選んだ。これらの林分は林齢17～48年、平均樹高3.7～14.6m、平均胸高直径4.3～16cm、立木本数1,303～9,026本/haで、除間伐はおこなわずに経過し、立木本数の変化は安藤（1968）が示したアカマツ一般林分密度管理図による間伐指針表の疎仕立に近似し、ほぼ健全な林分構成の推移をたどっているものとされる。しかしながら若齢時には除伐を必要とする林分構成がみられる。直径階別度数分布について最大直径32cm、階級数8として求めた相対度数をみると、モードは平均樹高の大きいP-4（平均樹高14.6m、立木本数1,422本/ha）が最も大きく、尖度も鈍峯で安定した林分構成とすることができ、これらの直径階分布の変化から、除伐対象のP-2、P-6は除伐をしなくても、将来はP-4の分布型に近づくことを期待してもよさそうだ。

除伐対象林分の机上除伐と直径階分布

図二は前述のP-2について机上で直径の小さいものから除伐して立木本数を5,000本/haとし、（P-2）として示し、P-6と対比した。また新設の除伐試験地6プロットのうちE-3、W-2の除伐直前の直径分布を示した。これらの林分は林齢18年、平均樹高3.5～4.7m平均直径4.3～5.0cm、立木本数5,000～9,026本/ha、最大直径16cmで階級数8として直径階別相対度数分布を求めた。P-2は（P-2）を経て、P-6の分布型に移行することが予想され、新設試験地のE-1、2、3、W-1、2、3も同様のことが予想され、さらに前述のP-4にみられる安定した林分構成に早く近づけることができるであろう。今後この試験地で、これらの分布型の推移、枝下高、枝張り、形状比等の単木形質の変化等を求めて、除伐効果を確認する必要がある。



図一 生育段階のちがったクロマツ林分の直径階別相対度数分布
注) P-5は根元直径測定のため除外



図二 除伐対象林分の直径階別相対度数分布

経営研究室

山村振興に関する調査研究——安永朝海・久田喜二

山村における林業整備計画の手法と手順を明らかにするため、本年度は労働環境、生活環境施設のあり方について事例調査を行うとともに、地域林業と地方財政の関連について検討し、それぞれ発表した。

林業における統計的方法——森田栄一

統計学的手法と電子計算機を活用して林業試験研究への応用と実証を行う。本年度はテーダマツ林の樹型級の変化の解析⇒P48、およびヒノキ林における樹冠長比についての検討を行った。⇒P50

牧草栽培林地の生育環境——黒木重郎

クヌギ造林地に牧草を導入した場合の林木の生長と牧草収量の相互関係を見るため、林床処理と植栽密度を変えて植栽後4年間(53～56年)にわたって調査を行い、その結果について現在解析中である。

人工林の構造と成長——本田健二郎・森田栄一

支場実験林内のテーダマツ試験地(2箇所)の定期調査を行った。また系統的配置によるテーダマツ植栽密度試験地の最近5か年間の直径・樹高成長量について解析した。⇒P51

山村地域における生産・生活の組織化方式に関する現地検証——安永朝海・久田喜二

農業技術研究所(現農業研究センター)を主査場所とする特別研究の一部であって、53～55年度に実施した細部課題の取りまとめを行うとともに、この結果を現地において検証した。⇒P52

山地傾斜地における草地畜産管理システムの確立に関する総合研究——黒木重郎・本田健二郎

前年度に引続き、ネザサの生育特性解明のため、①時期別刈払い試験地(阿蘇町) ②禁牧によるネザサの生産回復試験地(産山村)の調査を行い、その一部を取りまとめ発表した。⇒P53

蓄積経理システムの開発——森田栄一・本田健二郎・黒木重郎

熊本宮林局管内の固定収穫試験地の定期調査として、スギ林3箇所、ヒノキ林2箇所を調査し、新たに間伐を予定されたヒノキ林1箇所の臨時調査および55年度スギ林1箇所の再調査を行った。⇒P54

昭和56年度発表の業績

著者名	題名	書名	巻(号)	年月
森田 栄一	林況診断表の作成(VI)	日林九支大会	37回	56.10
森田 栄一	林況診断表の作成(VII)	日林九支大会	37回	56.10
黒木 重郎	ネザサ群落における稈数、葉数の経年変化	日林九支大会	37回	56.10
安永 朝海・久田喜二	過疎化集落における森林管理の実態——九州と東北の比較——	日林九支大会	37回	56.10
久田 喜二・安永朝海	労働環境・生活環境施設設置について(甲佐町)	全林構改協	56—13	56.12
本田健二郎・森田栄一 黒木 重郎	多変量解析による間伐可能量の推定方法——幼齡間伐木の事例調査——	国有林技術開発試験報告書		56.12
高木 唯夫・安永朝海 安ヶ平精三	岩手県南林業地域における実態と問題点	むら機能と林業(続)		57. 1
柳 次郎・久田喜二 安永 朝海	日田林業地域における実態と問題点	〃		57. 1
森田 栄一	再び林分密度管理図に対する疑問	林統研会誌	7	57. 2
安永 朝海	地方林政の構造に関する研究(静岡)	地方林政の構造に関する研究		57. 3
森田 栄一	林況診断における樹冠長比の利用(九州地方ヒノキ林)	日林本大会	93回	57. 4
久田 喜二・安永朝海	労働環境施設整備事業について(南郷村)	全林構改協	56—50	57. 3
久田 喜二・安永朝海	労働環境施設整備事業について(東郷町)	全林構改協	56—49	57. 3

人 工 林 間 伐 モ デ ル

——テダマツ林における樹型級の変化——

森 田 栄 一

当支場実験林内のテダマツ生長試験林の25年生(1982)の調査にあたり樹型級区分を行った結果、1級木の割合は6000本区6.1%、4000本区13.3%、2200本区19.4%であった。一方、同試験林内に設けた暫定の間伐区と対照区の8年間の推移によれば間伐の効果は著しかった。

I はじめに

ミクロモデルに属する人工林間伐モデルの研究の一環として、今春3月の調査に際し、無間伐のままの本試験地および同試験林内に暫定的に設定した間伐区(1973)の残存木について樹型級区分を行い、過去の調査記録との比較を行った。なお、本試験地の3つの試験区については、設定当時(1961)に唯一¹⁾回の樹型級区分が行われていた。細井¹⁾の活眼に敬意を表す。

II 材料と方法

本試験地の概要は前報^{1,2)}にゆずる。樹型級区分の方法は寺崎³⁾の方法に準拠し、今回の調査と過去の調査記録とを対比して単木ごとの樹型級の変化をしらべた。

III 結果と考察

1. 樹型級別の割合: 表-1に示すように、残存木の樹型級が21年の間に下位級に降格した割合は、6000本区で59.2%、4000本区で36.0%、2200本区で42.4%、逆に上位級に昇格した割合はそれぞれ14.8%、8.0%、18.2%であった。しかし、1961年調査での2級木はすべて2a、2dのみであり、林齢4年生では2200本区の3級木の6%を除いて、すべて1級木相当の樹型級と見ることができよう。この観点から各試験区に残存する1級木の本数および割合を比較すると、6000本区は他の2区に劣る。

一方、表-2に示した間伐区と対照区における8年間の変化では、間伐区(本数間伐率33%)における1級木の残存率は対照区に比べてはるかに大きく、間伐の効果は顕著であるといえよう。

2. 立木位置図による検討: 図-1から図-3に示すように、2200本区の1級木の径級は他の2区よりかなり大きく、逆に6000本区の1級木の配置および4級木の本数、配置にはかなりの偏りが認められた。これらの図には、10年前に存立した立木の位置と径級を点線で示しているが、10年間の枯死量も6000本区が最も多い。また、図-4では残存する1級木の配置および8年間に枯死した立木の配置から見ると、間伐木の選定に際しては残存木の生育にも十分配慮すべきであろう。特に間伐区内のNo.13の立木は間伐前から3級木であり、作意的に周囲を強く間伐したが、その効果は認められなかった。

引用文献

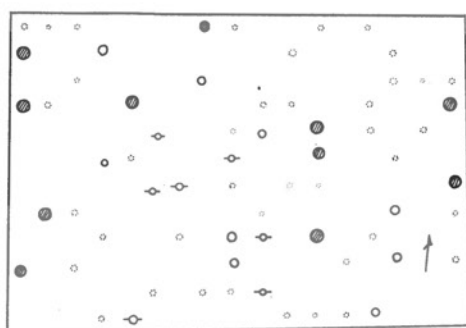
- 1) 細井 守, 本田健二郎, 山本常喜: 日林九支講15, 2~4, 1961
- 2) 森田栄一, 本田健二郎, 黒木重郎: 林試九州支場年報22, 19~24, 1979
- 3) 寺崎 渡: 間伐法要綱, 大日本山林会, 239pp, 1928

表一 林齢4年から25年の間における樹型級の変化

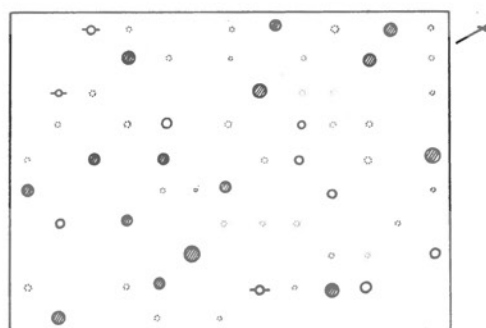
区 分	1961 (林齢4年)	1982 (林齢25年)				残 存 木 本 数	
		1 級木	2 級木	3 級木	4 級木	全 数	1 級 木
6000本区 1級木 2級木 計	74.1% 25.9 100	26.0% 14.8 40.8	18.5% — 18.5	11.1% 3.7 14.8	18.5% 7.4 25.9	本/ha 900	本/ha (‰) 367 (6.1)
4000本区 1級木 2級木 計	92.0 8.0 100	56.0 8.0 64.0	8.0 — 8.0	16.0 — 16.0	12.0 — 12.0	833	533 (13.3)
2200本区 1級木 2級木 3級木 計	75.8 18.2 6.0 100	36.4 15.2 — 51.6	12.1 — 3.0 15.1	21.2 3.0 3.0 27.2	6.1 — — 6.1	825	426 (19.4)

表二 暫定間伐区と対照区における樹型級の変化

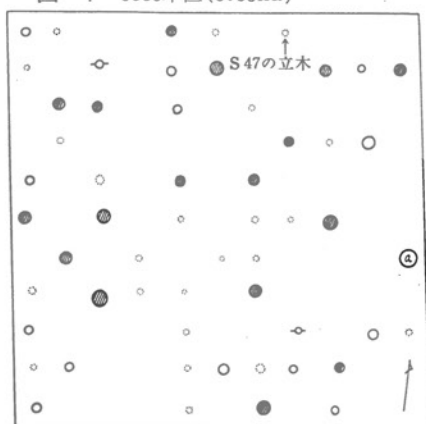
区 分	対照区 1974	1982 (1667→877本/ha)					間伐区 1974	1982 (1316→789本/ha)				
		1 級木	2 級木	3級木	4級木	枯死		1級木	2級木	3級木	4級木	枯死
1 級木	36.8	15.8	10.5	10.5	—	—	45.0	35.0	5.0	—	—	5.0
2 級木	42.1	—	5.3	—	10.5	26.3	30.0	—	10.0	—	5.0	15.0
3 級木	15.8	—	—	—	—	15.8	25.0	—	—	5.0	—	20.0
4 級木	5.3	—	—	—	—	5.3	—	—	—	—	—	—
計	100	15.8	15.8	10.5	10.5	47.4	100	35.0	15.0	5.0	5.0	40.0



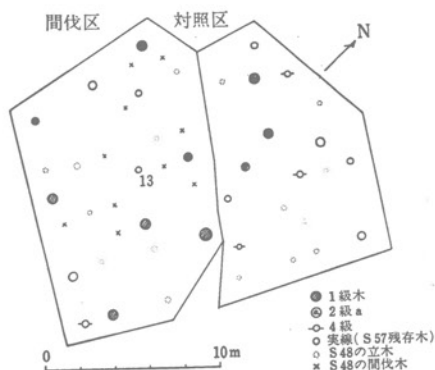
図一 6000本区(0.03ha)



図二 4000本区(0.03ha)



図三 2200本区(0.04ha)



図四 暫定間伐区とその対照区(4000本/ha)

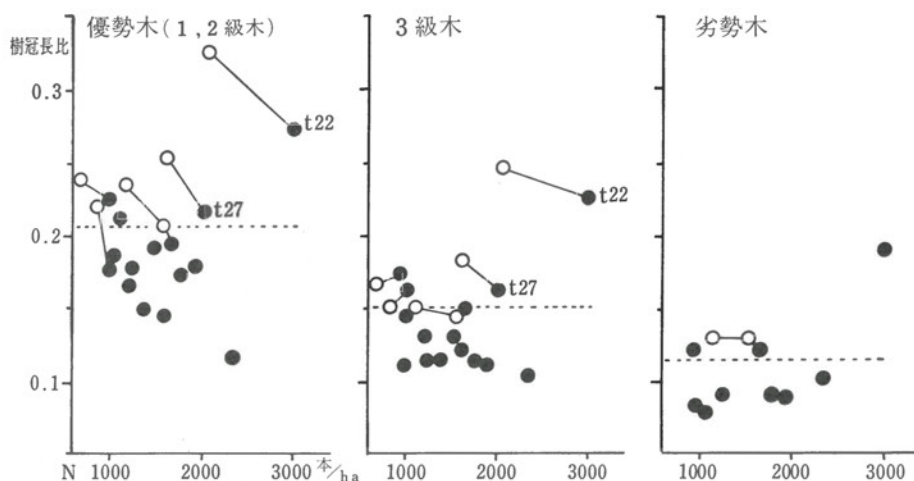
林況診断における樹冠長比の利用（九州地方ヒノキ林）

森田 栄一

林況診断表の作成に関する研究の一部として、現場で林木の樹冠長比を尺度とする本数密度のちがいはおよび間伐時期を判定する方法について検討した。その結果、樹冠長比はその林分の地位、林齢および本数密度のちがいにによってかなり変化し、3級木や劣勢木の樹冠長比は優勢木の樹冠長比に比べて著しく小さかった。また、この樹冠長比は間伐によってその枯れ上り速度をかなり緩和することができる。

林木は年とともに生長し、次第に過密となり、林木間の競争は激しくなって枝の枯れ上りが進む。このことは自然落枝によって枝下高を高める効果をもつが、あまり枯れ上ると物質生産の源である単木あたりの葉量を著しく減退させ、ついには劣勢木、枯死木となる。逆にあまり疎な林況では樹冠長は長く、葉量も生長量も大きいけれども枝の枯れ上りは少なく、うらごけの幹形を呈す。この相反する事象をうまく調節する方法は間伐であり、現場で林相、特に樹高に対する樹冠長の割合を見ることによって、今直ちに間伐すべき林分か、暫く期間があるかどうかを判断しようとする考え方である。その際主伐時に期待する材の形質によって間伐方法も当然変わるが、おおよその目安は以下のとおりである。

1. 図に示すように、間伐すると枯れ上りが緩和され、樹冠長比を大きくすることができる。
2. 林齢40年まではなるべく樹冠長比を $\frac{1}{4}$ 程度に保ち、50年代でも $\frac{1}{5}$ 程度までが望ましい。
3. 樹冠長比が $\frac{1}{5}$ 以下の3級木は隣接木が間伐されても優勢木に追いつく可能性は少ない。



図一 本数密度、林齢に対する樹冠長比（樹型級別） ○：間伐区，……：平均，t：林齢

系統的配置によるテーダマツ植栽密度試験

——最近5か年間の直径・樹高成長量——

本 田 健二郎

50年度の年報に報告した系統的配置によるテーダマツ植栽密度試験地の調査を継続し、5か年間（林齢6年～11年）の生育期間を経過したので、植栽密度と直径・樹高成長量の関係についてとりまとめた。

調査方法：調査は毎年3月に主プロットであるブロック1（方形配置）とブロック3（三角形配置）の全林木について、直径は直径巻尺でmm単位で、樹高は測竿を用いて10cm単位で測定した。

結果と考察：5か年間（1975～1980年）に自然枯死木の出現はブロック1で14.3%，ブロック3で16.5%であった。両ブロックとも林齢9年目が最も多く5%，他は毎年2～3%前後であった。枯死木の半数以上が植栽密度5,000本以上で発生している。被害木はブロック1で13.0%，ブロック3で11.4%であった。これらの被害木の大部分は1976年9月の台風17号による被害である。被害木の約半数は枯死したが残りの比較的軽傷なものは枝の立上りによって徐々に回復しつつある。これらの消失によって現在では高密度ほど当初の植栽密度に比べ密度の変化がみられる。直径、樹高の成長量について定期成長量および連年成長量を算出し表1、2に示した。樹高成長は直径成長に比べて、各調査時ごと、植栽密度ごとの平均樹高には大差がなく、両ブロックとも同様な成長経過をたどり、全体的な傾向はほぼ直線的な成長を続けている。成長量は植栽密度が5,000本以上の高密度で低下している。このことは高密度ほど枝の枯れ上りも早く物質生産のにない手である葉量が単木あたりで減少していることにより生ずるものと考えられる。直径成長はすでに多くの報告や、これまでの調査結果からも密度の影響が極めて大きく低密度ほど大きい。その差は時間の経過とともにしだいに大きくなる傾向にある。

表一 胸高直径・樹高の成長量 (Block1)

植栽密度 (本/ha)	調査木 (本)	直径成長量 (cm)		樹高成長量 (m)	
		定期	連年	定期	連年
6817	7	3.30	0.66	3.60	0.72
5634	10	3.15	0.63	3.43	0.69
4658	9	4.62	0.92	4.39	0.88
3846	9	4.29	0.86	4.12	0.82
3179	11	4.14	0.83	3.82	0.76
2627	9	5.53	1.11	4.33	0.87
2172	11	5.44	1.09	4.49	0.90
1795	11	6.38	1.28	4.90	0.98
1483	9	6.41	1.28	4.36	0.87
1226	10	8.06	1.61	4.92	0.98
1014	11	8.54	1.71	4.75	0.95

表二 胸高直径・樹高の成長量 (Block3)

植栽密度 (本/ha)	調査木 (本)	直径成長量 (cm)		樹高成長量 (m)	
		定期	連年	定期	連年
7519	7	2.99	0.60	3.41	0.68
6135	7	3.77	0.75	3.61	0.72
5000	11	4.35	0.87	4.38	0.88
4219	11	3.95	0.79	4.33	0.87
3546	9	4.88	0.98	4.44	0.89
2915	13	5.32	1.06	4.37	0.87
2421	11	5.44	1.09	4.17	0.83
2070	12	5.92	1.18	4.14	0.83
1715	12	6.59	1.32	4.23	0.85
1422	11	7.51	1.50	4.35	0.87
1205	10	9.26	1.85	4.31	0.86

注) ブロック1の植栽密度8251本は除外。林齢は植栽後の満年齢を用いた。

山村地域における生産・生活の組織化方式に関する現地検証

久田 喜二・安永 朝海

山村地域における林業生産の組織化のための手法を作成し、それを現地において検証した結果、この方法は集落を中心とする組織化に一つの基準を与えうることがわかった。

理論仮説の考え方と方法

①林業も農業と同様、基本的には土地生産業であるから、林業生産活動なり、その活動を担う主体は土地についたものである。したがって、入会林野をはじめ分収林組合、植林組合、部分林組合などの集落をベースとする各種の地域的集団が存在し機能している。したがって、林業生産の組織化を議論する場合、林業においても集落を抜きにすることはできない。②とはいえ、林業では販売過程はもとより、所有、経営、作業といった諸機能が、単一の集落で完結することはまれであって、集落をこえた、少なくとも「林業集落圏」といった範囲の地域的広がりや集団を想定しておく必要がある。③この場合、一口に林業集落といっても多種多様であり、林業の組織化をはかっていく上で、可能性の高い集落もあれば低い集落もあり、こういった次元での集落の類型化が必要であり、可能である。

以上のような考え方から、組織化のための最小の地域的単位と考えられる集落の類型化について提案した。手法の詳細については一切省略するが、要約すれば、①市町村を単位とする林業成熟度区分、②山村集落の過疎化段階区分、③集落特性区分および総合評価、によって山村集落を、拠点集落、過疎集落、周辺集落に区分し、拠点集落を中心とした組織化のための基準について検討したものである。

現地検証の結果

現地検証は、以上の手法によって得られた作業結果を、現地検証の対象地である大分県前津江村、中津江村、上津江村を中心とする現地の役場、森林組合、普及機関、集落の代表者に示し、意見を聴取する形で行った。

この結果、上記の考え方と方法はおおむね対象地域においても容認され、集落を中心とする組織化に一つの基準を与えうることが検証された。ただし、過疎激甚集落における跡地森林管理の方向づけの問題に関しては、対象地域の特異性（村外大規模所有者の存在）のために、一般に重点的な対策の一つとなる林地流動化促進はあまり問題にならず、拠点集落を中心とする林業労働力の定着条件の整備とその組織化が重要な対策になることが明らかにされた。

以上の手法は、いずれも公表されている数字によって整理することが可能であり、「林業振興地域整備計画」や「林業構造改善事業計画」など、集落を核とした地域林業計画を策定する際の、一つの基準として活用できるのではないかと考えている。

残された問題

林業拠点集落の区分方法については、今回は生産的視点のみの指標を使用したのが、社会的、生活的視点での指標を付加して行うことが有効であると考えられるので、その手法を開発する必要がある。

なお、以上の詳細については、林試経営部「むら機能と林業（続）」、昭和56年、を参照されたい。

ネザサ群落における稈数、葉数の経年変化

黒木 重郎

ネザサ生地の畜産的利用上、その合理的取扱いの基礎資料を得るため、その生態をしらべている。ここでは新生稈数と全稈数、稈の生存年数、稈数と葉身数の関係、さらに、稈数調査の簡便化を図る推定法について検討した。なお、この調査に関しては本年報19号、23号でそれぞれ中間報告を行っている。

調査地の概況と調査方法：前報（本年報23号参照）と同じ場所、同じ調査法で、56年は前年にひきつづき稈数調査を8月中旬に行った。

調査結果と考察：これまでの調査にもとづいて検討した結果は次のとおりである。

1. 昭和50～56年の年次別平均新生稈数（4プロットの平均値）は約220～620本/m²で、年次間の変動は大きかったが、同一年におけるプロット間の変動（変動係数7.3～15.3%）は小さかった。特に、経年変化において、50、53、56年の新生稈数は著しく少なく、丁度3年目毎にあらわれているので今後注目したい。一方、全稈数は調査開始の50年が約770本/m²であるのに対し、51～56年は約1110～1520本/m²で、その比率は50年の約1.4～2.0倍を示した。全稈数に対する新生稈数の占める割合は、凶年と思われる50、53、56年は約25～30%、他の平年では約35～45%を示した（本年報23号 P24参照）。

2. 稈の生存年数は新生稈数のちがいで幅があるが、4年を経過した50～52年稈の生存率は34～13%であったので、ネザサ稈の生存年数は4～6年とみることができる（本年報23号 P24参照）。

3. 新生稈数と葉身数の関係は図-1に示すように、新生稈数の少ない50年稈が5枚をやゝ上回っているが、新生稈数が増加しても4、5枚の範囲ではほぼ一定しているといえよう。一方、1年生以上の稈は分枝の多少に影響されて、稈数と葉身数の関係は不明確である。

ちなみに、1年生稈の稈数と葉身数の関係を図-2に示せば、新生稈数の少ない50年稈は10枚を越え、新生稈数の多かった51、52年稈では幾分少ない傾向がみられる。年次別、稈齢別の葉身数の変化は調査年（50～53年）が短いため明確でないが、50～53年の4年間について解析した結果、総葉身数は50年を除いて1万枚/m²程度に集中してほぼ一定の傾向がみられた。

4. 稈数調査の簡便化をねらいとして、新生稈数による全稈数の推定法について検討した結果は次のとおりである。

1) 50～56年の新生稈数と全稈数の関係から次式を得た。

$$y = (0.9728 + 5.4549x - 0.4948x^2) \times 100$$

ただし、y：推定全稈数 x：新生稈数 + 100

2次式の相関係数 0.8961
1次式の相関係数 0.8387

2) 各年毎の推定値と実測値の差は最小-111、最大+187であり、推定範囲は仮に $y \pm 200$ とする。

なお、この推定方法ならびにとりまとめについては、森田栄一技官より助言をいただいた。

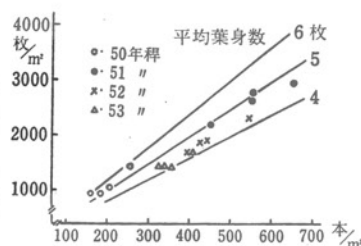


図-1 新生稈数と葉身数の関係（8月調査）

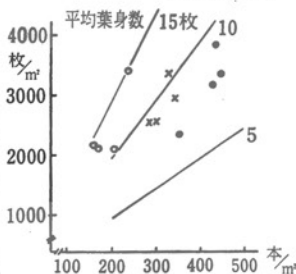


図-2 1年生稈の稈数と葉身数の関係（8月調査）

固定収穫試験地の林分構造と成長

森田 栄一・本田健二郎・黒木 重郎

九州地方における主要造林樹種の成長解析の基礎資料の収集と解析のために、固定収穫試験地の林分構造、成長量および収穫量につき5～10年間隔で定期調査を行っている。

調査結果の概要

スギ林の試験地は、寺床第2，御所大矢，小石原（N24.6%，V13.2%間伐）の定期調査と再調査として背振山（1980年 調査分，N18.6%，V14.0%間伐）の4林分を，ヒノキ林の試験地は，杉崎と本城（N2.8%，V2.5%の風倒木間伐）の定期調査と夏木（N25.8%，V17.1%間伐）の臨時調査を実施した。

試験地別の林況一覧表（haあたり）

試験地名(林齢)	区分	平均		本数	断面積	材積	成長量		成長率	
		直径	樹高				断面積	材積	断面積	材積
寺床第2スギ (30)標準地	枯損木	cm 16.9	m 10.3	本 4	m ² 0.10	m ³ 0.507	m ²	m ³	%	%
	残存木	18.5	12.0	1405	38.29	233.019	2.40	35.34	1.29	3.28
御所大矢スギ (35)標準地	枯損木	7.9	5.0	5	0.02	0.041				
	間伐木	22.5	10.4	9	0.38	2.000				
	残存木	19.0	9.3	1509	43.72	205.641	10.27	58.46	5.27	6.55
小石原スギ (35)標準地	間伐木	10.7	8.0	717	6.74	30.882				
	残存木	14.6	10.3	2203	37.42	202.658	6.70	56.40	3.28	5.49
背振山スギ (69)標準地	枯損木	23.1	19.3	54	2.32	22.032				
	間伐木	27.5	21.7	171	10.50	108.164				
	残存木	33.7	22.6	693	63.84	644.353	1.90	37.623	0.51	1.01
杉崎ヒノキ (73)標準地	枯損木	18.9	17.3	36	1.02	9.215				
	残存木	28.3	21.3	964	62.63	659.893	2.96	81.632	0.95	2.60
本城ヒノキ (74)標準地	枯損木	20.9	17.7	24	0.85	7.676				
	間伐木	32.1	19.6	24	2.04	19.170				
	残存木	32.7	22.1	814	70.40	735.506	2.32	88.534	0.65	2.48
夏木ヒノキ (68)標準地	枯損木	18.4	19.7	26	0.70	7.123				
	間伐木	21.8	21.3	364	13.83	152.183				
	残存木	27.9	23.1	1023	64.08	730.677	2.87	78.275	0.93	2.30

土 じ ょ う 研 究 室

1. 九州地方の森林土壌の特性——堀田 庸・明石諫男・田中永晴

森林土壌の生成条件を明らかにするとともに、その理化学的特性を把握し、土壌を分類し、気象などの環境条件を組み込んで立地を区分することは、土地を有効に利用するためだけでなく環境保全の面からも重要である。ここでは、九州地方に分布する主要な森林土壌の理化学性の資料を集積するとともに南西諸島に分布する表層グライ系土壌の生成条件に検討を加えた。また、森林土壌をとりまく環境条件（温度や水分など）について測定・解析した。

表層グライ系土壌の分布状態や断面形態を調査し、その理化学性を解析した結果、これらの土壌はかなり特異な条件下で生成されたと推測された。物理性より、これらの土壌は乾燥しやすいばかりでなく過湿になりやすいと考えられたが、この乾湿のくり返しにより有機物層が発達し、これより供給される水溶性有機物が、これら土壌の生成に強く関与していると考えられた。

土壌の水湿状態や地温は土壌生成の主要な因子であるが、現地の観測資料や解析例は意外と少ない。支場立田山実験林の数林分に最高を記録するように改良を加えたテンションメーターや蒸発散量計を設置し、気温、湿度、地温などとともに森林土壌の水湿状態を長期間にわたって観測した。これら観測資料と支場で開発したマイクロフィルターを用いた加圧板法にて測定された土壌孔隙分布特性とにより、森林土壌の水分動態について解析を行なった。⇒ P57 また、九州各地の森林土壌の土壌孔隙分布特性を測定した結果、森林土壌の有効保水量は数10mmから150mm前後と算出された。赤・黄色土と褐色森林土と黒色土の有効保水量を比較すると前者は後者よりかなり少ないことが判明した。

この課題は本年度で終了するが、引き続き「九州地方における森林土壌の環境特性」として内容を発展させて研究を継続する。

2. 林地土壌中の水溶性成分——堀田 庸・川添 強・長友忠行

林木は水に溶存している成分（養分）を吸収していると考えられる。また、土壌中における物質の移動は水の移動にともなう部分が多いと考えられる。これらの点より、土壌中の水溶性成分の質や量を明らかにすることは、林地の地力を解明する上からだけでなく、河川の水質保全の面からも重要である。本年度は、水洗滌法にて、各種土壌より流出する成分の質や量を測定するとともに、支場立田山実験林に蒸発散量計を兼ねた小型ライシメーターを設置し、水溶性成分の流出量の測定を行なった。また、これまでの調査により、伐採時には林地よりの養分流出量が多くなることが判明したので、ライシメーター法により、伐採が養分流出に与える影響を明らかにするためのモデル実験を行なった。⇒ P58

3. 林木の養分吸収特性——堀田 庸・長友忠行・川添 強

林木の養分吸収特性を明らかにするために、養分吸収により土壌中の養分がどのように変るかという観点より調査・解析を行なっている。本年度は、長期間継続しているヒノキ・クロマツの連作試験の主要なプロットに吸引式テンションライシメーターを設置し、土壌溶液中の各成分の経時的变化を調査した。また、ヒノキ苗木を植栽したポット、しないポットに形態の異なるN肥料を施肥し、土壌溶液中の無機態Nの消長を調査した。⇒ P59 さらに、施肥成分の土壌中における動態についても、小型ライシメーターや苗畑のヒノキモデル林に設置した吸引式テンションライシメーターにより調査した。

4. 環境変化に対応した海岸林の環境保全機能の維持強化技術の確立（特別研究，国立公害）

——堀田 庸・川添 強・田中永晴・長友忠行

本年度は，汀線より内陸にかけて4地点を選定し，小型ライシメーターを設置し，土壌中の養分や海洋性起源の塩類量の測定を行なった。⇒ P 60 また，海岸林土壌は砂質なので置換容量が少なく，そのため施肥成分の流亡は速いと予想される。養分含有量の少ない海岸林での施肥効果を明らかにするために，速効性肥料と流亡が遅いとされている緩効性肥料を用いた肥培試験地を設定するとともに，ライシメーターを用いて施肥成分の流亡量の測定を行なった。さらに，数ヶ所にテンションメーターを設置して，海岸林土壌の水湿状態の観測を行なった。

5. 広葉樹林育成技術の予備的解析（プロジェクト）

——堀田 庸・川添 強・長友忠行・明石諫男・田中永晴

この研究は57年度より発足する特別研究「ミズナラ等主要広葉樹用材林の育成技術の確立」に先行して行なわれたものである。本年度は，大口および川内営林署管内の広葉樹林の実態を概査するとともに，地形とシイの成長について予備的調査を行なった。

6. 南西諸島における広葉樹林の更新技術（技術開発）——堀田庸・田中永晴

本年度は，先行している造林第2研究室が設定した林分調査プロットの立地および土壌調査を行なった。また，同一団地内で微地形や土壌型の異なるところに標準地を設定して調査を行なった。その結果隣接している微地形がほぼ同じであっても，土壌型が異なると生長がかなり異なることが判明した。

昭 和 56 年 度 の 発 表 業 績

著 者 名	題 名	書 名	巻(号)	年月
明石諫男，堀田 庸	暖地における林地土壌の水分環境（Ⅰ） —立田山実験林内数林分における 土壌水分張力の変化—	日林論	92	56.10
明石諫男，堀田 庸 川添 強	暖地における林地土壌の水分環境（Ⅱ） —土壌表面よりの蒸発量の測定方法と測定例—	日林論	92	56.10
堀田 庸，川添 強 長友忠行，本田健二郎	微地形とヒノキの生長 —微地形の数量的表現方法の試み—	日林論	92	56.10
山城栄光(沖縄県林試) 堀田 庸	表層グライ系赤・黄色土の孔隙特性	日林論	92	56.10
長友忠行，堀田 庸	施肥ポットにおける土壌溶液中のK，Ca，Mg濃度 の変化	日林論	92	56.10
堀田 庸 山内孝平 (鹿児島県林試)	奄美大島に分布する表層グライ系土壌の孔隙特性	日林九 支大会	37回	56.10
堀田 庸，田中永晴	遠心法によるpF4.2に相当する土壌孔隙の測定	日林九 支大会	37回	56.10
明石諫男，堀田 庸	暖地における土壌水分動態（Ⅲ） —立田山ヒノキ林の土壌水分動態—	日林九 支大会	37回	56.10
川添 強，堀田 庸	黒色土壌の水溶性成分	日林九 支大会	37回	56.10

立田山ヒノキ林の土壌水分動態

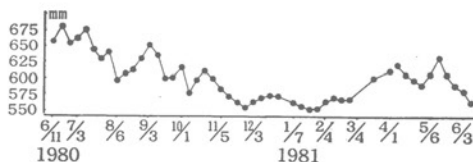
明石 諫男・堀田 庸

林地の水分状態を明らかにすることは、林木の生育や、土壌生成の上から重要な意味をもつものと考えられる。ここでは、立田山実験林内のヒノキ林について、その土壌水分の変化を調査検討した。その結果、表層の土壌水分張力の変動は降水量に強く影響されるが、下層の変動はそれ程大きくないことが判明した。また、多雨期と寡雨期における土層の保水量の差はおよそ100mm以上となった。

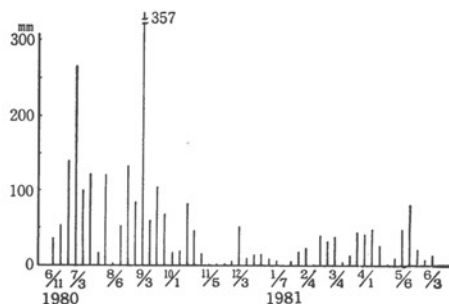
調査方法：実験林内のヒノキ林（1917年植栽）において、深さ10、25、50、100cmに最高を記録するように改装したテンションメーターを設置し、1980年6月以降毎週1回以上pF値を観測した。また、同時に、最高・最低の気温と地温ならびに苗畑における降水量を観測した。観測された土壌の水分張力と土壌孔隙解析の結果より、土壌の保水量の変化を算出した。

結果と考察：各層位の土壌水分張力の変動巾をみると、10cmでpF1.6～2.4、25cmでpF1.6～2.4、50cmでpF1.7～2.3、100cmでpF1.6～2.2となり、表層ほど変動が大きくなり、下層になるにしたがって変動巾が小さい傾向がみられた。また、水分張力の変化も表層ほど速く現われる傾向が認められた。これは表層が降水や蒸発散の影響を受けやすいためと考えられる。深さ125cmまでの土壌の保水量の変化を図一1に示す。これによると、全体的傾向として、降水量の多かった1980年6月から9月にかけての水分量が最も多く（680mm）、降水量の少なかった11月から1981年2月に最も少なくなり（550mm）、春に一旦増加した後、入梅期までおおむね秋～冬期の量程度まで減少した。

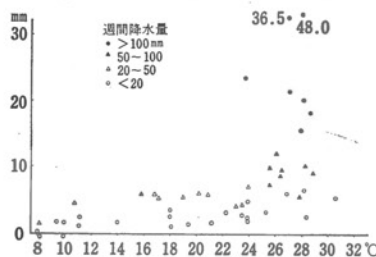
このように0～125cmの水分量の多雨期と寡雨期の差は約130mmを示した。なお、保水量の日変化は秋～冬期では緩慢であったが、春～夏期に変化がはげしかった。林地（0～125cm）の水分損失量と最高気温の関係を図一3に示す。これによると、秋～冬期の低温期には2mm前後の時が多く、夏期には4mm前後を示し、バラツキはやや大きかったが、両者の間におおむね直線関係がみられた。このうち、降水量0～20mmの範囲内で最高気温との関係から年間水分損失量を試算すると、1093mmとやや大きい値となった。また、水分損失量は直前の土壌保水量との関係が深く、保水量500mm程度では損失量は僅少であったが、650mm程度になると5mm前後を示した。



図一1 保水量の変化



図一2 週間降水量



図一3 最高気温と土壌水分損失量

伐採時における養分流出量

— 小型ライシメーターによる試験 —

川 添 強・堀 田 庸

ライシメーターで土壤養分の流出量を測定したが、無機態Nの流出は苗木を植栽しない場合は植栽した場合に比較して、褐色土壌は70%, 黒色土壌では55%も多い。苗木の刈取りを行うと土壤養分の流出は各成分とも5カ月目頃から増加する傾向が認められた。

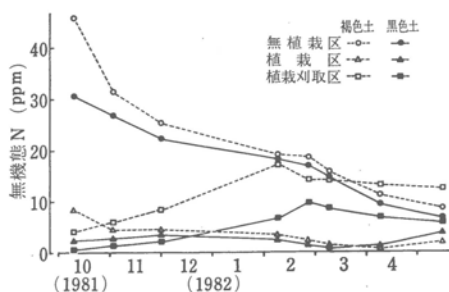
はじめに：さきの渓流水の水質調査で皆伐後の渓流の水質が急激に変化し、土壤養分が流出する現象がみられた。皆伐時の養分流出量や流出の機構を明らかにすることは地力維持や環境保全の上から重要である。

材料および方法：市販の塩ビ管で小型ライシメーター（径25×高さ34cm）を作り、武雄営林署管内広葉樹林土壌（Bp）および熊本営林署管内スギ林土壌（Blp）の表土（0～15cm）を半風乾後に篩（5mm）で選別し各個当7.5kgを詰めた。両土壌を11個ずつ準備しその内の9個にヒノキ苗（1—1）を各個5本当1980年7月に植付けた。刈取り（3個）は翌年10月に地際から行った。

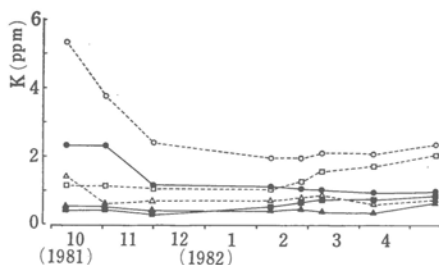
結果の概要：約2年間の褐色森林土の無機態N流出量は無植栽区3,470mg/個、植栽区1,930mg、黒色土ではそれぞれ2,300mg、1,490mgとなり、苗木の植栽により減少する傾向がみられた。流出された無機態Nの形態はほとんどNO₃-Nであった。

刈取り後の流出水の無機態N濃度とK濃度の変化を図—1, 2に示す。無植栽区の無機態N濃度は当初褐色森林土で45.9ppm、黒色土30.5ppmであったが、期間の経過につれて低下し6カ月後にはそれぞれ8.5と6.3ppmになった。植栽区は両土壌とも5ppm以下で推移し明らかな濃度変化はみられない。植栽刈取区は当初の濃度が4.0と0.3ppmであったが、刈取り後次第に濃度は上昇し、5カ月目頃の翌年2月には17.1と9.6ppmになり、両土壌とも急速な濃度上昇を始めた。K濃度は両土壌の各区とも無機態Nと同様な濃度変化のパターンを示すが、黒色土の植栽刈取区の濃度上昇率は小さい。流出水のCa濃度は無機態N濃度に、Mg濃度はK濃度に類し、両土壌とも植栽刈取区の濃度上昇は顕著であった。（図省略）

なお、この試験は今後褐色森林土、黒色土ともに残りの苗木植栽6ポットのうち、3ポットについては刈取りを行い試験継続の予定である。



図—1 流出水の無機態N濃度の変化



図—2 流出水のK濃度の変化

施肥ポットにおける土壌溶液中のN成分の時期的な変化

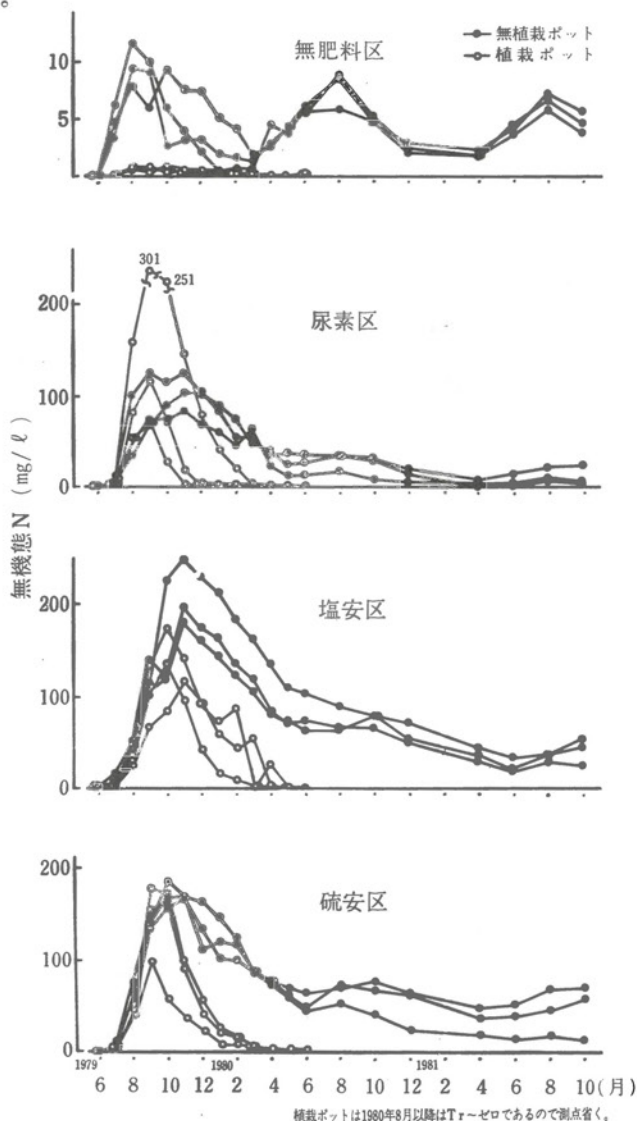
長友 忠行・堀田 庸

ヒノキ苗木を植栽したポット、しないポットにN形態の異なる肥料を施し、土壌溶液中の無機態N濃度を約2年間調査した結果、無植栽ポットの無機態N濃度は時間の経過とともにやや低下するがかなり長期間残存した。一方、植栽ポットの無機態N濃度は施肥後約1年でゼロになることが判明した。

材料および調査方法：材料および調査方法は年報第22号と同じである。なお、1980年8月より土壌溶液採取を2ヶ月に1回の採取とした。

調査結果：土壌溶液中の無機態Nはほとんどが $\text{NO}_3\text{-N}$ であり $\text{NH}_4\text{-N}$ は試験当初に少量出現するのみであった。無施肥区

のヒノキ苗植栽ポットの無機態N濃度は初年度にわずかに出現する程度で時期的な変化もみられなかったが、無植栽ポットでは夏期に高く、冬期に低い時期的な変化をくり返す傾向がみられた。施肥区においては、各肥料とも施肥数ヶ月後にほぼ最高になり、以降植栽ポットは急激に低濃度となり約1年でゼロになった。一方、無植栽ポットでは時間の経過にもなっても徐々に低下するが一定の濃度を保つ傾向がみられた。このようにヒノキ苗植栽ポットの土壌溶液中の無機態N濃度の急速な消失はヒノキ苗のN吸収によるものと考えられる。一方、無植栽ポットにおいても濃度の低下がみられたが、このことは一部は毎月の溶液採取による減少と一部は有機化あるいは揮散によるものと考えられる。



図一 無機態N濃度の時期的変化

海岸林の土壌水中の塩類濃度

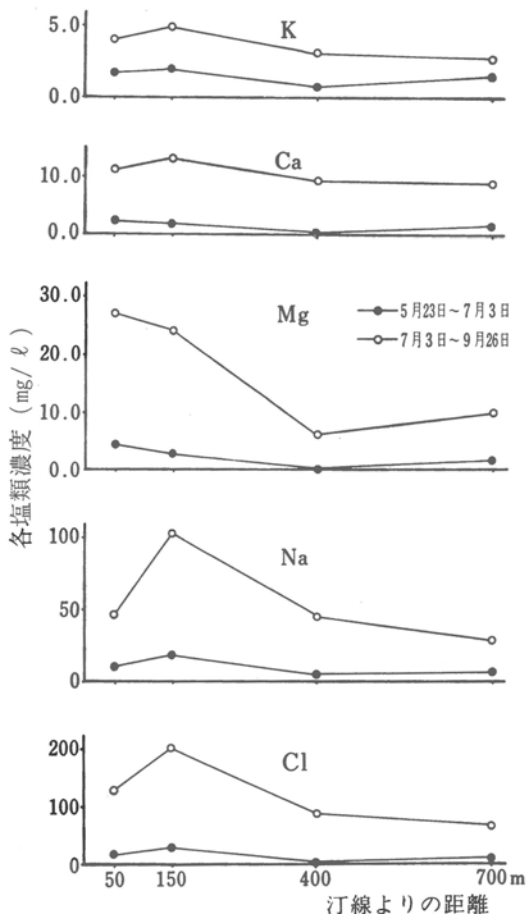
堀田 庸・田中 永晴・川添 強・細山田典昭*

宮崎県一ツ葉海岸林の土壌水中の塩類濃度をライシメーター法にて測定した結果、塩類濃度は汀線よりの距離に対応して変化していた。また、台風が来襲すると塩類濃度は数倍から10数倍以上高くなることが判明した。

調査地および調査方法：調査地は宮崎県一ツ葉海岸の県有林および国有林である。汀線より50, 150, 400, 700m地点に硬質塩ビ製の簡易なライシメーター（径20cm, 深さ24.5cm）を各3個設置した。ライシメーターにより集水された水に溶存する K, Ca, Mg および Na は原子吸光法にて, Cl は硝酸銀による滴定法にて定量した。

結果の概要：56年度には台風10号が7月下旬に宮崎県に上陸しており、土壌水中の各塩類濃度はこの台風による風の影響が明らかに現われている。図に台風が来襲する以前（5月23日～7月3日集水）と来襲後（7月3日～9月26日集水）の各塩類濃度を示す。図より明らかなように、台風の来襲以前は全般にかなり低濃度である。汀線よりの距離と塩類濃度の関係を見ると、汀線に近いところ（50mあるいは150m地点）の濃度が高く、400m地点で低下し、700m地点で再び濃度が上昇するという傾向が見られた。400m地点より700m地点の方が濃度が高くなるのは、後者の方が地形的にも高い上に樹高も高いためと考えられる。台風の来襲後は各塩類濃度とも大巾に上昇し、来襲前の数倍から10数倍以上になる。Mg以外の最高濃度は150m地点にみられる。これは、汀線に最も近い50m地点の防風林の樹高が低いことと、150m地点は汀線と平行に走っている有料道路の背後になっているためと考えられる。また、台風来襲以前には各塩類とも700m地点より400m地点の方が低濃度であったが、来襲後は逆転する傾向が認められた。これは、風の強弱により、塩類の飛散距離が異なるばかりでなく、防風林の塩類捕捉の働きも異なるためと考えられる。

* 宮崎県林業試験場育林部。



図一1 汀線よりの距離と土壌水中の塩類濃度

防 災 研 究 室

温暖多雨地帯の山地流出機構——竹下 幸・大谷義一・陶山正憲*

温暖多雨地帯における山地流出機構を解明するため去川森林理水試験地において、森林伐採処理後、および、第2期試験として、スギ、ヒノキ人工林の生長にともなう山地流出量の変化について水文学的検討を行った。また、温暖多雨地帯の山地低水量に関する研究の一環として、去川森林理水試験地の夏期の地下水ハイドログラフの検討を行った。⇒ P66 さらに多雨地帯と多雪多雨地帯における低水流量の増加につながる雲霧と雲霧帯高度を凝結高度から推定する方法について検討を行い、それらの一部の結果を取りまとめた。⇒ P64・67

火山性荒廃地の崩壊特性と防止工法——陶山正憲*・竹下 幸・大谷義一

九州における火山性荒廃地の侵食機構を地区別に明らかにし、それぞれの地区に最適の工種・工法を検討するため阿蘇地区・桜島地区における荒廃地の実態を継続調査した。また、崩壊・侵食機構を解明するため、現地の土壌を使用した斜面崩壊実験を行い、地下水形成過程、および、斜面の崩壊、侵食過程の比較検討を行った。

溪流防災帯の水土保全機能——陶山正憲*・河合英二

人工造林地の拡大にともない、風害、火災、病虫害等に対する新生林分の保護、ならびに崩壊防止、土砂流出防備など森林の公益的機能を確保するため、種々の保護樹帯を積極的に整備拡充する必要がある。本課題では、九州地方に多く分布する溪流防災帯に注目し、その機能を十分に発揮する樹種、樹齢林分密度、林帯幅等について検討を行う。本年度は営林署・林班、小班ごとに森林調査簿による資料調査と若干の現地調査を行った。防災帯1個所あたりの面積は0.01~2.7 ha、防災帯指定個所の傾斜は一般に急峻で、31度以上の所が多く、標高は1,000 m以上であること等が明らかになった。

山地傾斜地における草地畜産管理システムの確立に関する総合研究（別枠研究）

——河合英二・大谷義一・竹下 幸・陶山正憲*

土壌の理学的な変化：既設の牧場内において造成方式、放牧方式の異なる地点を選び、土壌理学的に關する測定を行い、比較検討した。それによると放牧により土壌中の粗孔隙量が減少し、逆に土壌硬度が増加する。耕起造成し、機械採草を行っている地点では、踏傷地と同程度まで粗孔隙量は減少し、土壌硬度が増加する。

土壌条件・造成工法と水土保全機能：土壌条件と造成方式の相違による牧野の水土保全機能を明らかにするため、試験プロット数箇所、土層の貯水容量、浸透量等を測定する目的で、土壌調査を継続実施した。

牧野樹林の構造と水土保全機能：既設牧場内に、牧野樹林の配置、密度の異なる4試験区（20m×50m）を設定し、量水堆砂測定装置により流出土量及び降水量の観測を継続実施した。⇒ P68

水土保全上の諸条件の解析と類型化：熊本県阿蘇及び大分県九重地方における水土保全上の諸条件の解析のため本年度は阿蘇地方の気象環境の解析と尾ノ岳国有林における土地利用計画区分について資料調査を行った。

牧野樹林の配置計画：阿蘇山周辺において牧野樹林の形態の異なる試験区を4カ所設定し、それらの

環境保全効果を明らかにするため、牛道率、流出土砂量、その他の環境要因の測定を行った。牛道の分布状態についての実態調査によると、カシワの牧野樹林が全体に存在しているプロットでは牛道が高密度で明瞭に発達し、林床が裸地化しているのに対し、牧野樹林が皆無のネザサ自然草地では、牛道と認められるが裸地化するには至っていない。牧野樹林の密度の高い林床では、ネザサの密度が低い傾向があり、牧野樹林による牛の通路規制と相まって林床の裸地化が助長されるものと推測される。

環境変化に対応した海岸林の環境保全機能の維持強化技術の確立に関する研究（特別研究）

——河合英二・大谷義一・竹下 幸・陶山正憲*

宮崎地方気象台観測の気象資料と一ツ葉海岸林の樹形の偏倚性を解析することにより、一ツ葉海岸林周辺の気象環境が明らかになった。地形図、土地利用図、空中写真および既往の調査資料により、一ツ葉海岸林の周辺、林内における諸施設の進出状況や土地利用形態の変化にともなう保存林帯の実態等が明らかになった。海岸林の環境保全能力を判定するため対象海岸林の防風機能調査・空中塩分捕捉調査・気象被害調査等を行った。⇒ P65 また防風機能を調査するため林内外の風の観測に有利な風向発信器の試作を行い良好な結果が得られた。⇒ P63

火山性荒廃地の侵食・崩壊機構の解明（受託研究）——陶山正憲*・竹下 幸・大谷義一

桜島民有林直轄治山事業区域において、火山噴出物の堆積斜面の表面侵食、および崩壊の実態について現地調査を行った。あわせて各種火山性堆積物を試料として侵食・崩壊模型実験を行い、火山性荒廃地における有効な治山工法を開発するための基礎資料を得た。

昭和56年度発表の業績

著 者 名	題 名	書 名	巻(号)	年月
大西 孝・陶山正憲 大山浪雄外3名	吹上浜飛砂防備保安林の整備調査に関する報告書	日 林 協	熊本宮 林局	56. 2
西沢正久・竹下敬司 (九大農)・松本幡郎 (熊大理)・陶山正憲	白川流域管理計画調査報告書	水利科学研	林野庁	56. 3
大谷義一	九州における雲霧帯高度の推定	日林九支大会	37回	56.10
大谷義一・竹下 幸 陶山正憲	野外観測に有利な風向発信器の試作	日林九支大会	37回	56.10
陶山正憲	火山噴出物の崩壊侵食模型実験	日林九支大会	37回	56.10
陶山正憲・大谷義一 竹下 幸	山腹斜面の崩壊危険度判定法(Ⅲ)数量化理論Ⅰ・Ⅱ類による崩壊危険度判定結果の比較	日林九支大会	37回	56.10
竹下 幸・陶山正憲 大谷義一	小流域における土壌水分の変化	日林九支大会	37回	56.10
陶山正憲	治山構造材料の強度解析に対する破壊力学的考察(Ⅳ)コンクリートの強度におよぼすき裂の寸法効果	日 林 論	92回	56.10
陶山正憲・竹下 幸	山腹斜面の崩壊危険度判定法(Ⅱ)屋久島の斜面崩壊に影響をおよぼす2, 3の要因	日 林 論	92回	56.10
竹下 幸・陶山正憲 真島征夫・大谷義一	去川森林理水試験地観測報告(1967年1月～1976年12月)	林 試 研 報	317	57. 1
陶山正憲・春山元寿 (鹿大工)	桜島地区民有林直轄治山事業一土石流等実態調査報告書	水利科学研	熊本宮 林局	57. 1
陶山正憲	桜島地区民有林直轄治山事業一基礎地盤調査報告書	林業土木施設研	熊本宮 林局	57. 3

* 昭和57年3月16日 本場防災部へ転出

野外観測に有利な風向発信器の試作

大谷 義一・竹下 幸・陶山 正憲

風の野外観測の際にネックとなっていた、直流電源駆動の省電力型風向発信器の試作を行った。

林内外の風の観測は、森林気象、海岸砂防等の分野で行われてきたが、従来の研究では風速は水平方向(x, y の2軸)について解析し、風向は平均風向を記述する程度にとどめる場合が多いようである。その原因として、風の野外観測では、同時に多点の観測を行う必要がある場合が指摘され、また野外では一般に、交流電源が容易には得られないことがあげられる。林学の分野でも、風の微細構造研究には乱れの強さ等を問題にする必要があり、種々の問題点を克服した新しい測器の開発が望まれている。

試作を行った風向発信器は、発信器内で風向(方位)をBINと呼ばれるデジタルコードに変換し、6芯のコードを介してBCD入力 of デジタルプリンタに接続、記録する。エンコーダ(方位をデジタルコードに変換する回路)には、永久磁石と16本のリードスイッチ、32本のダイオード、2個のIC、抵抗、コンデンサ等からなるデジタル回路を採用した。この回路は、発光ダイオード等を用いた光電式風向計の回路と比較して、消費電流を小さくできる点で優れている。2枚の円形の基板からなるエンコーダを、図-1に示すように矢羽根とともに組み立て、風向発信器とした。試作した風向計の風に対する追従性は良好であった。また、電気的特性も良好で、直流6V(単1乾電池4本直列接続)の電源で長時間作動し、電圧が4.5V程度にまで降下しても、作動に支障は認められない。さらに、消費電流は最大で1.2mA、最小で0.25mAとなり、低消費電力であることが確かめられた。

野外での測定例として、1982年3月23日に林業試験場九州支場苗畑の地上0.5、1.0mでの風向・風速測定結果を図-2に示す。風速測定には小型ロビンソン風速計を用い、得られた風向・風速値から高さ別、東西、南北別の風速成分を計算した。その結果、特に東西方向の風速成分について、地上高により変化のパターンに違いが見られた。

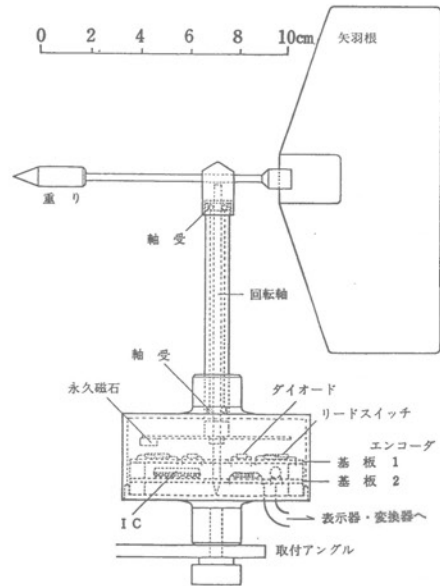


図-1 風向発信器側面図

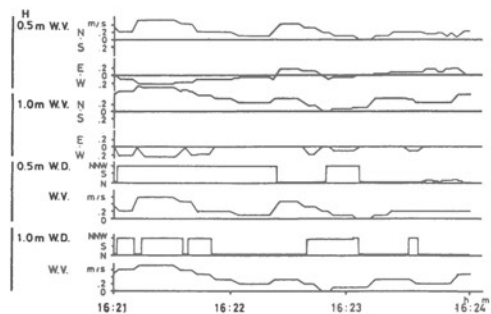


図-2 風向・風速、風速成分の時間変化

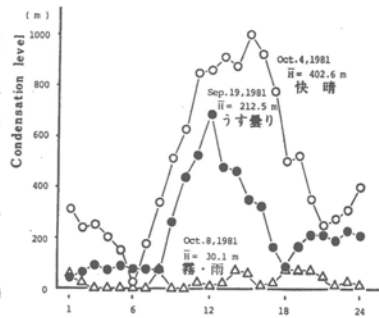
凝 結 高 度 の 日 変 化 と 日 平 均 値 に つ い て

大 谷 義 一

林業試験場九州支場苗畑（標高50m）で観測した毎時の気温、露点温度の資料を用いて凝結高度を計算し、その日変化と日平均値について検討を加えた結果、晴れた日の凝結高度の日平均値は午前9時前後の凝結高度に相当し、また毎時の気温、露点温度から計算した凝結高度の日平均値と、気温、露点温度の日平均値から計算した凝結高度とは高い相関を示すことが明らかになった。

日本各地の凝結高度の指定頻度高度の計算には、資料として1934～1936年の気象月報を用いたが、九州における雲霧帯高度の推定にあたり、九州各地の凝結高度の指定頻度高度の計算を行うには、この資料のみでは地点数が不足する。一方、各県の気象月報には、凝結高度の計算に利用可能な数値としては日平均気温、日平均蒸気圧値しか記載されておらず、これらを用いて凝結高度を計算した場合、計算された凝結高度値の示す内容が問題となる。

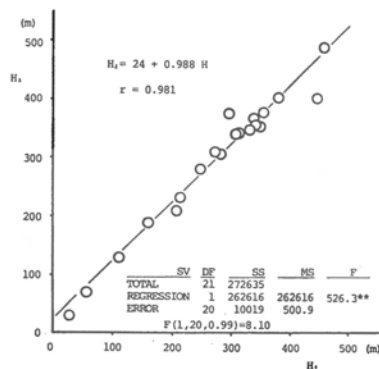
そこで、日平均気温、日平均蒸気圧値から計算した凝結高度をもとに指定頻度高度を求め、雲霧帯高度の指標として用いることの可能性について検討する目的で、林業試験場九州支場苗畑（標高50m）の地上1mに、熱電対をセンサとした自記通風乾湿計を設置し、毎時の気温、露点温度の観測を行い、凝結高度を計算した。得られた資料の中から、快晴、薄曇り、霧・雨の代表的な3例について凝結高度の日変化を示すと図一1のようになる。図一1に示した凝結高度値は、通風乾湿計設置位置の関係で植生等の影響を受け、熊本地方気象台で観測された気温、露点温度から通常計算される凝結高度より低い値を示すが、日変化の傾向は類似している。これによれば、快晴、薄曇りの例では、気温の日変化に対応して日中の凝結高度が高く、日最高値は日平均値よりそれぞれ500～600m高い値を示した。また凝結高度の日平均値は、午前9時前後の凝結高度と近い値を示すことが明らかになった。



図一1 凝結高度の日変化

一方、日平均気温、日平均蒸気圧から計算した凝結高度 H_1 と毎時の気温、蒸気圧から毎時の凝結高度を計算し、その日平均値を求めた凝結高度 H_2 との関係をプロットすると図一2のようになり、両者の間には高い相関が認められる。モデル $H_2 = b_0 + b_1 H_1$ の適合度に関する検定結果は99%水準で有意となり、 H_1 を用いて H_2 を推定することの妥当性が確認された。

しかしながら、凝結高度の日平均値は例えば15時の凝結高度と比べて変化の幅が小さいため、凝結高度の日平均値から求めた指定頻度高度では地域間の差をあまり明瞭に表現できない可能性のあることが、残された問題点として指摘される。



図一2 H_1 と H_2 の関係

宮崎県一ツ葉海岸林の環境保全能力について

竹下 幸・大谷 義一・陶山 正憲・河合 英二

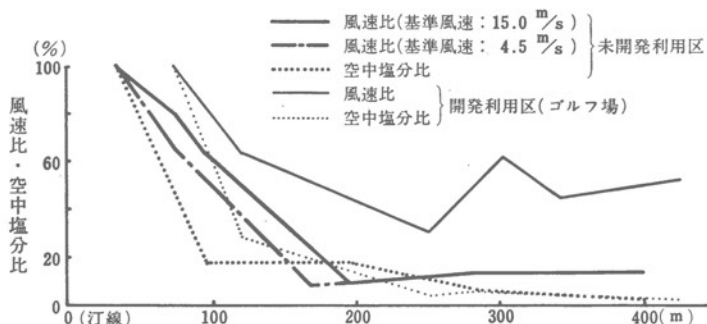
宮崎県一ツ葉海岸林における風速の水平分布、空中塩分捕捉量の分布等の測定資料によりこの海岸林の環境保全能力を考察した結果、ほぼ十分であると判定された。

林帯幅650～800mの未開発地区のクロマツ林帯と、隣接する開発利用区のゴルフ場において風速、空中塩分捕捉量の減少率を比較した。未開発地区は一ツ葉海岸林のほぼ中央部に位置し、面積は84ha、林齢は9～95年生、樹高は汀線から100～200mでは平均3mで、内陸へ向うにつれて高くなり、560m後方では最高14mに達している。ゴルフ場は未開発地区の北側に隣接し、海浜側に約200m幅の林帯を残し、その内陸側には汀線にはほぼ平行に数本のゴルフコースがあり、その間に幅15～95mの林帯が4～7本残存している。なお両区の海浜側には汀線とはほぼ平行に有料道路（比高7m）が走っている。

上記2地区での空中塩分捕捉量の減少傾向はほぼ等しく、前砂丘上の基準点の空中塩分捕捉量に対し有料道路の内陸側の路肩では約20%に減少し、クロマツ林内通過中に漸減し、汀線から300mの林内では10%以下に減少している。風速は未開発地区の基準測線上で、強風時と平時の2回、ゴルフ場内の測線上で、平時に1回観測した。基準測線上での強風時の基準風速（汀線から38m点）は15.0m/s、有料道路の海浜側路肩（78m）で9.0m/s、汀線から164m点（林内）で1.1m/sであった。平時は基準風速は4.5m/s、海浜側路肩で3.5m/s、198m点（林内）で0.4m/sであった。両者とも林内に入ると風速は激減し、林帯後方で僅かに回復する傾向がある。風向について調査したところ、林内の風向は風速が大きいほど安定することがわかった。ゴルフ場内における平時の風速減少傾向は、ゴルフコースが帯状に伐採されているため、汀線から250m付近で風速比が30%以下と最小値に達したのち風速の増加と減少を繰り返すなど、未開発地区の値に比べて複雑な傾向が認められる。

以上の結果、空中塩分は両区の林帯とも林内へ50～60m入ると前砂丘上の基準値の20%以下に減少し風速もゴルフ場の測線上の後方で回復傾向が認められるが、残存林帯内の風速比は60%以下におさえられており、台風24号の来

襲時（宮崎市最大瞬間風速19.4m/s）にもゴルフ場内の狭い林帯に特別の被害が認められないことなどから、この海岸林の防風、空中塩分捕捉機能は十分であると推測された。



図一 未開発利用区と開発利用区における風速比と空中塩分比

山地小流域の夏期の地下水ハイドログラフについて

竹下 幸・大谷 義一・陶山 正憲

去川森林理水試験地では、地中の水の動きを知るために、Ⅱ号沢標準流域とⅢ号沢処理流域の上・下流部の4ヶ所において、地下水観測を開始した。Ⅲ号沢における夏期一連続雨量70mm以上の地下水位変化量は、下流よりも上流の方が大きく、また両地下水位と降雨量との対応は比較的追従性がよかった。

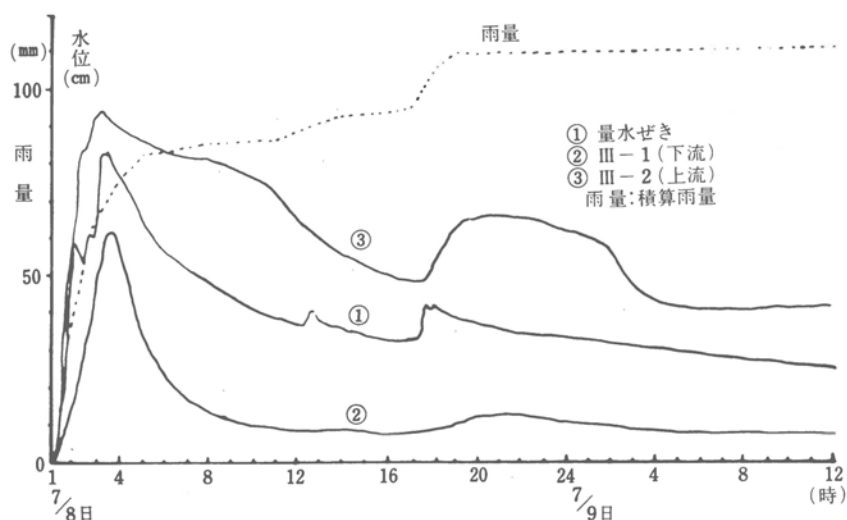
本試験は、温暖多雨地帯における常緑広葉樹林とスギ人工林の理水機能を明らかにする目的で、高岡営林署管内に去川森林理水試験地（試験地は、三つの試験流域からなり、Ⅱ号沢は標準流域、Ⅰ・Ⅲ号沢は処理流域）を設定し、昭和34年1月から理水試験を開始し、現在森林伐採後の流量などを継続観測している。ここでは同試験地Ⅲ号沢の夏期の地下水ハイドログラフの検討を行ったので報告する。

用いた資料は昭和55年6～7月に発生した4例で、増水開始時以降の降雨による水位変化量を整理すると表一となる。連続雨量、有効雨量および有効雨量強度と各水位変化量との関係を相関係数で比較すると、量水ぜきでは有効雨量強度と、Ⅲ-2では連続雨量との相関が高いが、Ⅲ-1ではいづれとも関連が低かった。次に降雨と水位変化との関係の1例を図一に示す。水位の上昇勾配はⅢ-2と量水ぜきはほぼ同一の傾向を示すが、Ⅲ-1はややゆるい。水位上昇の時刻は量水ぜきが最も早く、両地下水は、それよりやや遅れる。また、各水位最大値と雨量強度最大値の出現時期は、ほぼ接近した時間内に現われている。さらに、地下水位と降雨量との対応は、比較的追従性がよい。一方上流部の水位変化量が最大となることは注目される。

表一 一連続雨量70mm以上の場合の雨量と水位変化量（Ⅲ号沢）

	55.7.8	55.7.12	55.7.27	55.7.30
連続雨量 mm	93.0	84.5	72.5	93.0
有効雨量 mm	78.0	75.0	45.5	84.0
量水ぜき	41.7	31.9	29.2	26.7
地下Ⅲ-1（下流）	31.6	22.1	11.0	16.7
水位Ⅲ-2（上流）	45.9	24.3	19.4	40.2

注：有効雨量＝量水ぜき水位ピークまでの雨量



図一1 雨量と水位変化量

熊本の気象資料から算出した凝結高度と阿蘇山の霧発生の有無について

大谷 義一

阿蘇山測候所と熊本地方気象台で観測された気象資料を用いて、凝結高度、霧発生の有無等に関する検討を行った結果、熊本地方気象台の15時の気温、露点温度から求めた凝結高度と、阿蘇山測候所で観測された15時の霧発生の有無の間には、明瞭な関係が認められた。

山地における霧の発生は、日射、日照、気温、湿度等、山地のあらゆる気候要素に影響を及ぼし、直接、間接的に植物と深く関わり、立地にも影響を与えている。一方、山地で発生する霧の多くは気象学的には湿潤空気の断熱上昇に伴う現象として説明され、それ自体気象学の根本的問題であるばかりでなく、霧の発生によっておこる降水量の増加、蒸発散量減少等は、水文学の重要な研究テーマでもある。しかしながら、実際に山地において霧の発生頻度等を観測するのは容易ではない。そのため、これに替わる方法として、主に平地に所在している気象管署の観測値を用いて、山地における霧の発生頻度等を推定する方法の検討を行ってきた。その一環として、1981年10月1～31日の1か月間について、毎日15時に観測された熊本地方気象台の気温 t_k 、露点温度 τ_k から雲底の高さを与える持上げ凝結高度 H_k を計算する一方、阿蘇山測候所の気温 t_a 、露点温度 τ_a から持上げ凝結高度 H_a を計算すると同時に、15時の阿蘇山測候所の霧の発生の有無について調査を行った。

その結果として、 H_k と H_a の関係を図-1に、また熊本-阿蘇山間の地形断面図を図-2に示す。図-1によれば、 $H_k < 1143$ （凝結高度が阿蘇山測候所の標高1143mより低い）と計算された12点のうち、5、6、7、8、13、22、23、24日の8点については15時に阿蘇山測候所で実際に霧が観測されている。また、1、21、28日の3点については、15時には霧が観測されなかったものの、いずれも11～19時の間には霧が観測されており、また H_a と H_k とが近い値を示すことから、雲底は阿蘇山測候所付近にあったことが推察される。31日が離れてプロットされたのは、天気は西から急速にくずれつつあり、熊本では既に降雨

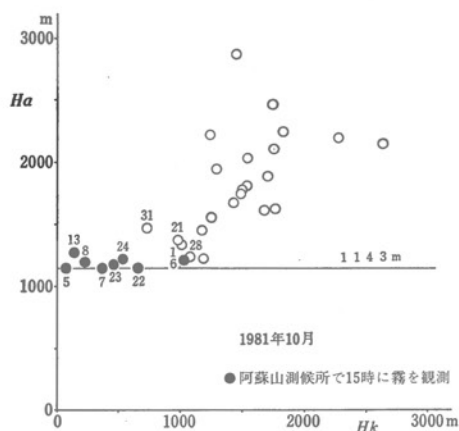


図-1 H_k と H_a との関係

が始まっていたため、 H_k が H_a に対して低く計算されたことによるためであろう。全般的に、阿蘇山の最高峰高岳と同程度の標高1600m位までの範囲で H_k と H_a 及び H_k と霧発生の有無の間には明瞭な関係が認められた。

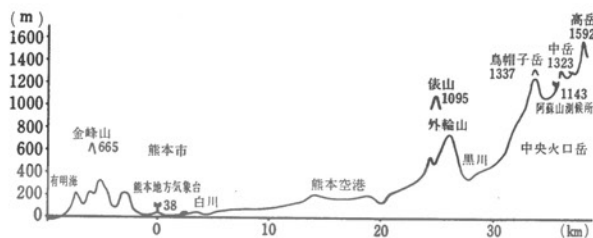


図-2 熊本-阿蘇山間の地形断面図

牧野樹林を含む山腹斜面に設置した地表流出測定システムの水理学的特性について

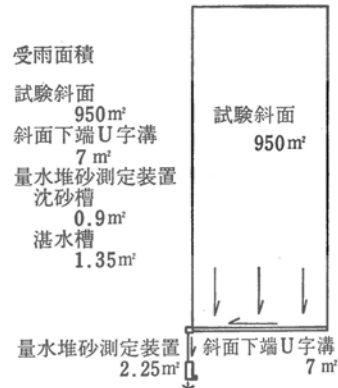
大谷 義一・竹下 幸・陶山 正憲・河合 英二

牧野樹林を含む山腹斜面に設置した地表流出測定システムについて、量水堆砂測定装置のVノッチのキャリブレーションを行い、水位—流量曲線を得た。つぎに、試験斜面からの地表流出解析の基礎的資料となる、直接降水量による流出について解析を行い、測定システムの水理学的特性を明らかにした。

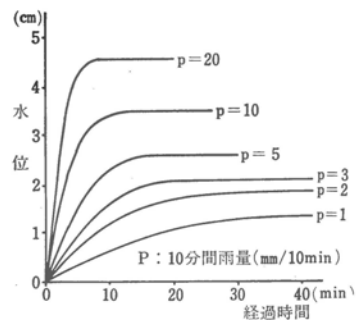
地表流出測定システムは、図—1に示すように、47.5×20mの試験斜面、その下流端に設置したU字溝、集水用溜槽、自記雨量計、及び量水堆砂測定装置で構成される。量水堆砂測定装置は、45°のVノッチ、1.5×0.9mの湛水槽、1.0×0.9mの沈砂槽、及び自記水位計からなる。現地に設置したのと同じ量水堆砂測定装置を用いて、室内実験により水位—流量曲線を求めた。Vノッチ越流水深0.63(cm)、流量2.7(ml/s)から、越流水深14.68(cm)、流量4778(ml/s)までの54点について測定し、回帰分析により水位—流量曲線を求めた結果、 $Q=7.586 \cdot H^{2.886}$ 、 Q ：流量(ml/s)、 H ：越流水深(cm)、相関係数 $r=0.9997$ を得た。

地表流出測定システムを設置した阿蘇郡産山地区は、高い浸透能を有する黒色土壌が広く分布しているため、通常の降雨では試験斜面からの地表流出は期待できない。そのため、雨量強度の大きい降雨時が解析の対象となるが、そのような条件下では、U字溝、沈砂槽、及び湛水槽に降る直接降水量による流出も、かなり大きなものになることが予想される。そこで、直接降水量とそれによる流出の関係を明らかにする目的で、簡単なモデルを作成し、パーソナルコンピュータによるシミュレーションを行った。降雨強度一定とした場合の結果を示すと図—2のようになる。これによれば、10分間雨量20mmの降雨では、直接降水量のみにより、10分以内に水位が約4.5cm上昇することがわかる。

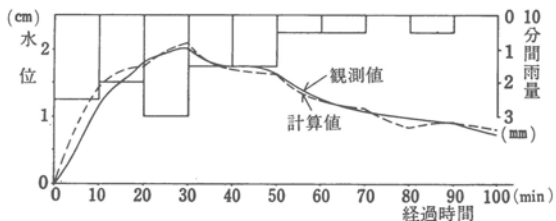
図—2は、実際に地表流出測定システムで観測された水位—時間曲線と、前述のモデルで計算した水位—時間曲線とを示しており、両者は良く一致することから、この例では、流出はほとんど直接降水量のみで構成されていることが推察される。



図—1 地表流出測定システム



図—2 直接降水量のみで構成された流出の水位—時間曲線



図—3 水位—時間曲線の一例（観測値と計算値）

樹 病 研 究 室

1. 樹木病害の診断と防除（経常）——橋本平一・堂園安生・清原友也・河辺祐嗣

従来より研究テーマ“苗畑病害と防除”について研究を進めてきたが、林業用樹種ばかりでなく、公園、街路樹、緑化樹生産地などからもいろいろと問題が持ち込まれ、かなり広範囲の樹木の病害を取扱う必要があり、表記のテーマに改題した。56年度は広葉樹斑点性病害の簡易な接種方法を検討しているが切枝水ざしでは不充分であった。越冬観察において分離された数種の菌について接種試験を行ったが、キミノガズミより分離された *Septoria* 菌でプラスであった他は発病しなかった。ヒノキ先枯病症状の被害木から分離された *Macrophoma* 菌について接種試験を行うとともに、新たに被害調査を行ない病原菌の検索を行っている。

2. 林地主要病害の防除：（経常）——橋本平一・堂園安生・清原友也・河辺祐嗣

従来よりマツの材線虫病ならびに、スギ、ヒノキ林に見られる材質の劣悪化に関連する病害の被害実態と菌類の関与について研究を進めている。

マツの材線虫病における線虫の誘導抵抗性：弱病原性線虫を前接種することによりマツに抵抗性が誘導されることが認められた。⇒P71

ヒノキの根株腐朽病の被害実態と菌の検索：56年に長崎県北松浦郡世知原町町有林、47年生ヒノキとスギに根株腐朽の発生がみられ、長崎県農林試験場と共同で調査を行っている。被害分布を見ると土壌条件との関連が見られるが、腐朽が古く、ほとんど腐朽部が空洞化していて腐朽菌の検索が難しい。目下この被害地にヒノキ、シイの生枝杭を230本土壌中に打ち込んで、経時的に腐朽菌の存在を探索している。なお、腐朽部からの腐朽菌の分離方法を検討しており、分離法に明るい見通しが得られそうである。⇒P74

ヒノキ林に発生する根株心腐病など菌類の接種試験：根株心腐病菌など3菌を用いヒノキ幼齡木に入工接種を行い8年後に掘り取り腐朽の進行程度を調べ根株腐朽に対する知見が得られた。⇒P73

3. 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）

——橋本平一・堂園安生・清原友也・河辺祐嗣

マツノザイセンチュウの樹体侵入に伴うマツ生理化学的变化：発病初期における線虫の増殖と組織の病的変化を組織化学的手法によりとらえることを試みた。苗木および幼齡木の水分通導機能を生体染色によりとらえる試みと、吸引法により水分の通水部の呈色反応を調べ地上部と地下部の通水機能の比較を行っている。

マツノザイセンチュウの病原性の変異：マツノマダラカミキリが保持している線虫集団内の病原力の変異と林分内、林分間の線虫の病原力を比較するため九州の4個所からカミキリと被害木を採取して線虫の個体から培養集団を作り、2年生クロマツを用いて接種試験を行った。

4. マツ枯損防止新技術開発調査（特定）——橋本平一・堂園安生・清原友也・河辺祐嗣

材線虫病の罹病木に対して発病初期に処理すれば治療効果が期待できた。しかし、外観的に枯死はまぬかれたが、翌年の生育に影響が見られるもの、すなわち、肥大生長、梢頭部の伸長が著しく劣っているものでは夏期に持ち越し枯れとなることが確かめられた。

苗木を用いた実験では治療効果が認められたものでは形成層周辺の柔細胞が活性が高く、形成層部が生き残っておれば、蒸散作用はかなりおそくまで働いており、水分の水通機能は維持できるようなのである。また、30年生余りのアカマツ30本に線虫を人工接種し、約1カ月後の樹脂浸出異常ならびに旧葉変色が認められた時点でランネート微粒剤Fを1本当り3~6kgと灌水処理により効果を確かめた。その結果、約60%で治療効果が認められた。治療効果を高めるためには発病の早期発見が必要と考えられる。

5. 環境変化に対応した海岸林の環境保全機能の維持強化技術の確立に関する研究（国立公害）

——橋本平一・堂園安生・清原友也・河辺祐嗣

宮崎県一つ葉海岸林で発生している病害を調べた結果、海岸林の保全機能の低下をもたらすほどの病害の発生は認められなかった。比較のため一つ葉海岸以外の九州西海岸、吹上浜を調査した結果では潮害が激しく、潮害に関連したと思われる葉ふるい病菌の寄生した針葉が沢山見られた。これら葉ふるい病菌の胞子放出時期は5月~7月である。

6. サクラ主要病害防除対策（特定）——橋本平一・堂園安生・清原友也・河辺祐嗣

ヤマザクラに見られるこぶ病は現在まで病原菌が判明していない。こぶ病患部からは常に2種類の細菌が検出されるが接種試験の結果は陰性であった。

7. 病害鑑定診断と防除対策研究指導（経常）——橋本平一・堂園安生・清原友也・河辺祐嗣

病害鑑定は国有林・民有林・緑化樹関係を合せて約40数件にのぼり研修・指導が5件等であった。

昭 和 56 年 度 発 表 の 業 績

著 者 名	題 名	書 名	巻(号)	年月
大西 孝・橋本平一 ほか8名	吹上浜飛砂防備保安林の整備に関する調査報告書	熊本宮林局		56. 2
佐藤敬二・中島康博 橋本平一ほか4名	松くい虫防除に関する試験研究事業報告書 (玄海ゴルフ場における試験研究報告)	社団法人ゴルフ フェアの緑化 促進協力会		56. 5
Kiyohara T.	Sexual attraction in Bursaphelenchus lignicolus.	IUFRO World Congress Division 2	17	56. 9
清原友也	マツノザイセンチュウ弱病原性線虫の前接種による強病原性線虫の加害性の抑制（予報）	日 林 論	92回	56.10
橋本平一・高木潤治 佐々木重信	マツの材線虫病の治療効果について	日 林 論	92回	56.10
鈴木和夫・清原友也 宮崎 徹・森永鉄美	ヒノキ根株心腐病	日 林 論	92回	56.10
清原友也	マツ材線虫病における誘導抵抗性	日林九支大会	37回	56.10
橋本平一	マツの材線虫病の治療木についての考察	日林九支大会	37回	56.10
Kiyohara T.	Sexual attraction in Bursaphelenchus xylophilus	日 線 虫 研 誌	11	57. 3

マツ材線虫病に対する抵抗性の誘導 —— 弱病原性線虫を用いて ——

清 原 友 也

マツに弱病原性の線虫を前接種することによりマツ材線虫病に対する抵抗性が誘導された。前・後接種の日数間隔と抵抗性の誘導について一定の関係が認められた。抵抗性は全身的に誘導されることが明らかになった。マツノザイセンチュウ以外の線虫を前接種してもマツに抵抗性は誘導されなかった。

弱病原性または非病原性系統の病原体を植物に前もって接種しておき、一定期間後に病原性のものを接種すると、前接種をしないものに比べ発病が著しく軽減される現象は誘導抵抗性と呼ばれ、多くの植物疾患において認められている。マツ材線虫病における誘導抵抗性に着眼し試験をおこなった結果、2, 3の知見をえたので報告する。

供試線虫：前・後接種に用いたマツノザイセンチュウのアイソレートは各々48（弱病原性）およびS6-1（強病原性）である。マツノザイセンチュウ以外の前接種に用いた線虫はすべて *Bursaphelenchus* 属で1種（A0-3）を除きマツ枯死木より分離したものである。いずれの線虫も *Botyitis* 菌叢上で増殖させ供試した。

接種木と接種方法：材試九州支場苗畑に植栽された5および7年生クロマツを供試木とした。また一部の試験では同支場立田山実験林内の20年生クロマツを使用した。前接種は一般にマツの主幹地際部におこない、後接種を主幹の中間部（20年生の場合は胸高）におこなった。接種部にナイフで木質部に達するよう2～3回切目をつけ、これに線虫懸濁液（0.1ml）を滴下した。前接種に約3万頭、後接種に約1万頭の線虫を毎木接種した。

前・後接種の日数間隔と抵抗性の誘導：抵抗性の誘導に及ぼす前・後接種の日数間隔の影響を調べるため、2回試験をおこなった。試験（I）では、後接種の日をあらかじめ決め（7月23日）、これより逆算して30, 60, 90日前にそれぞれ前接種をおこなった。なお、48およびS6-1の単独接種区を設けるとともに前接種に代わって傷だけをつける処理もおこなった。試験（II）では昨年実験をおこなった同じ場所の苗木を用いた。なお、昨年の試験で生き残ったマツも処理の中に組み入れた。両試験の結果を表一1および表二に示した。表一1で明らかにように、前接種をおこなった区のマツの生存率は前接種をしない区のそれより著しく高く、前接種によ

表一1 前・後接種の日数間隔と誘導抵抗性（試験I）

区	日数間隔	接種本数	生存本数	生存率
1	30	20	10	50%
2	60	20	12	60
3	90	20	15	75
4a	—	20	18	90
5b	—	20	2	10
6c	60	20	1	5

a: 48単独 b: S6-1単独 c: 傷のみ

表二 前・後接種の日数間隔と誘導抵抗性（試験II）

区	日数間隔	接種本数	生存本数	生存率
1	10	20	15(4)	75%
2	30	20	19(4)	95
3	360	8	2(1)	25
4	360	12	5(1)	41
5a	—	20	1	5
6b	—	20	19	95

a: S6-1単独 b: 48単独
() 枝枯木本数

ってマツに抵抗性が生じたことを示している。前・後接種の日数間隔の長さに応じて抵抗性の誘導が高まる傾向が伺える。

つぎに、表—2についても同様の結果が認められ日数間隔が10日より30日の方で生存率が高くなっている。しかし、同じ日数間隔（30日）で比較した場合、試験（Ⅰ）より試験（Ⅱ）の生存率が高くなった。原因は明らかでないが、おそらくマツの生育条件等が抵抗性の誘導に微妙に影響するものと推察される。昨年の試験で48だけを接種して生存中の木（3区）および前・後接種で生き残っている木（4区）に再度後接種をおこなった結果、それぞれ25%、41%の生存率を示した。生存率は1、2区に比べかなり低いが、誘導された抵抗性が1年間持続する可能性を示唆しており、今後の追試が必要である。なお、20年生クロマツについて前接種をおこなった場合にも80%以上の生存率を示した。

前・後接種の部位と抵抗性の誘導：誘導抵抗性には局所的誘導抵抗性（前接種をした周囲の一部分にしか抵抗性が誘導されない場合）と全身的誘導抵抗性の二つが知られている。本病に認められる誘導抵抗性がいずれに属するかを知るため、前・後接種の位置関係を種々組合せて試験をおこなった。表—3に示すように、前接種の部位とこれに対応した後接種の部位に関係なくほぼ同等に抵抗性が誘導され、この場合全身的誘導抵抗性であることが明らかになった。とくに、前接種が枝におこなわれた場合にも抵抗性が全身的に誘導されることは注目される。しかし、4区において樹体上部に枝枯が多発したことから下枝から上部の枝へは抵抗性が伝達されにくいことが暗示された。

他種線虫の前接種と抵抗性の誘導：マツノザイセンチュウ以外の *Bursaphelenchus* 属の線虫を前接種に用いた場合の誘導抵抗性の可否を知るためニセマツノザイセンチュウ（*B.mucronatus*）を含む5種の線虫を供試した。いずれの線虫を前接種した場合にもマツに抵抗性は誘導されず、S6—1単独接種区との間に生存率の差は認められなかった。したがって、本病に対する誘導抵抗性はマツノザイセンチュウ種内の組合せによって特異的に誘起させることが示された。

考察：この試験から、弱病原性のマツノザイセンチュウを前接種することによりマツに抵抗性が誘導されることが明らかにされた。しかも、抵抗性の誘導に要する時間は比較的短かく、その持続時間はかなり永いことが推察される。抵抗性の成立するしくみは未だ明らかでないが、抵抗性の内容を理解することは発病機構の解明につながることであり今後の興味ある研究課題と考えられる。

表—3 前・後接種の部位と誘導抵抗性

区	前接種部位	後接種部位	接種本数	生存本数	生存率 %
1	主軸中	主軸中	10	8	80
2	主軸上	主軸中	10	7	70
3	主軸下	主軸中	10	8	80
4	中 枝	上 枝	20	16(12)	80
5	中 枝	下 枝	20	15(2)	75
6	—	上 枝	20	2	10
7	—	下 枝	20	3	15

() : 枝枯木本数

表—4 他種線虫による前接種と誘導的抵抗性

区	前接種	前接種	接種本数	生存本数	生存率 %
1	U—10a	S6—1	20	3	15
2	K—11	S6—1	20	2	10
3	AM—7	S6—1	20	4	20
4	AO—3b	S6—1	20	5	25
5	KU—9	S6—1	20	4	20
6	—	S6—1	20	3	15
7	48	S6—1	20	15	75

a : ニセマツノザイセンチュウ b : アオガシより分離

ヒノキ林に発生する根株心腐病など菌類の接種試験

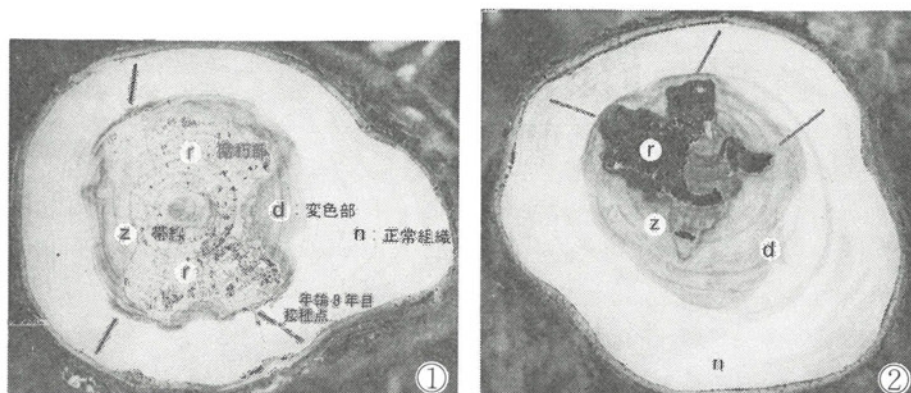
橋本 平一・滝沢 幸雄・宮崎 徹・河辺 祐嗣

ヒノキの根株心腐病菌を人工接種し、腐朽の進行を確かめると、まず変色部(d)は接種した年の年輪の範囲以内に現われ、翌年以後に形成された組織(n)内には移行しない。腐朽(r)はその変色部(d)内に現われ、その境は帯線(z)で囲まれる。腐朽が進行すると帯線内は空洞化する。腐朽の進行程度は供試木により異なるが、早いものは接種後8年で空洞化する。腐朽の進行は立地条件によるようである。

ヒノキの根株心腐病は九州一円に被害が見られる。過去に行われた実態調査によると、本病はヒノキ生産における歩留り低下の原因となっている。この種の腐朽病では、何時頃菌が侵入して腐朽をもたらしたものの不明な点が多いので、人工接種試験により接種後8年目の腐朽の進行程度を調べた。

試験地は長崎県諫早市、長崎県農林試験場実験林内の丘陵地(傾斜約25度)に植林された当時8年生のヒノキを供試木に選び、ヒノキの根株心腐病菌(T)、ならたけ病菌(A)、担子菌の一種(B)の3菌株を用いて接種を行った。接種方法は根系を充分露出するほど掘り、直接根株にドリルで孔をあけて、接種する方法と側根をナイフで削り木質部を露出させる方法をとった。各供試木とも接種箇所は3ヶ所とし、接種源はノコクス培養を行った菌株を用い、直接根株接種は孔に培養株をつめ込み、側根接種では培養株を傷部に密着させビニールで巻きつけた。接種後は土壌をもとの状態に埋めもどした。

調査結果：接種後8年目(1981年春)に根系から掘りあげて根株の変色、腐朽の進行程度を調べた。この内、腐朽が最も進行していたのはT菌であった。A菌の接種木は傷による変色程度で、本来の病徴は見られなかった。B菌も変色、腐朽が進行したのが見られた。写真1、2に示されるように根株断面に現われる変色(d)部は接種当年(8年生)未満の組織内に現われ、接種後に形成された新たな組織内(n)にはおよばないことが判った。腐朽部(r)の進行はこの変色部(d)内に帯線(z)に囲まれて現われた。その程度は供試木により違いがあるが変色部内はさらに褐変した部分、腐朽した部分、空洞化した部分に分けられる。変色、腐朽の発現機構は種々の説があり、ここではふれないが変色した部分内に腐朽部が形成される経過を確かめることができた。



写真—1 2は根株心腐病菌の接種木にみられる変色と腐朽(①は進行中の腐朽、②は空洞化)

根 株 腐 朽 菌 分 離 用 培 地 の 検 討

堂 園 安 生・河 辺 祐 嗣・橋 本 平 一

スギ、ヒノキの造林地で問題となっている根株腐朽病の病原菌の検索を進めるにあたって、常に問題となるのが菌類の分離方法である。根株は腐朽が古く、土壤に近いため多くの微生物により汚染されていて、組織分離を行うと細菌や *Trichoderma* 菌 (T) などの繁殖が速やかで、根株腐朽菌の分離が困難である。本報は細菌やT菌の繁殖を抑制する物質を基本培地に添加して、根株腐朽菌の分離に適した培地の選択を行った。その結果、細菌の抑制には馬鈴薯寒天に乳酸を添加した培地がよく、T菌についてはあまり優れた培地が見当らなかった。

試験方法：基本培地は馬鈴薯寒天培地と麦芽寒天培地とした。添加剤はリンゴ酸、乳酸（各0.5%）クロラムフェニコール（50p.p.m）K・K-734（10p.p.m）の4種類とした。供試片は長崎県世知原町のヒノキ47年生の根株腐朽部から採取し、試片の大きさ0.5cm立方内外とした。試片の表面殺菌は火焰により行いシャーレ内の培地上に置いた。20℃条件下に約1カ月間おき、繁殖してきたコロニーを細菌、T菌、担子菌に大別した。

試験結果：表一に示されるように馬鈴薯寒天培地と麦芽寒天培地に繁殖するコロニーを無添加培地で比較すると両培地間にはあまり大きな違いは見られなかった。添加剤の影響については細菌の増殖を抑制する効果は基本培地2者とも乳酸で抜群の効果がみられ、リンゴ酸が乳酸について効果が見られた。しかし麦芽寒天に乳酸を加えた培地では担子菌が抑制されるので問題が残された。

T菌の抑制効果を見ると馬鈴薯寒天にK・K-734を加えた培地と麦芽寒天に乳酸を加えた培地が充分ではないが、抑制効果がみられた。これらの培地では担子菌の抑制効果も同じように認められるので、根株腐朽菌の分離に好適な培地とはみなされなかった。

考 察：林木の材の劣化と菌類の関連性を究明するにあたって、材中の微生物の存在を確認するために、菌類の組織分離を行う必要がある。前述のごとく腐朽菌の分離を目的とする場合には選択性の強い培地を利用すれば好都合である。今回の試験で細菌抑制には好適培地が得られたが、T菌については充分でなく、さらに検討中である。

今後は材中の菌の推移を知る必要があるので、目的とする菌の分離に適した培地の検討が必要と考えられる。

表一 基本培地に添加した薬剤と菌類の検出

培地	添 加 剤	供試材 片 数	細菌	T菌	担子菌
馬鈴薯 寒天培 地	リ ン ゴ 酸	80	3	33	19
	乳 酸	80	0	35	19
	クロラムフェ ニコール	80	11	21	24
	K・K-734	80	49	7	10
	無 添 加	80	37	20	24
	計	400	100	116	96
麦芽寒 天培地	リ ン ゴ 酸	80	5	29	20
	乳 酸	80	0	7	8
	クロラムフェ ニコール	80	19	33	19
	K・K-734	80	18	20	33
	無 添 加	80	36	36	25
	計	400	78	125	105

T : *Trichoderma*

昆虫研究室

1. 森林害虫の生態と分類——竹谷昭彦・倉永善太郎・岩崎 厚・大河内 勇

(1). 食材性害虫の検索, 九州に分布する主要広葉樹に寄生するカミキリムシ, ゴウムシ, キクイムシ, その他の食材性甲虫類の検索を目的として, エサ木法を用いて調査を行なっている。本年度までに同定された穿孔虫の種名はすでに明らかにした。また, 本年度あらたに大分県国東半島と鹿児島県内にエサ木を設置, 回収し, 調査を行なっている。この課題は次年度より, 「ミズナラ等主要広葉樹用材材の育成技術の開発」に転出する。(2). ヒノキカワモグリガに関する研究。九州のスギ造林地ではヒノキカワモグリガによる被害が多く発生している。とくに, 熊本, 大分, 福岡の各県の内陸部から奥地の林業地帯で被害がみられ, その被害は数年~十数年前より継続発生している。被害歴が古い林分では林内に多くの食痕が蓄積(埋没)され, 材質が劣悪化し, 林業経営上放置できない状態である。そこで, 地理的分布とその被害実態および加害種の生態について調査を行なっている。⇒P78 (3). 地上徘徊性昆虫の季節的変動。昨年度と同じく, 調査室と共同で立田山実験林において, 地上徘徊性の昆虫の季節的変動を調査した。調査林分はヒノキ, スギ, マツ, テーダマツ, 広葉樹, メタセコイアで合計10個所に5基の落とし穴を設置し, 週に一度回収を行なった。誘引食物等はいなかった。(4). 有効積算温度理論の検討。昨年度行なった有効積算温度理論の解析結果の実証ならびに補足資料を得るために, マツノマダラカミキリ, マツバノタマバエを供試して, 実験を行なった。実験は, 供試虫を8℃下で保存し, 10日毎に20℃下に移し, 成虫の羽化経過をみた。

2. 苗畑害虫の生態——倉永善太郎・竹谷昭彦

これまでに行なった調査, 実験のとりまとめを行なった。また, マーキング法で行なった成虫の行動調査ならびにライト・トラップによる誘殺経過等について検討した。なお, この課題は次年度より, 「森林害虫の生態」と分類に含めて取り扱う。⇒P79

3. スギザイノタマバエに関する研究——大河内勇・倉永善太郎・竹谷昭彦

(1). 天草におけるスギザイノタマバエの分布調査。天草では1978年にはスギザイノタマバエの分布はみられなかったが, 1980年に下島の角岳で発見された。その後の分布拡散調査では, 離散的な分布拡大がみられた。(2). 間伐試験。間伐試験を熊本県上益城郡吉無田国有林で行なったが, 間伐の効果はみられなかった。今後, 物理的環境との関連に注目し, 調査解析を行なう。なお, 波野村に5年間で15%の間伐率(弱間伐)の試験地を設置し, 第1回調査を行なった。(3). 皮紋の分布, 密度調査法。形成初期の皮紋と幼虫数は相関がある。互にくっつきあった皮紋の塊は縦長である。これらの点に留意しながら, 皮紋数推定の方法を決めることを目的として, 皮紋の分布様式について解析中である。⇒P8, 9

4. シイタケほた木の害虫ハラアコブカミキリの防除——竹谷昭彦・大河内勇

マーキング法を中心にして, 侵入害虫の定着後の個体群密度の増加, 分布域の拡大, 終息の要因を探るため, 地域間の生態的差異を調査した。調査地は大分県直入郡直入町, 同大分郡野津原町, 庄内町で, 被害歴は記載順である。調査項目は, 1) 産卵対象木, 2) 産卵数, 3) 産卵数, 4) 産卵経過, 5) 羽化経過, 6) マーキング法による個体数の推定, 性比, 生存率, 移出入等, 7) 変動要因の解析等である。結果, 地域間で産卵数(増加率)に明らかな差がみられ, 生存率, 分散行動とともに差がみ

られた。被害歴が古くなるにともなって、ハラアカコブカミキリ個体群に対する負のインパクトが増加しているように推考された。

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

——竹谷昭彦・倉永善太郎・岩崎 厚・大河内勇

マツ，線虫，媒介者，3者の量的関係

マツの枯損量は環境条件，線虫感受性マツの量，初期枯損量，駆除，予防量，接触率，その他を要因とする数学的モデルで表わすことができると考えられる。そこで，マツ枯損に関するモデルを構成し，その適合度を検定するとともに，とくに重要な接触率に関係するデータを蒐集する。本年度は1) 研究期間中の野外実験のための固定試験地を設置した。2) マツ枯損動態要因解析のために，熊本県，大分県において，枯損率の調査を行なった。3) 発生予察の重要な要因である幼虫の発育過程を明確にするための実験を行なった。4) 九州各県で発表した関係資料を蒐集した。

6. 有機合成殺虫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

——竹谷昭彦・倉永善太郎

本課題は本年度をもって終了した。研究の目的は林地への有機合成殺虫剤の散布が昆虫等環境生物に影響を及ぼしているが，どのような形で影響を及ぼしているか，a) 種数，b) 個体数，c) 多様性について解析する。とくに，昆虫相等群集を表現するために提案されている指数を検討し，改良する。次に，農薬散布は森林害虫とその天敵等に同時に影響を及ぼしているが，マツバノタマバエを材料にして，その度合を計測して防除法の改良に資す，ことである。調査方法の概略は次のとおりである。①昆虫相等への影響を知るために，熊本県芦北町の空散区域（NAC 40%，6ℓ，8ℓ/ha散布）内に，林縁区（A），林内区（B）および近似する対照区（C）を設けた。また，支場実験林にNAC（6ℓ，8ℓ/ha），MEP区（13%，60ℓ/ha）および対照区を設けた。昆虫等の採集はスーピング法で行なった。②マツバノタマバエと天敵の関係をj知るために，佐賀県唐津市虹の松原（NAC 40%，6ℓ，8ℓ/ha）において8地点の調査点を設け，各点ごとに，A：空散期に毎回ビニール袋をかけ，無薬剤枝を作る，B：第1回の空散時には薬剤付着，第2回空散時には袋かけによる無薬剤枝，C：Bの逆の処理，O：第1，2回とも空散の薬剤付着，の処理を行ない，幼虫の落下時に調査を行なった。以上の調査資料をもとに，種数，個体数，多様性について解析を行ない，空散の影響を調べたが，いずれも1～2週間数値は低下したが，その後急速に回復に向かっていることがわかった。さらに，解析法の検討を行ない，新しい指数を得た。また，マツバノタマバエとその天敵の個体数に対する影響は判然とした傾向を得ることができなかった。今後の問題として，サンプリング法のより適切な方法の開発が望まれる。⇒P80

7. 環境変化に対応した海岸林の環境保全機態の維持強化技術の確立に関する研究

——倉永善太郎・竹谷昭彦

宮崎県のツツジ海岸林において，共同試験地内の固定調査木と周辺林分で，マツバノタマバエとしんくい虫類を中心に密度変動や天敵の調査を行なっている。マツバノタマバエは共同試験地や周辺林分でも被害葉の発見が困難なほどの低密度である。また，天敵寄生率は前年と同様に高い値を示している。しんくい虫は汀線に近いⅠ～Ⅲ地点の若齢林とⅣ地点の壮齢林の下層木に，前年度程度のマツヅアカシロムシによる被害枝が散点的に認められた。これらの被害木は樹冠が閉鎖するまでは枝数が増加するこ

とを想定すると、現状の全枝数に対する被害枝の割合は減少しているものと考えられる。天敵類については更に詳細な資料を得るために、越冬期の被害枝を広域にわたって採取し、種類や寄生率を調査した結果、マツゾアカシムシに寄生する多くの天敵昆虫や微生物が判明した。マツカレハは前年度に内陸部の人家や諸施設の周辺で集団的に被害が発生し、そこでは薬剤防除が行なわれた。本年度は共同試験地内のⅢ～Ⅵ地点で固定調査木に合計18卵塊が認められ、前年よりも卵塊数が若干増加しているが虫密度は依然僅少である。

8. マツ枯損防止新技術開発調査——竹谷昭彦・岩崎 厚・倉永善太郎・大河内 勇

枯損動態。8回目の調査を行なった。全体の傾向は昨年とほぼ同様であるが、東陽村ラインが10%程度高くなっている。調査林分数は本渡ラインは18、倉岳ラインは15、芦北ラインは35、東陽ラインは27、国東ラインは37である。設定当時の3%に減少した。

昭 昭 56 年 度 発 表 の 業 績

著 者 名	題 名	書 名	巻(号)	年月
竹谷昭彦(大西 孝ほかと共著)	吹上浜飛砂防備保安林の整備に関する調査報告書	熊本宮林局, 日 林 協		56. 6
竹谷昭彦・大河内勇(大山浪雄ほかと共著)	スギザイノタマバエ抵抗性育種に関する調査報告書	林 野 庁		57. 3
倉永善太郎 田中 義行	九州のスギ造林地に発生しているヒノキカワモグリガの被害について	森 林 防 疫	31	57. 2
倉永善太郎	ヒノキカワモグリガの被害	暖 帯 林	399	56. 9
全文章・倉永善太郎 大河内勇	マツバノタマバエの生態に関する研究×タマバエと寄生蜂の性比および胞卵数について	日林九支大会	37回	56.10
竹谷昭彦・大河内勇	ハラアカコブカミキリの生態	〃	〃	〃
倉永善太郎ほか	ヒノキカワモグリガの生態と防除に関する研究(Ⅰ)ースギ造林地における被害の1例ー	〃	〃	〃
倉永善太郎 上中作次郎 田中 義行	ヒノキカワモグリガの生態と防除に関する研究(Ⅱ)ー越冬あけ幼虫の排糞個所と羽化期について	〃	〃	〃
大河内勇・吉田成章 ほか	間伐後数年間のスギザイノタマバエの分布	〃	〃	〃
大河内勇・吉田成章	天草下島におけるスギザイノタマバエの分布	〃	〃	〃
倉永善太郎・竹谷昭彦	環境変化に対応した海岸林の環境保全	環境庁特別成果集	38	56
竹谷昭彦ほか	有機合成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	〃		56
TAKETANI, A	Species Diversity of Insects	IUFRO W.C.Rroc.	17	56.9

ヒノキカワモグリガの地理的分布と被害実態

倉永 善太郎

主にスギの生立木の内樹皮を食害するヒノキカワモグリガの被害は、これまでに福岡・大分・熊本・宮崎・鹿児島各県内で確認されており、九州の内陸から奥地に亘る林業地帯で激害が発生している。

地理的分布：熊本営林局と各県林試の協力を得て食痕による分布状況を調査中であり、1982年3月までに図-1に示すとおり福岡・大分・熊本・宮崎・鹿児島各県内で確認され、被害地の標高は約1,000mの奥地林から海岸近くの低地まで広域に亘っている。なお、福岡県の西南部や佐賀・長崎県内と大分県東南部および鹿児島県南部については更に詳細な調査が必要である。

被害実態：被害樹種は主にスギで、これまでに激害が認められた地域は熊本県中南部や隣接の大分県南西部・福岡県南東部で、いずれも九州の内陸から奥地に亘る林業地帯である。これら激害地帯の8個所の林分について、主幹部の食痕を全数調査し、被害歴を調べた結果、数年～10数年前より継続発生している。

被害林の林齢は7～8年の幼齢林から伐期に達した壮齢林まで多様であり、食痕の癒合による被害材表面のコブ状隆起は林齢20年前後の若齢木に多い。主幹部の食痕は梢端の緑軸部を除く全面にみられ、被害年の年輪上に残される(埋没)ことから、地上に近い幹の材内には、食害年の異なる多くの食痕が蓄積されているが、その後の調査では長さ1m、直径10cm程度の丸太材で、最多累積食痕数が約70個に達するものがある。

食痕の形状は図-2のように不規則で、大きさが0.25～5.00cm²程度であり、被害材の全幹を1mごとに区分し、地上高と食痕の大きさ(平均値)との関係を調べて図-3の結果が得られている。



図-1 ヒノキカワモグリガの地理的分布

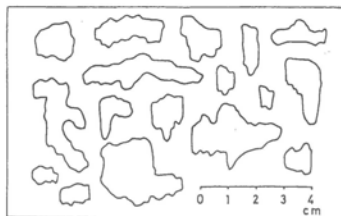


図-2 食痕の形状と大きさ

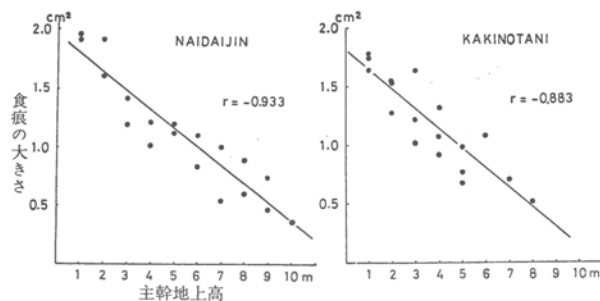


図-3 主幹の地上高と食痕の大きさとの関係

マーキング法によるサクラコガネ成虫の密度推定

倉永善太郎・竹谷 昭彦・吉田 成章

コガネムシ類の幼虫ネキリムシは林業苗畑では激害を及ぼす重要な害虫である。これらのネキリムシを殺虫剤や天敵寄生菌および誘殺燈などを用いて防除している。しかし、これだけでは万全で適切な策をとっているとはいえない。少なくとも成虫の行動範囲や密度を把握した上での総合的な防除法の開発が望ましい。今回の調査ではサクラコガネ成虫の行動の一部を知ることができた。

調査方法

調査地は熊本営林署大津苗畑である。この苗畑に3調査点A, B, Cを設けた。それぞれの距離は, A—B間125m, B—C間310m, A—C間320mである。A点はヤマハノノキ, B, C点はクリを調査木とした。成虫の捕獲は調査対象木の下に5m×5mの白布を敷き, 樹幹を揺さぶって成虫を落とし, 数人で捕獲した。成虫の一部は落下途中あるいは落下後に逃亡したがその数はわずかであった。調査は7月14日～7月19日まで, 毎日10時～12時の間に捕獲, マーク, 放逐をくりかえした。マーキングはホワイト・ペンテルを用いて行なった。

表一 捕獲されたコガネムシ類の種類と頭数

コガネムシの種類	14	15	16	17	18	19	合計
サクラコガネ (未)	693	674	184	112	64	66	1793
ヒメコガネ	14	3	7	9		5	38
アオドウガネ	3	3		3			9
サツマコクキコガネ	2	1					3
サウラコガネ (マーク)		40	28	8	7	3	86

表二 Jolly-Seber法による解析結果 (全体)

Day	Ni	Mi	αi	Pi	ϕi	Bi
14	693	0			0.6665	
15	714	461.9	0.0560	8248.4	0.2113	-3546.4
16	212	240.0	0.1320	1951.2	0.3750	+1707.7
17	120	159.0	0.0750	2120.0	0.5519	+716.2
18	71	149.0	0.0986	1511.2	—	—
19	66	—	0.0455	—	—	—

Ni: 総捕獲虫数 Mi: 推定マーク虫数 αi : 再捕獲虫の割合

Pi: 推定総虫数 ϕi : 生存率

Bi: 移出入

調査結果

結果を表一, 二に示す。この時期のコガネムシの成虫としては, 表から明らかなように, サクラコガネが優占種で全体の93%を占めていた。他にヒメコガネ, アオドウガネ, サツマコフキコガネ, ドウガネブイブイであった。この結果は苗畑の掘取調査による幼虫の割合とほぼ平行になっている。Jolly-Seber法による解析結果によると, 推定密度は8248～1511頭と大きく変動している。生存率も大きく変動しているが, これに比して移出入数がより大きく, 移動がひんばんに起こっているものと考えられる。次にB地点で放した虫がA, C点, A地点で放した虫がC点でそれぞれ捕獲されていることから, 密度推定面積は15ha程度とみられ, haあたり88頭から473頭の成虫が存在していたことになる。

有機合成殺虫剤の昆虫相等に及ぼす影響

竹谷 昭彦

昆虫相等群集を表現する指数が数多く提案されている。これらの指数のほとんどは、種数あるいは個体数の影響を強く受けて変動する。これらの2つの要素の影響を取り除き、より客観的に群集を表現する方法について、試行錯誤し、下記の結果を得た。

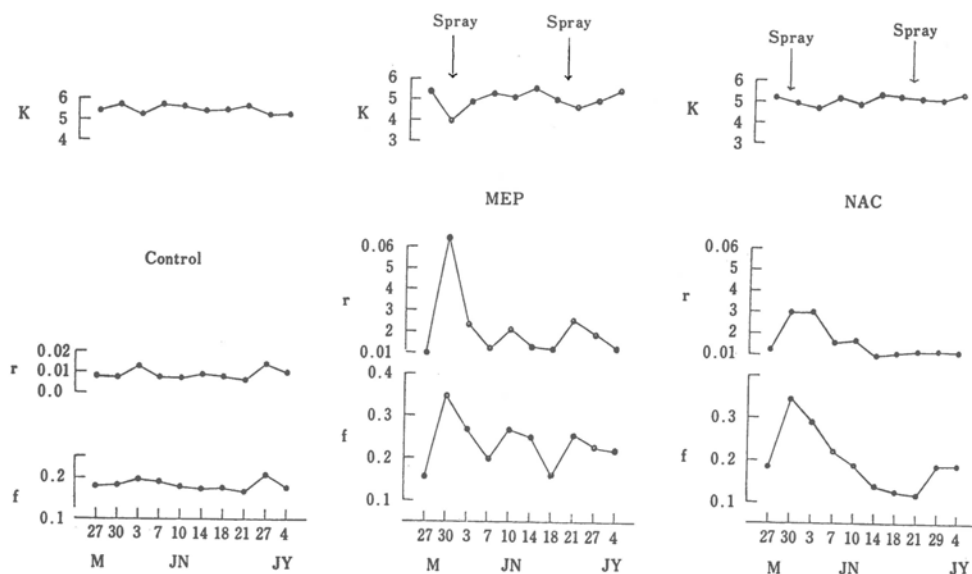
調査方法および材料

支場実験林内の山火事跡地の松の植栽地に微量散布機で空散に似せた散布を行なった。散布薬剤はNAC (40%, 6 l, 8 l/ha), MEP (13%, 60 l/ha) である。これら両薬剤散布区と隣接する対照区において、散布日を中心に10回、すくい取り法で昆虫類等を調査した。すくいとりは5往復を1サンプルとして9サンプルとった。採集した昆虫類の種類数と個体数をかぞえた。このようにして得られた資料をもとに解析を行なった。

調査結果

個体数と種数の関係として次の式が得られた。
$$S = K [1 - \exp(-rn)]^f$$
 Sは累積種数, nは累積個体数(1種あたりの少ない個体数からならべた)。kは飽和点, rは増加率, fは変曲点に関連, を示す。これらの指数はその性質から、それぞれ群集の豊かさ、多様性、安定性を示すものと考えられる。計算結果を図に示した。対照区ではいずれも変動が少なく安定しているが、処理区ではいずれも変動が大きく、空散の影響を適確に表現している。

図 立田山における模擬空散の影響



菌 類 研 究 室

シイタケの品種改良——安藤正武・日高忠利・久保田暢子・角田光利

シイタケの単孢子交雑F₁の系統内変異について、鋸屑対峙培養法（帯線形成の有無）により調べた。その結果、片方の親系統の孢子に関しては「交雑に用いられた2系統の孢子の中一方の孢子が同一のF₁間では帯線が形成されず（交雑に際しては1個の孢子から培養増殖した一核菌糸を相手方の多数の孢子——一核菌糸に交配）、両親が同じでも両者の孢子がいずれも異なるF₁間では帯線が形成される」と仮定される結果が得られた。しかしもう一方の親系統の孢子に関してはこの仮定が成立しなかった。また野生シイタケ系統の収集について、大分県下の天然林のカシおよびコナラ風倒木に発生していた子実体から12系統および4系統を分離し保存した。

シイタケの栽培技術——安藤正武・日高忠利・久保田暢子・角田光利

伏込地の環境条件とほた付き、およびほた場の環境条件と収量、品質などの関係を再検討するため、実験林ほた場（ヒノキ・シイ混交林、E斜面）と人工ほた場（ダイオシート10号、遮光率80%）における過去5ヶ年の気象観測値、気温、湿度、蒸発量などの解析・比較検討を行なった。取まとめ中。また九州の伏込地に多発し被害量の多いほた木の害菌シトネタケ類やニマイガワ類について調査した結果、大部分はニマイガワ菌であることが判明したが、その発生環境についてはっきりしなかった。本害菌の発生原因を解明するため接種試験を行なった結果、穿孔による辺材部接種が効果的であることが明らかになった。ニマイガワとシトネタケの特徴について⇒P82. 86

シイタケの菌系分類調査——安藤正武・久保田暢子

昭和49～52年度に調査して林野庁に報告した年度別菌系間の検定分類を継続実施。本場きのこ科と共同試験。

食用茸の高度生産技術開発調査（シイタケ害菌ヒボクレア属菌の防除技術開発調査）

——安藤正武・日高忠利・角田光利

無菌条件下でシイタケほた木の黒腐病再現試験を行なった。綿栓付き耐熱プラスチック容器にクヌギ小枝を入れて殺菌し、シイタケ菌、ヒボクレア ニグリカンス菌、黒腐病病原部分のバクテリア（9種類）または病片を順次接種→培養した結果、病片接種区のみ病徴が再現され、バクテリア接種区はいずれも再現されなかった。すなわち病片中に病原体が存在することは確実であるが、その病原体を確定することができなかった。

シイタケほた木の害虫ハラアカコブカミキリの防除——安藤正武・日高忠利

薬剤防除試験。ユーカリプタスオイルによる産卵忌避効果、およびラテックス系、アクリル系、および醋酸ビニール系の造膜剤塗布による産卵防止の効果はいずれもみとめられなかった。

昭和56年度発表の業績

著 者 名	題 名	書 名	巻(号)	年月
日高忠利・安藤正武	シイタケ原木（クヌギ）の作業工程とハラアカコブカミキリの被害	日林九支大会	37回	56.10
角田光利・安藤正武	クヌギ原木およびシイタケほた木から分離される菌類について	日林九支大会	37回	56.10
安藤正武・角田光利 日高忠利	シイタケほた木に対するヒボクレア菌接種試験(2)	日林九支大会	37回	56.10
安藤正武・角田光利 日高忠利	シイタケほた木に対するヒボクレア菌接種試験(3)	日林九支大会	37回	56.10

シイタケほた木の害菌シトネタケとニマイガワについて

菌類研究室 角 田 光 利・安 藤 正 武

シイタケほた木の外樹皮剝離をひき起し、九州におけるシイタケ栽培に大きな被害をおよぼしている害菌シトネタケ菌およびニマイガワ菌の特徴および見分け方について述べる。

ほた木上には種々の害菌が発生するが、これらは被害の生じ方によって2群に大別される。1つはシイタケ菌と同じ様に木材腐朽菌に属し、シイタケ菌の生育の場および栄養を争奪する菌で、他はヒポクレア菌やトリコデルマ菌の様にシイタケ菌を直接殺傷し侵害する菌である。本稿で述べるシトネタケ菌およびニマイガワ菌は前者に属する。両菌はシイタケ菌と同様に最初ほた木の内樹皮部、韌皮部および辺材表面に伸張するが、その伸張速度が早く、種駒からシイタケ菌が伸張して来る前にそれらの部分を占有することが多い。また生じる被害の特徴としてほた木の内樹皮部に広い面積にわたり赤褐色または黒色を呈する固い炭質の子座を形成し、やがて外樹皮を剝皮することが上げられる。剝皮が観察される時期はニマイガワの方が早く7月上中旬からで、両菌とも子座が成熟する9月以後顕著となる。子座は1年ほた木のみにはしか形成されないが、シイタケの発生は悪くなり、またヒポクレア菌やトリコデルマ菌の侵入門戸となる。最近までシトネタケ菌とニマイガワ菌はその形状が類似しているため混同される場合が多かったが、最近の研究により両者の区別が明らかになった。両菌とも完全時代と不完全時代を有する。

シトネタケ菌：春～秋期にほた木の樹皮上に黄色～オレンジ色の巻きひげ状またはひも状の胞子角が観察される。この胞子角は内樹皮部の外樹皮に近い部分で発達した分生子層で生じた分生胞子が、粘質物で囲まれて多数結合し、連続して押し出されひも状となったものである。分生子層は分生子柄が多数集合して形成され、波打って発達する(写真-1)。分生子柄は枝分れをし透明、分生胞子はややわん曲した針状で単細胞、透明である(図-1)。阿部はこのほた木上の胞子角はシトネタケ菌の不完全時代と考え、メラニコニウム科(Melanconiaceae)のリベルテラ属(*Libertella*)に属すると報告している。

秋になるとほた木の外樹皮が剝離し、子座が露出してくる(写真-7, P86参照)。この子座表面の色は赤褐色～褐色～暗褐色で、表面には子のう胞子の噴出孔である孔口がいちめんに存在する(写真-2)。孔口は黒色で少し角ばり、子座内部から子座表面を破ぶって出現した感じで、ニマイガワ菌の孔口よりやや疎に分布する。子座の縦断面を観察すると、表層は赤褐色でその下の層は黒色、子のう殻周囲の子座の内部組織は白色～うすい褐色である(写真-8, P86参照)。子のう殻は丸底フラスコ状のアンブル形で内部に子のうが配列する(写真-3)。子のうは先端にアミロイド環を備え、内部に8個のソーセージ形の子のう胞子を含む(図-2)。子のうおよび子のう胞子はうすい黄色味を帯びる。このほた木上の子座はシトネタケの完全時代でディアトリベ科(Diatrypaceae)のディアトリベ属(*Diatrype*)に属する *Diatrype stigma*^{3,4,5,7)} である。

子のう胞子はジャガイモ寒地培地上で良く発芽し、白色の菌そうを形成する。培地の色はほとんど変化しない。菌糸が十分伸張した後、菌そう上に分生子層が各所に点在または列をなして形成され、その

部分から黄色～オレンジ色の胞子塊が生じる。分生子層は黒っぽい色を呈することがある。分生子柄および分生胞子はほとんどの場合と同様である。^{1,2)}

ニマイガワ菌：7月上旬中旬頃からほとんどの木の外樹皮が剥離し始め、その下に灰色～灰褐色を帯びたオリーブ色～茶色の分生胞子が観察される。この分生胞子は内樹皮表面の未熟な子座上に直立して密に並んだ分生子柄の先端の細胞に生ずる（写真－4）。分生子柄はうすい茶色で分生胞子を形成した基部の細胞壁が厚くなる分生子分離痕を生ずる（図－3）。分生胞子はうすい茶色でだ円形～倒卵形で下端はへそ状である。8月下旬以後子座の成熟に伴って分生子柄および分生胞子は脱落する。

子座の成熟により分生子層の下部の子座を覆っていた、薄くて脆い褐色の層が脱落する。成熟した子座の表面は暗い褐色で、表面に黒色でほぼ均一の大きさの円形のいぼ状の孔口がいちめんに存在する（写真－5）。密度はシトネタケ菌よりやや高い。この孔口の色によって子座表面は肉眼的に光沢のある黒色に見える（写真－9，P86参照）。子座の縦断面を観察すると子座の表層および内部組織は黒色である（写真－10，P86参照）。子のう殻は細長いビン状で内部に子のうおよび側糸が配列する（写真－6）。子のうは先端にアミロイド環を備え、内部に8個のソーセージ形の子のう胞子を含む（図－4）。子のうおよび子のう胞子は透明である。

子のう胞子はジャガイモ寒天培地上で良く発芽し、茶色味を帯びた白色～うすい茶色の菌そうを形成する。また分生胞子の形成部分の菌そうは褐色を呈し、培地はうすい茶色～赤味を帯びた茶色になる。菌糸はうすい茶色～褐色で表面に荒いいぼ状の突起がある（図－5）。分生子柄はうすい茶色～褐色で枝分れをし、先端に分生胞子を形成し、その基部に分生子分離痕を生ずる（図－5）。分生胞子は褐色、だ円形～倒卵形で下端はへそ状である。

以上述べたニマイガワ菌の完全時代および不完全時代の特徴は Pirozynski⁶⁾ の記載した *Graphostroma platystoma* とほぼ一致する。従って現在のところニマイガワ菌は *Graphostroma platystoma* またはそれに近い種と考えられている。

菌糸生育と温度との関係：大平ら^{3,4)}の報告によればシャーレ中のジャガイモ寒天培地上でのシトネタケ菌およびニマイガワ菌の発育温度はそれぞれ5～30℃および10～35℃、

適温は両菌とも25℃であった。生育の速さは25℃以下ではシトネタケ菌の方が優勢であるが、30℃以上ではニマイガワ菌が優った。

現場での見分け方：表－1に両菌の特徴を示した。10倍ぐらいのルーペで観察することが出来、子座の断面を見るには子座を鋭利な刃物で縦に切断すると良い。

表－1 シトネタケ菌およびニマイガワ菌の現場での簡単な見分け方

		シトネタケ菌	ニマイガワ菌
子座の表面	色	光沢のない赤褐色～褐色～暗褐色	光沢のある黒色
	孔口	黒色でやや疎に分布	黒色で大きさの揃った円形でいぼ状に盛り上がりやや密に分布
子座の断面	子座の組織	表面付近は黒っぽいが内部の組織は白っぽい	組織全体は黒色
	子のう殻	丸底フラスコ状	細長いビン状
ほとんどの分生胞子		黄色～オレンジ色のひも状の胞子角が樹皮上に形成される。	未熟な子座の上に形成された灰色～灰褐色を帯びたオリーブ色～茶色の分生胞子が外樹皮剥離により出現。

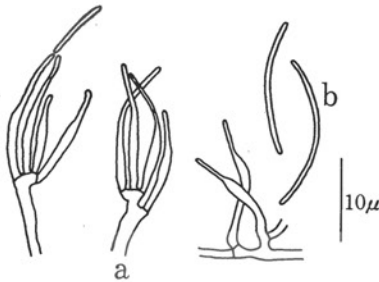


図-1 シトネタケ菌：ほた木上の
分生子柄(a) 分生孢子(b)

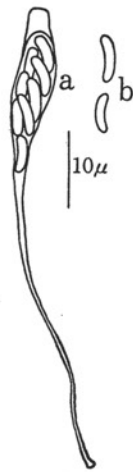


図-2 シトネタケ菌：
子のう(a)，
子のう孢子(b)

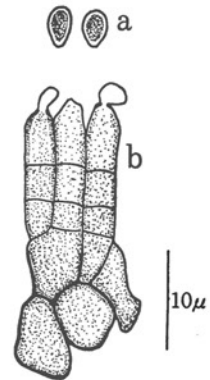


図-3 ニマイガワ菌：
ほた木上の分生
孢子(a)，分生
子柄(b)

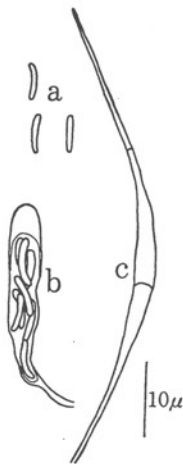


図-4 ニマイガワ菌：子のう胞
子(a)，子のう(b)，
側糸(c)

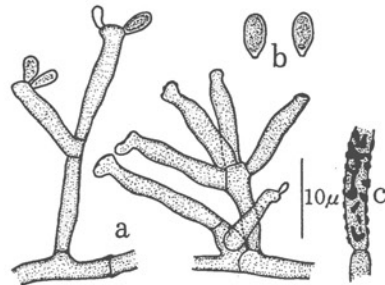
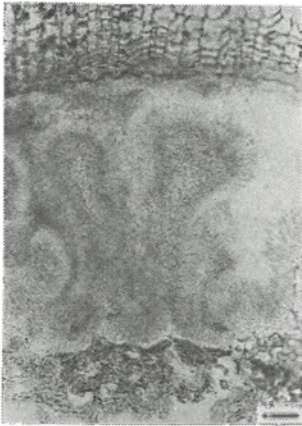


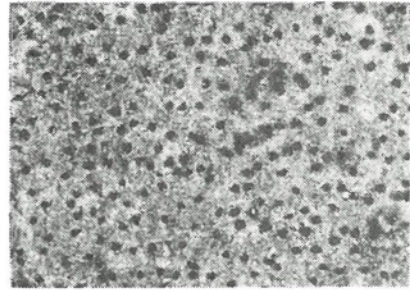
図-5 ニマイガワ菌：培地上の分生子
柄(a)，分生孢子(b)，菌糸(c)

参考文献

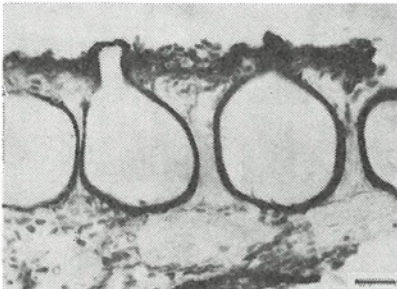
- 1) 阿部恭久：*Diatrype stigma* の不完全時代について。日林関東支論。32：101～102，1980
- 2) Arx, J. A. von：The Genera of Fungi Sporulating in Pure Culture. 1974
- 3) 大平郁男：シトネタケとシイタケの競合について。菌蕈研究所報告。11：42～49，1974
- 4) 大平郁男ら：シイタケほた木の外樹皮剝離をひき起こす害菌について。菌蕈。21：16～22，1975
- 5) Müller, E. and J. A. von Arx：Pyrenomycetes：Meliolales, Coronophorales, Sphaeriales. In：The Fungi, vol. IV A：87～132，1973
- 6) Pirozynski, k. A.：*Xenotypha* Petrak and *Graphostroma* gen. nov., segregates from Diatrypaceae. CAN. J. BOT. 52：2129～2135，1974
- 7) Tiffany, L. H. and J. C. Gilman：Iowa Ascomycetes. IV. Diatrypaceae. Iowa State J. Sci 40：121～161，1965



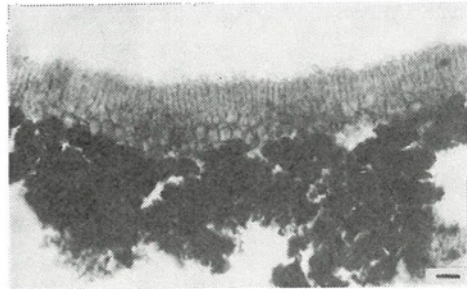
写真—1 シトネタケ菌の樹皮内の
分生子層。
スケール：50 μ



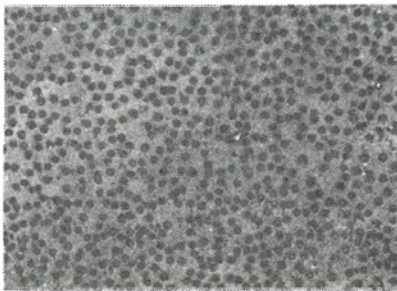
写真—2 シトネタケ菌の子座の表面。
倍率：約14倍



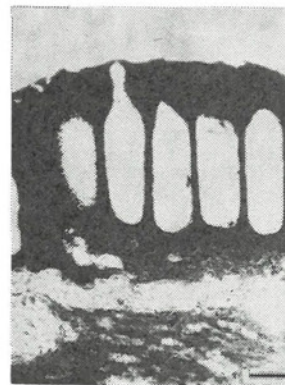
写真—3 シトネタケ菌の子座の切片。
スケール：100 μ



写真—4 ニマイガワ菌の子座上の分生子柄。
スケール：10 μ



写真—5 ニマイガワ菌の子座の表面。
倍率：約14倍



写真—6 ニマイガワ菌の子座の
切片。
スケール・100 μ

シイタケほた木の害菌シトネタケおよびニマイガワの見分け方

菌 類 研 究 室

シトネタケおよびニマイガワはほた木の外樹皮剝離をひき起し、九州のシイタケ栽培に大きな被害を与えている。ほた木上に形成されたシトネタケの子座は肉眼的に光沢のない赤褐色で、ルーペで表面を観察すると、黒色の孔口がニマイガワに比べてやや疎に分布しているのがわかる。ニマイガワの子座は肉眼的には光沢のある黒色であるが、ルーペで表面を調べると、子座の表面の色は暗褐色であり、黒色で円形のいぼ状の孔口が密に分布しているのが観察できる。しかし子座表面が褐色～暗褐色を呈するシトネタケもあり、両菌の肉眼的な区別が不明確な場合もある。この場合子座を鋭利な刃物で縦に切片し、子座の断面を10倍ぐらいのルーペで観察すると両菌を見分けることが出来る。シトネタケの子のう殻は丸底フラスコ状で、子座の表面に近い組織は黒色であるのに対し、内部の組織は白く見える。ニマイガワの子のう殻は細長いびん状で、子座の組織は全体が黒色である。



写真一 7 シトネタケの子座：表面の色は赤褐色～褐色～暗褐色である。ほた木の直径：5 cm。



写真一 8 シトネタケの子座の断面、子のう殻は丸底フラスコ状、子座の表面に近い組織は黒色、内部は白色～うすい褐色である。倍率：約13倍。



写真一 9 ニマイガワの子座：表面の色は肉眼的には黒色である。ほた木の直径：7 cm。



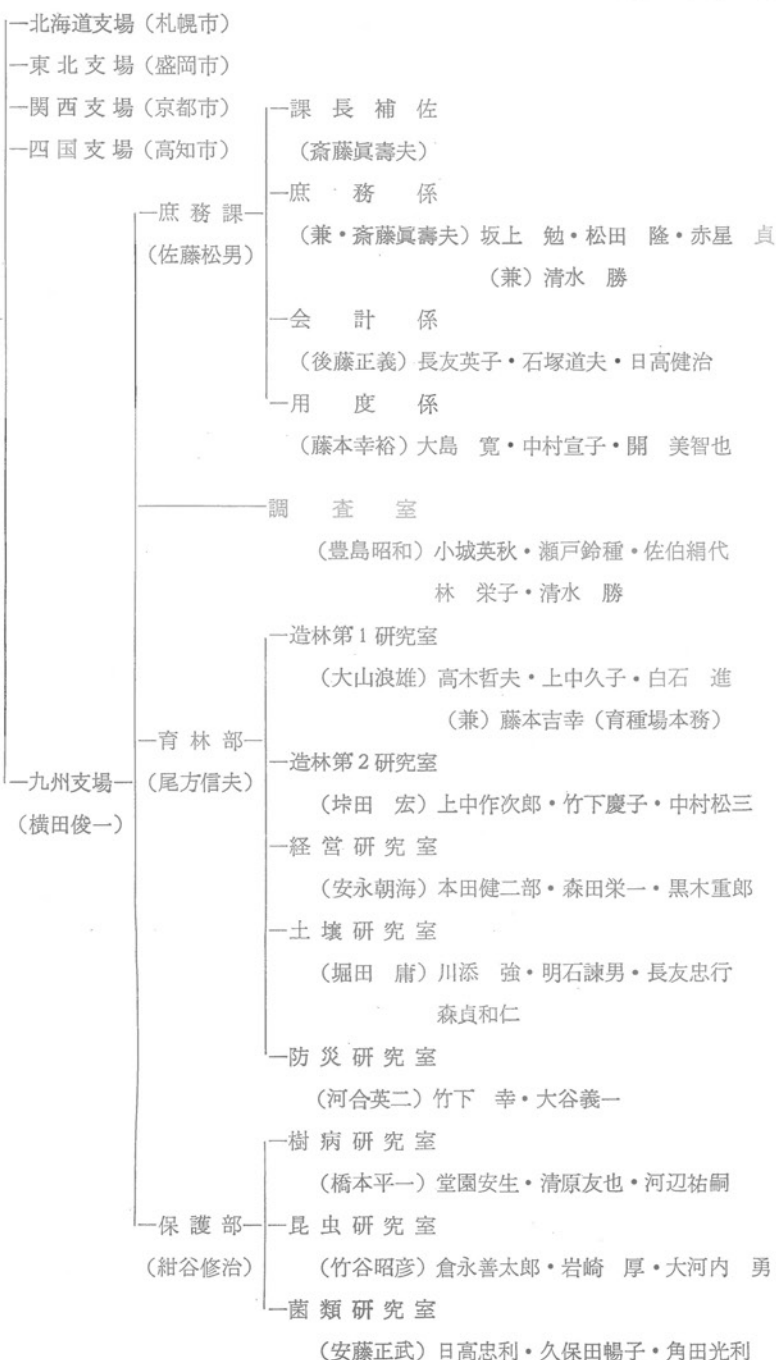
写真一 10 ニマイガワの子座の縦断面。子のう殻は細長いビン状で、子座の組織は全体が黒色である。倍率：13倍。

組 織 情 報 な ど 諸 資 料

支 場 組 織

昭和57年6月1日現在

農林水産省
林 業 試 験 場
(茨城県稲敷郡)



支 場 の 沿 革

- 大正 2. 7 農商務省山林局北小国森林測候所が熊本県阿蘇郡北小国村に設置された。
9. 9 矢岳森林測候所が設置された。
11. 4 林業試験場官制が公布され、熊本支場がおかれ、北小国、矢岳森林測候所が試験地と改称された。
13. 12 行政整理のため熊本支場は廃庁、業務は熊本営林局内に引継がれた。
- 昭和 11. 6 林業試験場小国、矢岳森林治水試験地と改称された。
16. 11 林業試験場田野苗畑が設置された。
19. 5 林業試験場田野試験地と改称された。
22. 12 農林省告示により、熊本営林局内に林業試験場熊本支場（庶務、造林、土壌調査、保護）として発足した。
- 田野試験地は熊本支場田野分場となり、小国、矢岳試験地は支場の直轄となる。
26. 3 宮崎市神宮町 430 に宮崎分場庁舎など 3 棟 1,073㎡が落成した。
26. 7 田野分場は宮崎市に移転し熊本支場宮崎分場（庶務、経営）と改称され、矢岳試験地は廃止された。
28. 3 熊本支場敷地 4.60ha を熊本県護国神社より購入した。
28. 4 宮崎分場に育種研究室が設置された。
29. 3 熊本支場本館など 3 棟 309 ㎡が落成し、4 月営林局より現在地に移転した。
29. 10 宮崎分場に暖帯樹種、菌類研究室が設置され、経営研究室は支場へ移転した。
30. 3 熊本支場に研究室など 7 棟 846 ㎡が落成した。
30. 6 熊本支場附属実験林として 29.93ha が熊本県から寄付された。
32. 4 宮崎分場の育種研究室は支場へ移転した。
33. 4 小国試験地に立地研究室が設置された。
33. 7 宮崎分場に防災研究室が設置された。
34. 7 熊本支場を九州支場、宮崎分場を九州支場宮崎分場と改称された。
37. 4 小国試験地と立地研究室を廃止、保護研究室が保護第 1、第 2 研究室に分れた。
38. 4 九州支場に調査室が設置された。
39. 1 九州支場に第 2 研究棟 258 ㎡が落成した。
39. 12 宮崎分場の防災研究室が支場へ移転した。
42. 6 宮崎分場を廃止し九州支場に統合し、九州支場に部制がしかれ、育林部（育林第 1、育林第 2、経営、土じょう、防災）、保護部（樹病、昆虫、菌類）となる。
43. 8 共同実験室 2,026 ㎡が落成した。
51. 5 育林部育林第 1 研究室、育林第 2 研究室を、造林第 1 および造林第 2 研究室に改称。
53. 3 第 2 研究棟 528.691 ㎡、昆虫生態実験棟 144 ㎡、標本館 207.2 ㎡、温室 52.65 ㎡、苗畑作業舎 63 ㎡、車庫 42.186 ㎡がそれぞれ新、改築された。
53. 12 防災実験棟 243 ㎡、第 2 研究棟 511 ㎡が新、増築された。

職 員 の 異 動

(55.6.1～56.5.31)

転 出

57. 1. 16	久田 喜二	育 林 部 長→関西支場育林部長
57. 3. 16	陶山 正憲	防 災 研 究 室 長→本場防災部治山科治山第2研究室長
57. 4. 1	田中 永晴	土 壌 研 究 室→本場土壌部土壌調査科土壌第1研究室
57. 4. 1	田嶋 隆	会 計 係→本場総務部用度課用度係

転 入

57. 1. 16	紺谷 修治	保 護 部 長←関西支場保護部樹病研究室長
57. 3. 16	河合 英二	防災研究室長心得←本場防災部防災科防災第1研究室
57. 4. 1	森貞 和仁	土 壌 研 究 室←本場土壌部土壌調査科土壌第1研究室
57. 5. 1	中村 松三	造林第2研究室←本場造林部

任 用

57. 4. 1	日高 健治	会 計 係(新規採用)
----------	-------	-------------

昇 任・昇 格

56. 4. 1	森田 栄一	九州支場主任研究官(経営研究室)
56. 11. 1	横田 俊一	九 州 支 場 長
57. 1. 16	尾方 信夫	育 林 部 長
57. 4. 1	埴田 宏	造林第2研究室長心得

併任又は事務取扱

上田 実	保護部長事務取扱(56.6.12～56.6.20)
横田 俊一	保護部長事務取扱(56.11.1～57.1.15)
	樹病研究室長事務取扱(56.11.19～56.12.2)
尾方 信夫	造林第2研究室長事務取扱(57.1.16～57.3.31)
斎藤眞壽夫	庶務係長事務取扱(57.2.1～)

海 外 出 張

(56.6.12～21)	横田 俊一	大韓民国, 森林病理に関する技術協力
(56.11.19～12.3)	橋本 平一	フィリピン, インネシア, 桐試験地造林事業技術指導
(57.1.18～2.1)	埴田 宏	タイ国, 造林技術訓練所設定に伴う技術協力

退 職

56. 10. 30	香川 照雄	
56. 11. 1	上田 実	
57. 2. 1	岩下 総子	

試 験 地

58. 7. 1. 小班修正

支場の研究を遂行するため試験地を九州一円に設定してある。これらは調査期間が10年から数年にわたり、調査回数も1年に数回のものから何年かに1回のものとその範囲が広い。現在継続している試験地は次表のとおりである。

研究室	試 験 地 の 名 称	位 置			樹 種	面積 ha	設 定 年
		営林署	国有林名	林小班			
造 2	アカマツ保育形式比較 試験地	えびの	白 鳥	68 ヘ	キリシマアカマツ	15.75	昭36
"	シイ用材林誘導試験地	川 内	五 里	42 に	シイ, ヒノキ マツ, スギ	1.14	36
"	スギ保育形式比較試験地	えびの	白 鳥	68 い、は	スギ	17.23	37
経営	丸 山 収穫試験地	水 俣	丸 山	43 ほ	ヒ ノ キ	1.72	6
"	青 井 岳 "	都 城	青 井 岳	33 か	"	0.73	7
"	本 田 野 "	宮 崎	本 田 野	65 はば	"	3.20	9
"	霧 島 "	高 崎	霧 島	42 ヘ	"	1.20	10
"	権 現 "	"	権 現	58 く	アカマツ	0.73	10
"	夏 木 "	綾	夏 木	35 ち	ヒ ノ キ	4.29	11
"	背 振 山 "	佐 賀	背 振 山	18 な	ス ギ	2.92	12
"	越 差 "	武 雄	越 差	36 り	ヒ ノ キ	5.91	12
"	尾 鈴 "	日 向	尾 鈴	46 さや	"	0.50	12
"	本 城 "	佐 賀	本 城	104 お	"	1.69	15
"	仁川第1号 "	熊 本	仁 川	84 は	"	0.36	23
"	仁川第2号 "	"	"	84 に	"	0.19	23
"	菊池深葉 "	菊 池	菊池深葉	11 ほ	ス ギ	1.00	23
"	久間横山 "	武 雄	久間横山	44 る、よ	ヒ ノ キ	2.64	25
"	萱 瀬 山 "	長 崎	萱 瀬 山	1 に	ス ギ	1.15	25
"	端 海 野 "	多良木	端 海 野	78 ほ	ヒ ノ キ	0.50	25
"	杉 崎 "	出 水	杉 崎	63 ろ	"	0.55	26
"	万膳第1号 "	加治木	万 膳	44け47ほ	"	1.00	27
"	万膳第2号 "	"	"	45 ろ	"	0.49	27
"	万膳第3号 "	"	"	45 は	"	0.49	27
"	菊池水源 "	菊 池	菊池深葉	3 か	ス ギ	1.00	34

研究室	試 験 地 の 名 称	位 置			樹 種	面積 ha	設定 年
		営林署	国有林名	林小班			
経営	河 原 谷 収穫試験地	舩 肥	河 原 谷	102 そ	ス ギ	1.04	昭35
〃	小 石 原 〃	日 田	白 石	22 そ	〃	0.83	36
〃	水 無 平 〃	高千穂	水 無 平	109 へ	〃	0.62	37
〃	川 添 〃	加治木	川 添	33 た	〃	0.82	38
〃	寺 床 第 ₁ 〃	玖 珠	寺 床	18 に	〃	0.77	40
〃	寺 床 第 ₂ 〃	〃	〃	18 わ	〃	0.96	41
〃	御 所 大 矢 〃	矢 部	御所大矢	9 そ	〃	1.20	41
〃	鬼 神 〃	大 口	鬼 神	39 み	ヒ ノ キ	1.17	42
〃	西郷温泉岳 〃	長 崎	温 泉 岳	125 ら	〃	1.01	43
〃	〃 〃	〃	〃	125 な	ス ギ	1.02	48
土じ ょう	田野林地肥培試験地	宮 崎	本 田 野	54.57.63	ス ギ	0.75	30
〃	菊池三要素肥培試験地	菊 池	菊池深葉	2 め	〃	0.20	34
〃	菊池土壌型別肥培試験地	〃	〃	2 か	〃	0.72	36
〃	矢部成木施肥試験地	矢 部	御所大矢	9つ11と	〃	0.30	41
防災	去川森林理水試験地	高 岡	去 川	61と64へ	スギ, カシ シイ, タブ等	23.90	32
共同	菊池短期育成試験地	菊 池	菊池深葉	1 ほ	ス ギ	0.64	37
〃	日 田 〃	日 田	畑 ケ 尻	10 い	〃	2.32	37
〃	中 津 〃	中 津	経 読 岳	30 と	〃	1.60	37
〃	舩 肥 〃	舩 肥	秋 切 谷	117 め	〃	0.80	37
〃	水 俣 〃	水 俣	南 志 水	6 と	〃	0.80	39

昭和56年度における講演会等

56.10.9 Dr. Riffle (ロッキーマウンテン林野試験場)
——アメリカ合衆国における材線虫病の現状——

56.11.20 今関六也 (保護部長, 元日本菌学会長)
——樹木とキノコ——

〃 寺川博典 (東京医科歯科大学)
——生物三元論——

57.2.12 高井省三 (カナダ・グレイトレイクス森林研究所主任研究員)
——ニレのオランダ病と毒素——

昭和 56 年度の受託研究調査

用 務	受 託 者	担 当 者 所 属 氏 名	用務地	実施期間
沖縄県本島中南部地域造林指導	沖縄県農林水産部長	造林第二 尾方 信夫	沖縄県那覇市	56.6.24～ 6.26
松くい虫防除試験	ゴルファーの緑化促進協力会理事長	樹 病 橋本 平一	福岡県宗像市	56.7. 3～ 7. 4
森林樹病と防除について	宮崎県林業試験場長	〃 〃	宮崎県 宮崎市	56.7.13～ 7.15
森林植生調査指導	林業土木コンサルタンツ熊本支所長	土じょう 堀田 庸	佐賀県有田町	56.7.16～ 7.17
〃	〃	造林第二 坪田 宏	〃	〃
吹上浜飛砂防備保安林整備調査	日本林業技術協会理事長	造林第一 大山 浪雄	鹿児島県吹上町	56.7.17～ 7.18
〃	〃	防 災 陶山 正憲	〃	〃
〃	〃	昆 虫 竹谷 昭彦	〃	〃
松くい虫防除試験	ゴルファーの緑化促進協力会理事長	樹 病 橋本 平一	福岡県宗像市	56.7.27～ 7.28
〃	〃	保護部長 横田 俊一	〃	56.8.10～ 8.11
〃	〃	樹 病 橋本 平一	〃	〃
林業改良指導員研修講師	鹿児島県林務部長	育林部長 久田 喜二	鹿児島県川内市	56.8.11～ 8.12
松くい虫被害調査	鹿児島県林業試験場長	昆 虫 竹谷 昭彦	鹿児島県指宿市	56.10.5～10. 6
林業構造改善事業のコンサルタント	全国林業構造改善協議会会長	育林部長 久田 喜二	熊本県甲佐町	56.10.12～10.14
〃	〃	経 営 安永 朝海	〃	〃
凍害調査	森林保険協会会長	造林第一 高木 哲夫	熊本県阿蘇郡下	56.11.16～11.17
シイタケ等の研修講師	宮崎県林業試験場長	菌 類 角田 光利	宮崎県日向市	56.11.24～11.26
非皆伐施業に関する研究指導	熊本県林業研究指導所長	造林第二 上中作次郎	熊本県五木村	56.12.22～12.23
松くい虫防除試験	ゴルファーの緑化促進協力会理事長	支 場 長 横田 俊一	福岡県宗像市	56.12.24～12.25
〃	〃	樹 病 橋本 平一	〃	〃
松枯損現地検討会	鹿児島県林業試験場長	昆 虫 竹谷 昭彦	鹿児島県牧園町	57. 2. 2～2. 5
森林植生調査指導	林業土木コンサルタンツ熊本支所長	土じょう 堀田 庸	佐賀県有田町	57. 2.12～2.13
〃	〃	造林第二 坪田 宏	〃	〃
凍害調査	森林保険協会会長	造林第一 高木 哲夫	熊本県阿蘇郡下	57. 3. 1～3. 2
松くい虫防除対策試験発表の講師	ゴルファーの緑化促進協力会理事長	樹 病 橋本 平一	大阪市	57. 3.15～3.17
凍害調査	森林保険協会会長	造林第一 高木 哲夫	熊本県阿蘇郡下	57. 3.19～3.20

昭和 56 年度の受託研修

区 分	研 修 内 容	受 講 者 所 属 氏 名	期 間	受入れ研究室
受託研修	森林保護研究技術の習得	宮崎県 林業試験場 讃井 孝義	56.10.1～12.29	樹 病 虫
〃	森林保護に関する試験研究のための実験手法	鹿児島県 林業試験場 国生 定男	56.12.7～12.12	昆 虫
依頼研究員	林業構造に関する研究手法および分析技術	息根県林試 福 島 勉	56.6.1～ 8.31	造 1

昭和 56 年度の受託研修

受 託 研 究 課 題	依 頼 先	担当研究室	期 間
火山性荒廃地の侵食・崩壊機構の解明	(財) 水利科学研究所	防災研究室	56.4.1～57.3.31
マツノマダラカミキリ駆除剤試験	林業薬剤協会	昆虫研究室	〃

調 査 室

試験研究の連絡調整

研究部・室相互間の研究分担や研究経費の調整をはかる。また、九州各県の林業試験研究指導機関との情報交換など連携を密にし、さらに行政部門との連絡強化のため、毎年開催される林業技術開発推進ブロック協議会（林野庁主催）や、特定テーマに関する専門部会などの事務局業務を行なう。

昭和56年度の主な会議は下記のとおりである。

九州各県林業試験研究機関場所長会議	56年5月21～22日	林業試験場九州支場
〃	〃 10月20～21日	熊本共済会館「五峯閣」
育林・育種・経営部会研究者会議	〃 8月25～26日	熊本県労働会館
特産・保護部会研究者会議	〃 8月26～27日	〃
九州各県林業試験研究機関総務担当研究会議	〃 10月1～2日	長崎県小浜町
林業技術開発推進九州ブロック協議会	〃 11月10日	熊本共済会館「五峯閣」

技術研修，研究，鑑定，分析などの受託

技術研修の委託をうけたときの手続きなどの事務を行なう。56年度の委託研究調査，研究員の受入などは⇒P92に示めた。国以外の各機関等からの研究委託，病虫害の診断同定，各種分析等の依頼，その他，林業相談，見学者の応接などの窓口となっている。56年度の林業相談，見学者などの来訪者は外国人（アメリカ1，カナダ1，パラグワイ1，台湾15，中国5，大韓民国4）を含め延約800名であった。

研究成果の紹介

支場要覧，年報，参考資料などを刊行して研究成果を一般に紹介し，個々の研究の詳細は研究員が林業試験場研究報告（本場で刊行）や学会誌に発表している。55年度の支場年報は56年8月に刊行した。

図書，標本などの保管

研究の基礎となる図書，刊行物を収集保管し，標本類を整備展示して研究資料とするとともに，一般見学者の参考に供している。56年度の図書，刊行物の収集状況は下表のとおりである。

56年度図書，刊行物の収書数と蔵書数

区 分	単 行 書 (冊)		逐 次 刊 行 物		その他の 資 料 (冊)
	和 書	洋 書	和 書	洋 書	
56年度収書数	114	25	344	52	225
56年度蔵書数	5,333	883	4,402	1,307	3,841

実験林，苗畑，樹木園の管理

立田山実験林約30haをはじめ，苗畑，樹木園の一般的な管理を行なっている。実験林には各種試験地を造成しており，現況は⇒P94のとおりである。

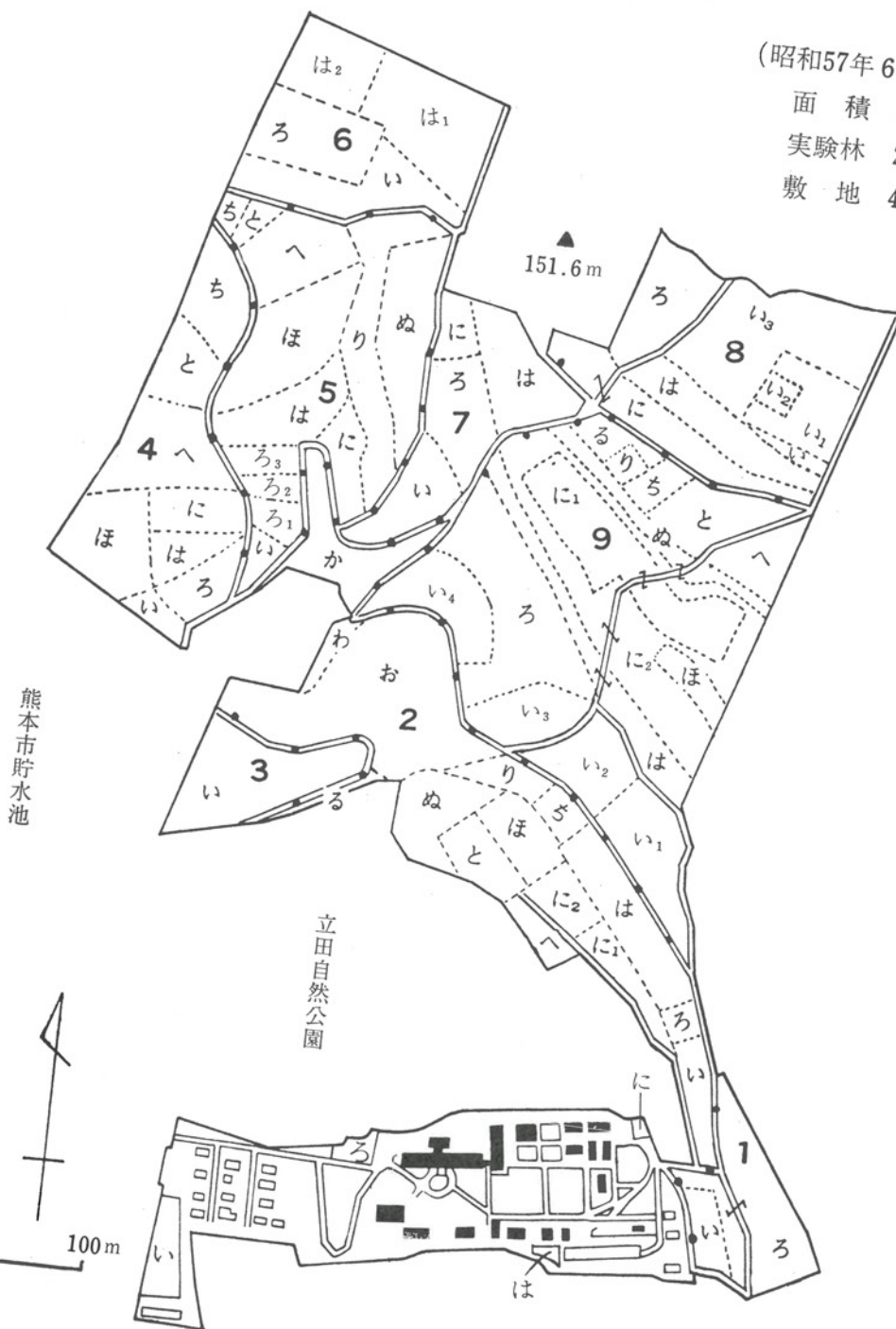
林業試験場九州支場敷地および実験林

(昭和57年6月現在)

面積 33.66Ha

実験林 29.33

敷地 4.33



九州支場実験林の現況（昭和57年6月現在）

林小班	面積 ha	現 況（植栽年度）	林小班	面積 ha	現 況（植栽年度）
1 い	0.22	林間苗畑 (53～)	6 い	0.92	防火樹帯
ろ	0.90	有用樹種成長比較試験林(35～44)	ろ	0.59	スラッシュマツ植栽密度試験地 (36)
計	1.12		は ₁	0.76	針葉樹成長比較試験林 (43)
2 い	0.23	有用樹種成長比較試験林(37～40)	は ₂	0.36	テーダマツ造林地 (44)
ろ	1.10	シイ外天然林	計	2.63	
は	0.63	早成樹種成長比較試験林(36～(0)	7 い	0.50	クロマツ造林地 (41)
に ₁	0.45	スギ品種成長比較試験林 (30)	ろ	0.68	外国マツ成長比較試験林 (37)
に ₂	0.08	樹病試験地 (46)	は	0.52	落葉広葉樹成長比較試験林
ほ	0.27	外国樹種成長比較試験林 (41)	に	0.17	ヒノキ林地肥培試験地 (40)
へ	0.11	スギ品種成長比較試験林 (49)	計	1.87	
と	0.20	スギじかざし試験地 (35)	8 い ₁	0.33	シイ外天然林
ち	0.14	有用広葉樹成長比較試験林 (49)	い ₂	0.10	スギ、ヒノキつぎ苗木植栽試験地(44)
り	0.19	クスギ成長比較試験林 (35)	い ₃	0.92	アカマツ、クロマツ造林地 (43)
ぬ	0.44	自然林	い ₄	0.10	ヒノキ造林地 (26)
る	0.08	ナギ成長比較試験林 (38)	ろ	0.52	〃 (肥培試験) (45)
お	1.67	スギ立木密度試験地 (32)	は	0.54	ヒノキ林地肥培試験地 (40-44)
わ	1.06	防火線	に	0.75	アカマツ外天然林
か	0.46	広葉樹成長比較試験林	計	3.25	
計	5.11		9 い ₁	0.56	シイ用材林誘導試験地 (40)
3 い	0.98	常緑広葉樹成長比較試験林	い ₂	0.43	〃 (40)
計	0.98		い ₃	0.26	〃 (40)
4 い	0.08	クロマツ成長比較試験林 (32)	い ₄	0.33	〃 (40)
ろ	0.28	テーダマツ成長量測定試験地(31)	ろ	1.27	外国マツ成長比較試験林 (38)
は	0.16	〃 (31)	は	0.56	防火樹帯
に	0.32	〃 (31)	に ₁	0.89	ヒノキ収穫試験地 (大.6)
ほ	0.52	テーダマツ成長比較試験林 (34)	に ₂	1.30	ヒノキ成長量測定試験地 (大.6)
へ	0.62	ヒノキ成長比較試験林 (31)	ほ	0.11	メタセコイヤ成長比較試験林(32)
と	0.32	〃 (33)	へ	0.30	スギ林地肥培試験地 (42-44)
ち	0.48	ヒノキ造林地 (43)	と	0.65	マツ類の害虫生態調査林 (44)
計	2.78		ち	0.13	〃 (46)
5 い	0.17	ヒノキ成長比較試験林 (31)	り	0.06	有用樹種成長比較試験林 (35)
ろ ₁	0.16	ケヤキ成長比較試験林 (52)	ぬ	0.27	カシ成長比較試験林 (32)
ろ ₂	0.12	カシ成長比較試験林 (46)	る	0.10	コナラ成長比較試験林 (33)
ろ ₃	0.15	ヒノキ造林地 (31)	計	7.22	
は	0.44	クロマツ造林地 (43)	構内い	0.14	有用広葉樹成長比較試験林 46
に	0.27	マツ成長比較試験林 (43)	〃 ろ	0.07	スギ品種成長比較試験林 31
ほ	0.86	テーダマツ成長比較試験林 (43)	〃 は	0.01	〃 32
へ	0.42	テーダマツ植栽密度試験地 (43)	〃 に	0.05	〃 33
と	0.07	リギダマツ造林地(43.焼失萌芽35)	計	0.27	
ち	0.09	ニイタカアカマツ造林地 (44)	合計	29.33	
り	0.70	防火樹帯 (49)			
ぬ	0.65	マツ外林地肥培試験地 (44～)			
計	4.10				

支 場 苗 畑 の 気 象

土じょう研究室 明 石 諫 男

月別		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年 平 均 (合 計)	
観測項目															
気 温 ℃	最高	20.3	24.4	27.6	32.3	32.2	28.1	22.9	15.8	12.4	9.7	13.4	16.8	21.3	
	最低	9.5	13.1	20.2	24.0	23.1	18.3	13.1	6.6	1.7	—0.3	1.8	6.2	11.4	
地	0cm	最高	39.0	44.5	42.1	47.6	51.6	49.3	42.6	33.1	31.0	34.0	29.5	35.8	40.0
		最低	4.5	7.7	16.7	22.4	19.8	14.4	5.5	—0.9	—5.1	—7.1	—6.9	—3.6	5.6
温	10cm	最高	22.8	29.5	32.4	37.0	38.1	33.9	28.7	20.3	15.1	13.8	13.6	20.7	25.5
		最低	13.3	16.9	23.0	28.2	26.9	20.6	15.7	11.0	5.3	5.4	5.5	9.3	15.1
℃	30cm	最高	15.3	20.3	24.6	29.5	31.0	27.0	22.1	14.8	9.5	7.7	6.6	11.4	18.3
		最低	12.3	16.6	21.3	26.0	27.0	21.9	18.2	11.4	6.1	4.4	4.3	8.2	14.8
降 水 量 mm		142	138	447	189	136	125	296	123	23	33	40	124	(1816)	
空 中 湿 度 %	最高	89	94	91	98	97	94	95	97	98	96	96	94	94.9	
	最低	42	45	56	60	57	53	54	53	49	47	50	45	50.9	

備 考

1. 観測期間 : 1981年4月1日～1982年3月31日
2. 観測場所 : 支場苗畑露場
3. 観測方法 . 気温および空中湿度は自記温度・湿度計, 地温は最高・最低曲管地中温度計, 降水量は隔測自記雨量計によった。なお, 気温と空中湿度は日最高・最低の月
 平均値, 地温は週1回以上の観測による最高・最低の月平均値である。

(本調査は, 立田山実験林における土壌環境調査の一環として行なったものである。)

57. 7.

林業試験場九州支場 発行
(熊本市黒髪 4 丁目11-16)

調 査 室 編集
白木印刷株式会社 印刷