

No.35

September,1993

ISSN—0289—4017

ANNUAL REPORT
OF THE
OOITA PREFECTURAL
FOREST EXPERIMENT STATION
Arita, Hita, Ooita, Japan

平成 4 年 度

林 業 試 験 場 年 報

第 35 号

大 分 県 林 業 試 験 場

平成 5 年 9 月

大分県日田市大字有田字佐寺原

ま え が き

林業試験場の業務運営につきまして、平素から多大の御支援、御協力をいただいております皆様に厚くお礼を申し上げます。

当场では、平成3年度に策定した「大分県新林業振興計画」を基軸として、県民の要望や地域の特性をふまえながら、災害に強くしかも多様な機能をもつ森林の育成や県産木材の加工技術の向上など、現地適応化を中心とした新技術の開発にとりくんでいます。

この小冊子は平成4年度に実施した研究業務等の概要を年報第35号としてとりまとめたものであります。

このうち試験研究については、総数20課題のうち、当年度に終了したものが5課題、新規に着手したものが4課題ですが、大部分は継続中のため、中間的な報告となっています。

終了した課題についてはおって研究時報としてとりまとめるほか、林試だよりや研究発表大会等で逐次報告する予定であります。

なお、平成3年の台風19号による森林被害に関する調査結果等については平成3年度年報第34号及び研究時報第18号により報告しましたので申し添えます。

これらの成果が当面する林業、林産業の改善、合理化を推進するための一助となれば幸いです。今後とも多様化するニーズに応えるための試験研究をさらに推進する所存ですので、なお一層の御支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成5年9月

大分県林業試験場長 黒木 隆典

目 次

I 平成4年度試験研究の概要

〔育 林 部 門〕

- 1 林業経営の高度化
 - 〔1〕育林の省力技術の体系化 1
 - 〔2〕地域に適合した林業機械作業システムに関する研究 1
- 2 特用林産物の生産技術の高度化
 - 〔1〕マダケ小径竹材生産技術の解明 1
 - 〔2〕特用林産物の栽培技術に関する研究 1
- 3 森林の育成技術の高度化
 - 〔1〕組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発 2
 - 〔2〕スギ・ヒノキの遺伝及び造林特性に関する研究 3
 - 〔3〕有用広葉樹の育種及び増殖に関する研究 3
 - 〔4〕複層林の造成管理技術の開発 4
- 4 森林保護管理技術の高度化
 - 〔1〕スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究 4
 - 〔2〕森林病虫獣害の防除技術の確立 6
 - 〔3〕酸性雨等森林被害モニタリング事業 6
- 5 森林の多面的機能の増進技術の確立
 - 〔1〕都市緑地の維持増進技術の確立 7

〔木 材 部 門〕

- 1 木材加工利用技術の高度化
 - 〔1〕県産スギ材の強度特性の研究 8
 - 〔2〕スギ構造材の乾燥技術に関する研究 8
 - 〔3〕複合集成材の加工技術の開発 9
 - 〔4〕挽材技術の改良に関する研究 9
 - 〔5〕スギ材の化学加工技術の開発 9
 - 〔6〕樹皮の有効利用技術の開発 9
 - 〔7〕スギ集成材の製品開発に関する研究 9
 - 〔8〕主要なスギ品種の材質特性の評価 10

II 調査研究事業の概要

- 〔1〕林業技術体系化調査事業 11

III 受託調査事業の概要

- 〔1〕次代検定林調査 11
- 〔2〕県営採取種子の発芽鑑定事業 11
- 〔3〕土地分類基本調査事業 11

〔４〕 生活環境保全林調査事業	12
〔５〕 酸性雨による環境影響に関する研究	12
〔６〕 酸性雨性状調査	12
〔７〕 空中散布によるヒノキカワモグリガ防除試験	12

IV 平成４年度試験研究の成果

〔育 林 部 門〕

1 林業経営の高度化

〔１〕 育林の省力技術の体系化	13
〔２〕 地域に適合した林業機械作業システムに関する研究	14

2 特用林産物の生産技術の高度化

〔１〕 マダケ小径竹材生産技術の解明	15
--------------------	----

3 森林の育成技術の高度化

〔１〕 組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発（１）	16
〔２〕 " " " "（２）	18
〔３〕 スギ・ヒノキの遺伝及び造林特性に関する研究（１）	20
〔４〕 " " " "（２）	22
〔５〕 有用広葉樹の育種及び増殖に関する研究	24
〔６〕 複層林の造成管理技術の開発	26

4 森林保護管理技術の高度化

〔１〕 スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究（１）	28
〔２〕 " " " "（２）	29
〔３〕 " " " "（３）	31
〔４〕 " " " "（４）	32
〔５〕 " " " "（５）	33
〔６〕 森林病虫害獣害の防除技術の確立	34
〔７〕 酸性雨等森林被害モニタリング調査	36

〔木 材 部 門〕

1 木材加工技術の高度化

〔１〕 県産スギ材の強度特性の研究	37
〔２〕 スギ構造材の乾燥技術に関する研究（１）	39
〔３〕 " " " "（２）	43
〔４〕 " " " "（３）	47
〔５〕 複合集成材の加工技術の開発（１）	50
〔６〕 " " " "（２）	52
〔７〕 樹皮の有効利用技術の開発	53
〔８〕 スギ集成材の製品開発に関する研究（１）	55
〔９〕 " " " "（２）	57
〔10〕 主要なスギ品種の材質特性の評価	59

V	受託調査研究事業の成果	
	〔1〕平成4年度県営採取種子の発芽鑑定	61
	〔2〕空中散布によるヒノキカワモグリガ防除試験	62
VI	苗畑実験林維持管理事業	63
VII	平成4年度研究発表論文	64
VIII	印刷物や発表会等による研究成果の伝達	66
IX	庶務会計	
	1 平成4年度歳入歳出決算状況	67
	2 平成4年度試験調査項目並びに経費	68
	3 職員の配置状況	69

I 平成4年度試験研究の概要

育 林 部 門

1 林業経営の高度化

〔1〕育林の省力技術の体系化（平3～平5年度）

堺 富顕

今年度は、県下17森林組合に除・間伐事業についての現状及び、省力化対策についてのアンケート調査ならびに宇佐市において、除伐作業の工程調査を実施した。その結果間伐においては、利用間伐が少なく保育間伐、除伐が大半を占めていた。これは各組合ともさきの台風による被害木の整理が優先したための結果であり、再調査の必要がある。（P13）

〔2〕地域に適合した林業機械作業システムに関する研究（平4年～平8年度）

堀田 隆・堺 富顕

高性能機械の導入による機械化林業を推進し、木材生産コストの低減と木材生産量の増大を図ることを目的として、平成4年度は玖珠町においてプロセッサを使用した場合の作業条件、作業時間、作業量等を調査し、生産性と生産コスト、サイクルタイム、作業能率を把握した。（P14）

2 特用林産物の生産技術の高度化

〔1〕マダケ小径竹材生産技術の解明（平3～平6年度）

千原 賢次

帯状皆伐によるマダケ小径竹材生産を目的として、平成3年11月下旬に国見町に試験地を設定した。皆伐面積は3m×30m、6m×30m、9m×30mとして、平成4年11月中旬に新竹の発生本数、直径等の調査を行ったが、9m×30m区が、面積比以上に多くの小径竹（発生本数：189本、平均直径：2.6cm）が発生した。平成4年11月初旬に安岐町に前記と同様の試験地を設定し、平成5年11月に同様の調査を実施する予定である。（P15）

〔2〕特用林産物の栽培技術に関する研究（平元～平5年度）

諫本 信義

胞子由来のゼンマイ苗（平成2年4月胞子散布）を用い、平成4年4月、スギ林に107株、クヌギ林に95株を定植した。活着率はスギ林で77%、クヌギ林で51%であった。クヌギ林は、林床にネザサが密生しており、土壌が堅密であったことが活着不良の原因と考えられた。

トラノキに対する施肥試験を圃場内にある実験苗畑で実施した。施肥時のトラノキの樹高は、施肥区で155cm、対照区で138cmであった。施肥は、N:P:K=24:16:11の化成肥料（マルリンスーパー1号）を1本当たり200gあて平成4年4月に施用した。

1年後、樹高成長及び葉の大きさの面から施肥効果を検討したところ、その効果は顕著

であった。樹高成長は、対照区では8cmしか伸長がみられなかったが、施肥区では、95cmと対照区に比べ10倍以上の伸長を示した。また平均葉長を調査したところ、対照区で46.3cm、施肥区で94.2cmであり、施肥区では、葉形が対照区に比べ約2倍に伸長していることが認められた。

トラノキは、センノカミキリによる被害が著しく、施肥区で33%、無施肥区で28%が平成4年4月～平成5年3月の1ヶ年間で枯死した。

3 森林の育成技術の高度化

〔1〕組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発（平3～平7年度）

佐々木義則

(1) クヌギ組織培養における新サイトカイニン・TG-43の影響

TG-43は丸山ら(1991)によって合成されたTG-19類似化合物である。TG-43のサイトカイニン活性についてはイネ葉切片の葉緑素保持テストおよびダイズ下胚軸切片からの細胞分裂誘導テストにおいて、TG-19と同程度か、あるいはやや強い活性を示すことが報告されている。またイネ葉切片を用いた移動性テストにおいてTG-43はTG-19より良く移動するとされている。以上の報告からTG-43はかなり強いサイトカイニン活性を有するものと推察される。TG-43をクヌギの組織培養に用いた場合、BAPと同程度のシュート増殖能力が認められたが、特筆すべきことはIBAと同様の発根促進効果を示したことである。TG-43のようにサイトカイニン様活性とオーキシン様活性の両方が同時に発現したことはきわめて興味深い現象といえよう。(P.16～17)

(2) クヌギ組織培養におけるキトサンの影響

高等植物はキチン・キトサンを構成成分としていないにも拘わらず、それらの分解酵素であるキチナーゼやキトサナーゼを持っている。これらの酵素の植物における機能はまだ十分に解明されていないが、病虫害に対する自己防護機能に関与しているとされている。またキトサンにより細胞の活性化機構が働くことによって植物の成長やカルスの形成などが促進されることが報告されている。クヌギのシュート増殖において、分子量が4500と7000の2種類の低分子キトサンを0～100mg/ℓ添加したところ、いずれのキトサンもシュート数にはほとんど影響がなかったが、シュート長においては50～100mg/ℓ区で伸長促進効果が認められた。また発根苗の順化においてもキトサンの高濃度区(50～100mg/ℓ)で高い生存率が得られた(P.18～P.19)。

(3) 継代培養によるシュート及び二次不定胚の増殖系の維持

発根培養により大量の苗木を育成するためには、その前提条件としてシュート及び二次不定胚の大量増殖系を維持しておく必要がある。このため常に4～8週間ごとに次々と新しい培地に植えかえた。

(4) 野外緑枝の試験管内さし木試験

苗畑で育成した萌芽緑枝(長さ7～10cm)を用い、有菌条件下で試験管内さし木を行ったが、カビ、雑菌類の発生が著しく、発根率は著しく低かった。

(5) 発根順化苗の育成

試験管内増殖によって得られた発根苗をバイオトロソ等で順化し、ガラス室に移植した。

ガラス室での順化を終了した苗木の一部は苗畑に植栽した。

(6) 学会、雑誌などへの発表原稿のとりまとめ

日本林学会九州支部大会(1992年10月)、日本林学会誌、外国単行本への投稿等一連の原稿を作成した。(巻末の平成4年度研究発表論文参照)。

〔2〕スギ、ヒノキの遺伝及び造林特性に関する研究(昭63～平4年度)

佐々木義則

(1) 自然倍数体の収集、育成

1991年の台風19号により枯損したクローン(三倍体等)を収集した。また新たに見出されたスギ精英樹の三倍体クローンの収集を行った。

(2) 人為倍数体及び異数体の育成

スギ、ヒノキについて、二倍体を母樹とし、四倍体を花粉親として人工交配を行い、多数の人為三倍体及び異数体を育成中である。

(3) 倍数体の特性調査

1) 自然倍数体の特性調査

スギについて二倍体($2n=22=2X$)、三倍体($2n=33=3X$)、四倍体($2n=44=4X$)の針葉形態の測定を行った(P.20~21)。

2) 人為倍数体及び異数体の特性調査

ヒノキの人為三倍体及び異数体(1992年3月時で9年生)について、有性繁殖(球果や種子の生産能力、種子発芽能力)、無性繁殖(さし木発根能力)といった総合的な増殖能力を調べた。その結果、三倍体及び異数体の有性繁殖能力は二倍体に比べて著しく低かったが、無性繁殖能力(さし木)はかなり高かった。(P.22~23)。

(4) ヒノキ人為三倍体及び異数体からの F_1 苗の育成

ヒノキ人為三倍体及び異数体から自然交配による F_1 苗を育成中である。 F_1 苗は成長及び形態に著しい差異が認められることから、遺伝的変異が大きいものと予想される。

(5) ヒノキ人為三倍体及び異数体のさし木苗の育成

ヒノキ人為三倍体及び異数体のさし木苗を作出し、苗畑に植栽している。成長等の測定を行っているが、親木によって成長に大きな差異が認められる。

(6) ヒノキ精英樹クローンの収集、育成

ヒノキ精英樹(二倍体, $2n=22=2X$)のつぎ木クローンを収集し、苗畑に植栽した。これらのつぎ木苗をもとにさし木苗を育成する予定である。

(7) 林学会への発表原稿とりまとめ

「ヒノキ人為三倍体および異数体の増殖能力」という題目で学会発表を行った(巻末の平成4年度研究発表論文を参照)。

〔3〕有用広葉樹の育種及び増殖に関する研究(平3～平7年度)

佐々木義則

(1) 優良個体の収集、保存

ケヤキについて銘木、赤ゲヤキ等の優良個体を収集し、つぎ木苗による採穂園を設定している。

(2) つぎ木によるクローン増殖試験

ケヤキ, イヌエンジュ, クヌギの3樹種について, 個体別につぎ木試験を行った。

(3) さし木によるクローン増殖試験

ケヤキ, イヌエンジュについて個体別にさし木を行った。

(4) さし木苗の成長調査

ケヤキについて個体別のさし木苗を育成し, 苗畑及び林地で成長を調べた。さし木苗は実生苗に比べて成長が旺盛である傾向が認められ, 個体間差異も著しい。

(5) 各種処理によるさし木発根促進試験

クヌギ苗を種々の光質フィルム下で育成し, 萌芽緑枝を用いてさし木試験を実施した。その結果: 紫外線を50%除去する透明フィルム下で育成した区が最も発根率が高く, 次いで橙色の着色フィルムで処理した区が発根が良好であった (P. 24~25)

〔4〕複層林の造成管理技術の開発 (平元~平5年度)

諫本 信義

日田市鶴河内において, 1992年7月中旬, 下刈工程の調査を実施した。前年度の調査結果と総合して考察した場合, 相対照度50%ではhaあたり4.4人, 同30%では6.5人の省力効果が認められた。

日田市大字有田, 大分県林業試験場内に1990年3月~4月に設定した磨丸太生産試験地 (1ヶ所複層林, 上木スギ20年生, 相対照度41.6%, 1ヶ所, 対照地) について, 保育及び生育調査を行った。設定4年目の結果, カワイダニスギ, 国東3号, 藤津12号が成長で, 形質(曲がり)では, カワイダニスギ, リュウノヒゲ, センゾクシバラ, 藤津12号, 藤津26号がすぐれる傾向にあった。

日田市, 玖珠郡玖珠町及び大分郡湯布院町の複層林20林分について, 1991年9月, 台風19号による森林被害調査を実施した。この結果, 間伐履歴よりも, 斜面方位の影響の強い傾向がみられた。(P. 26)

4 森林保護管理技術の高度化

〔1〕スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究 (昭63~平4年度)

(ヒノキカワモグリガ防除技術の確立)

高宮 立身

(1) 県内における生息分布

ヒノキカワモグリガの分布域を明らかにし, 防除対策の基礎資料とすることを目的として, 過去10年間にライト・トラップによって成虫を採集した林分の他, 枝や幹から幼虫を捕獲した林分を生息域とし, 分布図を作成した。

ヒノキカワモグリガの生息分布域は, 古くからスギの植林がされてきた日田・玖珠地方でほぼ全域, 先端域は本耶馬溪町, 耶馬溪町と院内町, 湯布院町, 庄内町, 野津原町, 大野町を結ぶ一帯と考えられた。県南部の野津町, 三重町, 緒方町, 宇目町では生息の確認はできなかった。まだ, 未調査域があるため, 今後この地域で調査を進めていく必要がある。(P. 28)

(2) 標準羽化発生期地図作成のための成虫捕獲調査

ヒノキカワモグリガの羽化時期を把握するため、県内4箇所では羽化発生消長調査を実施した。採取方法は、森林総合研究所九州支所で開発された吉田式無人ライトトラップ器を使用し、ほぼ6日おきに、19:00~23:00の間点灯して、飛込んできた個体を計数した。なお、試験地の所在は下記のとおりである。

固定試験地：玖珠郡九重町大字町田、標高 920m、ヤブクグリスギ26年生

移動試験地：玖珠郡九重町大字田野、標高 930m、アヤスギ20年生

玖珠郡九重町大字菅原、標高 800m、ヤブクグリスギ25年生

日田市殿町、標高 340m、アヤスギ50年生

各試験地での50%誘殺日は標高 340mの日田市殿町で6月16日、標高 800mの九重町菅原では7月1日、標高 920mの九重町町田の固定試験地では7月14日、標高 920mの同町田野では7月21日であった。九重町の固定試験地では一昨年が7月2日、昨年は6月30日であったので、今年は2週間ほど遅れた結果となった。また、一昨年、昨年と場所が同じ日田市殿町では6月20日、6月15日であり、固定試験地ほどの遅れは認められなかった。

(3) 50%捕獲日と標高との関係

1983~1992年まで10年間行ったライト・トラップによる捕獲調査から標高と50%捕獲日との関係について解析した。その結果、標高と50%捕獲日との間には $y = 0.04x + 4$ (x : 標高: y : 50%捕獲日)の回帰式を得、相関係数は0.89と1%水準で有意であった。従って、標高から羽化発生時期を高い確率で予測できることがわかった。得られた回帰式から計算すると、25m標高差で1日ずれることが判明した。(p. 29~30)

(4) 越冬前枝条部内幼虫数と食害痕との関係

越冬前の枝にいる幼虫数と翌年の幹への加害量との関係をみるために、九重町のスギ林を対象として5ヵ年間、越冬前に枝を採取して幼虫を計数し、翌年に林分内の木を任意に伐倒、剥皮して、当年食害痕数を調べた。枝採取時期は10月~11月、採取した枝数は1ヵ所あたり任意に選んだ50本から枝3本ずつ150本を2ヵ所、合計300本とした。当年食害痕の調査では、羽化直前の6月~羽化後の8月の間に、1ヵ所から10本ずつ計20本を調査対象木とした。結果、回帰式 $Y = 5.52X$ を得、相関係数は0.946と1%水準で有意であった。従って、越冬前の幼虫数から翌年の幹への食害痕を予測できることが分かり、防除効果を判定する一手法と成り得るのではないかと考えられた。(P. 31)

(5) 粘着バンドによる加害防止効果

粘着バンドを被害木の樹幹の生枝直下に3枚、2枚、1枚を巻き付け、樹幹上部から徘徊、潜り込みを繰り返しながら降下してくる幼虫を捕獲・殺虫し、加害防止効果が得られるかどうか試験を行った。粘着バンドは半分の幅(ほぼ4cm)に切って使用し、連続使用の場合、バンドとバンドとの間隔は約20cmとした。試験設定は4月15日、効果調査は同年9月8日と16日に実施した。調査木は伐倒し、バンドより上側と下側の食害痕を調べた。その結果、無処理木では、最下の生枝から下の食害痕数は3~11個とかなりばらつきがみられ、平均すると6.6個であった。これに対して、粘着バンドを巻き付けた場合、バンドから下への食害痕数は0~3と少なくなり、効果を示していることがわかった。さらに2枚区や3枚区になると、食害痕数が0になる供試木が両区合わせた10本のうち5本にみられるなど、良好な結果を示した。(P. 32)

(6) くん煙剤による防除試験例

ヒノキカワモグリガの成虫発生期にくん煙を行い、殺卵効果と防除効果について検討した。被害林において、0.6haのくん煙区を設定した。同林分内に設定した対照区では、ライト・トラップによる羽化発生調査を数日おきに行い、防除実施日の判断材料とした。供試薬剤は1kg入りのダズパンくん煙剤(クロルピリホス15%含有)で、1回のくん煙に2缶(1haあたり3kg)を使用した。殺卵調査では、卵が付着した針葉を、くん煙時に、くん煙区と無散布区のスギ枝に吊るして被煙させたが効果はなかった。防除効果は同年10月に実施した。無散布区で36頭の幼虫が採集できたのに対して、くん煙区では8頭と少なく、防除効果が認められた。(P.33)

〔2〕森林病虫獣害の防除技術の確立(平成元～平成4年度)

高宮 立身

(1) オオゾウムシの捕獲用ビール・トラップの試作と捕獲調査

オオゾウムシは黒ビールに集る習性があり、このビールを誘引剤として利用できるビール・トラップを作成した。これを、場内4ヵ所に、平成4年5月6日から10月12日まで、3～9日間設置し、捕獲された成虫を計数した。トラップ器は市販されているポリプレキシの水筒を使用したもので、中には径がほぼ同じ捕虫用容器を入れてある。また、水筒の蓋には進入口を2ヵ所設けた。これに、黒ビールを入れ、進入口が地面とほぼ同じ高さになるように埋めた。調査では、オオゾウムシが捕獲できたため、このトラップ器が十分使え、しかも、雨風が強い時も容器内には雨水は容器内に入っておらず、雨天に関係なく調査できることが分かった。捕獲数の推移をみると、第1回目の5月6日～5月11日の調査で、6頭のオオゾウムシが捕獲された。捕獲数のピークは7月であった。その後、数は少なくなり、10月になると1頭の成虫が捕獲されただけであった。(P.34～35)

(2) 台風被害林木の加害虫調査

平成4年8月26日～28日にかけて、台風被害林木の加害虫調査を実施した。日田、玖珠地方で30ヵ所で調査した。その結果、風倒木のうち根倒れ、曲り木には虫害は見られなかった。幹折れ木では、ヒメスギカミキリ、キクイムシ類の加害が見られた。集積所では、沢筋や深い谷間の湿度が高い場所でオオゾウムシの被害が目立った。また、オオゾウムシはスギ・ヒノキよりマツへの加害が激しく、スギ・ヒノキでは見られない場所でもマツには加害が認められた。

〔3〕酸性雨等森林被害モニタリング事業(平成2～平成6年度)

諫本 信義

酸性雨等による森林被害の実態把握のため、5万分の1地形図1図幅につき1ヶ所の「酸性雨モニタリング調査地」を設定する。平成4年度は、「耶馬溪」「鶴川」及び「犬飼」の3図幅を対象に0.1haの規模をもつ固定試験地を設定した。(P.36)

5 森林の多面的機能の増進技術の開発

〔1〕都市緑地の維持増進技術の確立（平2～平4年度）

諫本信義・高宮立身

大分市街地における街路樹帯における土壌の酸度調査を街路樹別に実施した。対象とした街路樹は、ケヤキ、クスノキ、イチョウ、ナンキンハゼ、キョウチクトウ、ヤシ類、アメリカフウ、ヤナギ、トウカエデ、シンジュ、アメリカデイゴの11種である。これらの街路樹帯の土壌酸度は、表層部で 5.5～6.5，地表下50cm部で 5.8～7.1 を示し、全体的にアルカリ化の傾向がみられた。

これと対照するため、大分市近郊における自然林（高尾山及び上野公園）において同様の調査を実施したところ、ここでは表層部で 4.6～5.4，地表下50cmで 4.9～5.8 を示し街路樹帯とは、かなり異なる土壌の酸度を示した。

木 材 部 門

1 木材加工利用技術の高度化

(1) 県産スギ材の強度特性の研究 (平4～平8年度)

城井秀幸・芦原義伸

県内スギの主要品種であるアヤスギについて実大曲げ試験を行いその強度性能を明らかにした。直入郡久住町産アヤスギ30本について1番玉, 2番玉の3m材60本に採材し, 動的ヤング係数を測定後, 主に, 1番玉から平角材(10.5×21cm)及び心去り正角材(10.5cm), 2番玉から心持正角材(12cm)を製材し, 曲げ試験を実施した。その結果, 原木丸太の動的ヤング係数は平均67.81tf/cm², 全製材品のヤング係数は平均49.58ff/cm², 曲げ破壊係数は平均345.38kgf/cm²の値を得た(P.37～38)

(2) スギ構造材の乾燥技術に関する研究 (平4～平8年度)

増田 隆哉

(1) スギ丸太の人工乾燥及びその製材柱材の自然乾燥

製材品の乾燥による収縮, 反り, 材面割れを防止するため, ヤブクグリ材について, 原木の人工乾燥及びその製材品の自然乾燥について, 温泉熱湯浸漬丸太(湯がき丸太)等を用いて乾燥試験を行った。その結果, 原木の人工乾燥は, 比較的短い日数で30%程度に乾燥でき, その製材は自然乾燥で20%に達した。寸法収縮が少なく, 材の寸法精度を維持する乾燥方法として考えられる。この試験において, 湯がき処理材の乾燥特性は認められなかった。(P.39～42)

(2) スギ材の品種の乾燥特性及び予備乾燥効果試験

品種による乾燥特性解明のため, ヤブクグリ, マアカについて人工乾燥(蒸気式)試験を行った。また, ヤブクグリについて, 天然乾燥, 太陽熱乾燥等による予備乾燥後の人工乾燥特性の効果を調査した。その結果, 天然乾燥等による予備乾燥と人工乾燥の組合せによる乾燥方法は, 材を繊維飽和点以下の20%程度まで乾燥する場合には, 予備乾燥は, 乾燥時間を短縮する効果がなく, また, 材の損傷も多くなる。そのため, 心持材を人工乾燥する場合は, むしろ生材から適切な乾燥スケジュールで行った方が損傷が少なく適当と考えられる。ヤブクグリとマアカにおいて, 人工乾燥所要時間, 割れの発生に違いが認められ, 品種の乾燥特性が確認された。今後, 人工乾燥に用いる材を選択するに当って歩留まりを上げるため, 品種, 番玉を選択すべきである。(P.43～46)

(3) スギ材の品種, 番玉の乾燥特性試験

ヤブクグリ, アヤスギの品種および番玉による乾燥特性試験を行った。その結果, 両品種とも1番玉の乾燥が遅れ2, 3番玉は差がなかった。これは1番玉は乾燥困難な心材の割合が高いためと考えられた。(P.47～49)

〔3〕 複合集成材の加工技術の開発

城井 秀幸

(1) スギ材と異樹種材との接着性能試験

スギ材と異樹種材（ヒノキ，マツSP，クヌギ）との接着性能試験を3種類の接着剤（ユリア樹脂系接着剤，水性高分子-イソシアネート系接着剤，レゾルシノール樹脂系接着剤）を用いて，①圧縮せん断接着強さ試験（J I S - K 6852-1976），②集成材の接着性能試験（J A S）の2種類の接着性能試験を行った。（P. 50～51）

(2) スギタケ接着重ね梁り曲げ強度試験

スギ材とタケ材を組合せた，接着重ね梁を試作し，曲げ強度試験を実施した。その結果，タケ材を接着したものに強度性能の向上が認められた。（P. 52）

〔4〕 挽材技術の改良（平2～平5年度）

緑 政美・城井秀幸・芦原義伸

製材工場の機械診断（8工場）を実施し，台車付き帯鋸盤の鋸速度，緊張装置等をチェックし改善点を指導した。また，製材に関する基礎知識，技能についての製材技能者養成研修を13名の者に対して5日間実施した。

〔5〕 スギ材の化学加工技術の開発（平4～平6年度）

芦原 義伸

スギロータリー単板をWPC化し，接着・集成することで面材として利用することを試みた。樹脂注入性を考えて樹脂の種類を検討，注入方法についての設定を行なった。

〔6〕 樹皮の有効利用技術の開発（平元～平4年度）

緑 政美

スギ樹皮を堆肥化または炭化し，農作物の基肥として施用し，その効果を比較するための試験を行なった。キャベツにおける施用試験（炭素別）の結果は，個体1個当りの平均重量では最大1.5倍の差を生じた。また，畑ワサビにおけるスギ樹皮炭施用試験では，無施用区と比較し，㎡当りの収穫量（重量）では，1.19倍の効果が認められた。（P. 53～54）

〔7〕 スギ集成材の製品開発に関する研究

増田 隆哉

(1) スギ幅はぎ材の塗装試験

スギ板材の住宅内装材の開発を図り，幅はぎ接着によるパネル化と塗装による表面処理試験を行った。その結果，パネル化では，単板及び幅はぎ材の幅が大きいほど反りが大きく発生し，反り防止のため，板の裏面に加工した1条，2条の溝は今回，効果が認められなかった。また塗装による表面処理では，塗装メーカーにより，色感，着色性に違いが認められた。今後さらに各種塗装剤の特性を検討して，住宅内外装材の耐久性，美観性向上技術の確立を図る必要がある。（P. 55～56）

(2) スギ板材の乾燥

スギ板材の蒸気式乾燥による乾燥経過と形状変化を調べるため、長さ2 m、厚さ12mm、幅が10.5, 12.0, 15.0cmの板材の乾燥試験を行った。その結果、材厚の薄い板材は、人工乾燥により短時間で10%以下の含水率に乾燥する。しかし、一般の製材直後の板材は高含水率のため、乾燥により寸法の収縮が大きい。規定寸法の乾燥板材を生産するためには、4～5%歩増しして製材する必要がある。(P.57～58)

〔8〕 主要なスギ品種の材質特性の評価 (平3～平5年度)

芦原 義伸

県産スギ材の代表的品種であるアヤスギ、マアカについて各16本づつ伐採し、生材含水率、心材色、曲げ強度、曲げヤング係数等の測定を行い、材質特性評価のデータとするとともに、品種毎の比較検討を行った。(P.59～60)

Ⅱ 調査研究事業の概要

〔1〕 林業技術体系化調査事業（平2～平4年度）

増田 隆哉

木材生産の機械化の普及を図るため、新しい林業機械の作業状況をビデオ撮影した。

Ⅲ 受託調査事業の概要

〔1〕 次代検定林調査

昭和52年度設定の次代検定林（九大25号、26号、27号いずれもスギ）について15年次、昭和57年度設定の検定林（九大33号、スギ）10年次の定期調査をそれぞれ実施した。調査は、次代検定林調査要領にもとずき、健全木本数の調査、成長量調査（樹高、胸高直径）及び形態調査（根元曲り、幹曲り、ねじれ）の各項目について実施した。調査は1992年11月から1993年2月の成長休止期に実施した。

〔2〕 県営採取種子の発芽鑑定事業

平成4年度県営採取種子の発芽鑑定を平成5年1月13日から同年2月3日にかけて実施した。本年度の発芽鑑定数は、ヒノキ27件（新種1、貯蔵26）、スギ1件（新種1）、クロマツ1件（新種1）の計29件であった。

本年度の新種における発芽率は、ヒノキ(6.0%)、スギ(12.3%)、クロマツ(97.3%)であった。いずれの樹種も1件のみであり、発芽状況（過去の発芽率との比較）については、コメントしえなかった。

ヒノキは、平成3年度に採取し、1年貯蔵（-10℃）したものを主として本年度は鑑定した。採取年度（平成3年度）の鑑定結果と1年貯蔵後の鑑定結果（平成4年度）を比較すれば次のとおりである。

件数	採取年度発芽率	1年貯蔵後の発芽率
21	21.8%	23.5%

1年貯蔵した場合、平均して1.6%の発芽率の増加がみられた。常識的には、貯蔵期間が長ければ、発芽率は低下するが、ここでわずかながら逆転現象が生じたのは発芽床を寒天から組織培養用のジェオライトにかえた効果があるのかもしれない。（P.61）

〔3〕 土地分類基本調査事業

大分県では、昭和46年度から昭和55年度にかけて、国土調査法に基づく土地分類基本調査（5万分の1）を実施し、県内28図幅のうち18図幅について調査を完了している。平成4年度より、残り図幅について調査の再開が行なわれ、平成4年度は、「耶馬溪」図幅について調査を実施した。当场では、山地・丘陵地について「土壌調査」「土壌生産力区分」及び「土地利用現況」の作成を行った。

〔4〕 生活環境保全林調査事業

大野郡朝地町大字池田字真光院において、平成4年度第1号生活環境保全林整備事業にかかる自然環境調査を行った。調査項目は、地形、地質、土壌及び植生である。現地調査は平成4年7月に実施した。

〔5〕 酸性雨による環境影響に関する研究

衛生環境研究センターと共同試験として「土壌の緩衝能に関する研究」を実施した。本年度は、香々地町、湯布院町及び大分市の3ヶ所において土壌を採取した。実験は、衛生環境研究センターにて実施中である。

〔6〕 酸性雨性状調査

衛生環境研究センターの委託により、毎週月曜日、当场屋上にて濾化式採水器を用い、一週間単位の雨水を採取し、PH（水素イオン濃度）及びEC（電気伝導度）の計測を実施している。

場内に生育する樹種12種（ユリノキ、スギなど12種）における樹幹流について一週間単位で採取し、PH及びECを計測している。

〔7〕 空中散布によるヒノキカワモグリガ防除試験

(1) 平成3年度最終報告

成虫発生期の平成3年7月5日と12日の2回、九重町の町有林において、スミバイン乳剤30倍希釈液をヘリコプターにより散布した。最終効果調査は平成4年6月18日～20日に、対照区及び散布区からそれぞれ10本ずつ計20本を伐倒し、樹皮を剥ぎ取り、木部表面に形成された新しい加害痕（当年食害痕）を計数した。その結果、対照区で213個であったのに対して散布区は4個と顕著な散布効果を示した。

(2) 平成4年度中間報告

成虫発生期の平成4年6月19日と7月2日に、九重町の共有林において、スミバイン乳剤30倍液をヘリコプターにより散布した。中間効果調査は幼虫が枝基部に潜り込む前の平成4年10月22～24日に、対照区及び散布区からそれぞれ立木50本について、1本当たり樹幹中間部より3本の枝を採取し、虫糞排出個所数と幼虫数について計数した。その結果、散布区の幼虫数は142個、対照区のそれは410個と対照区の1/3程度で、散布効果がみられた。（P.62）

IV 平成4年度試験研究の成果

育 林 部 門

1 林業経営の高度化

(1) 育林の省力技術の体系化

堺 富顕

目的及び方法

育林施業の各作業種について作業工程, 方法, 経費等の現状把握を行い, これをもとに, 各作業種ごとの省力方法の検討を行う。更に, その結果から, 作業種ごとの組合せによる育林の省力技術の体系化を行うことを目的とする。

平成4年度は, 県下17の森林組合に対し, 除間伐事業の実態, 事例, 工程, 経費等について詳細なアンケート調査を行い, また, 宇佐市において工程調査を実施した。なおアンケート調査の回収率は71%であった。

結果及び考察

1. 除間伐作業に関する労働力の確保, 省力方法の考え方

各森林組合での考え方を多くの設問によるアンケート調査で行ったが, 「就労の安定化, 勤務, 給与体系の改善を図る」については全ての組合が必要と認めている。「都市労働力の参入を図る」は, あまり必要と考えていないという回答が多かった。これは除間伐作業は熟練した技術が必要なためと考えられる。省力化については「機械化の推進」「オペレーターの養成」「林道, 作業道(路)の整備」などを考えている組合が大半を占めて, 今後の大型林業機械の開発, 普及を望んでいる。又, 「将来の林業機械の導入を考えて, 新植時の植栽方法の検討」については必要とする組合もあったがこれは, 将来路網整備がなされ大型機械の搬入が可能になることを期待していることの表われであろう。

2. 除間伐作業の実態

除伐については71%, 間伐は87%を私有林が占めていた。これは労務不足や所有者の高齢化により自力での作業が困難となり組合に委託したものと考えられる。

なお森林組合作業班の現況については林業試験場年報N034号で報告のとおりである。

1日の伐採工程は除伐でスギ 140～250本, ヒノキ 110～185本, 間伐では, スギ25～150本, ヒノキ20～100本と地域差が認められた, 賃金は9,000円～15,000円であり15,000円の地域が50%を占めていた。省力化の事例として, 独自で簡易作業道を開設し搬出の経費節減に努めている組合, 森林整備センターより高性能機械をリースし省力化を図っている地域もあった。

現場の工程調査は, 平均胸高直径16cm, 樹高7mのヒノキ20年生の除伐林で行った結果, 1日328本の工程であり各森林組合の工程110～185本をはるかに上まわったが, これは, 3200本/haと本数が多く, しかも初回の除伐で障害物密度も低かったためであろう。今後は2回, 3回目の除伐林を調査し検討したい。

(2) 地域に適合した林業機械作業システムに関する研究

堀田 隆・堺 富顕

目的及び方法

高性能機械の導入による機械化林業を推進し、木材生産コストの低減と木材生産量の増大を図ることを目的とし、高性能機械の特性の解明、地域に適合する作業システムの検索を行う。

平成4年度は、玖珠町の県有林で、タワヤーダ（クローバー CKII-10500Z）とプロセッサ（イワフジ工業（株）GP30Aスミトモ）の組み合わせによる、集材、造材等の工程調査を実施した。

結果及び考察

現地は、標高690～760m、平均傾斜12度、スギ28年生林で平均胸高直径21.3cm、平均樹高14.5mの風倒木の放置林であった。風倒木で伐採方向が一定していないためかタワヤーダの故障が多く、結果的にはプロセッサだけの作業工程にとどまった。

作業仕組としてはチェーンソーにより根株切り離しを行い、タワヤーダによる集材を中止したため、鉄索（2胴式エンドレス）による集材、プロセッサによる枝払い、玉切り、末木枝条整理等である。伐倒進行方向は風倒木のため、ランダムで平均集積間隔5mであり、木寄はすべて機械で行った。平均木寄距離30m、木寄方向は上荷100%、平均木寄傾斜は上荷12度、土場は林道及び上部スギ植栽地600㎡を利用した。土場出材量77㎡で、玉切長はすべて4mとし、桧積高は最高4mであった。

プロセッサの時間観測調査は本数にして315本、材積77㎡で行い1サイクル（材1本分の処理）本数（玉切長4m）は平均2.5本/回であり、その材積は平均0.244㎡/回、であった。集材方式は全木集材であり造材後の桧積は平積で、その材径は平切16cmである。サイクルタイムは1本当りの処理時間で、114.3秒、作業能率31.5本/時、7.7㎡/時であった。材の仕上がり具合は良好で、短材発生率も0%であったことは、オペレータの技術がいかに重要であるかが、うかがえた。

調査結果として素材生産量、77㎡、総販売価格、1,850千円（スギ一般材）であった。次に生産性と生産コストであるが、生産性2.75㎡/人日、生産コスト12,149円/㎡、となった。

この調査地においては、風倒木が多かったため、タワヤーダの故障が多く計画の変更をしたので、今後健全木を対象にした再調査を行いたい。また当調査地の外に調査予定があったが、プロセッサのオペレータの負傷等により良好な資料の収集が困難であったので中止した。

今後、大型高性能機械の改良や、オペレータの技術の向上、さらには機械化に向けた、路網の整備や造林方法等、施業体系についても関係機関が一体となって常時検討を加えながら事業を推進して行く必要があることを痛感したので付記する。

2 特用林産物の生産技術の高度化

(1) マダケ小径竹材生産技術の解明

千原 賢次

目的及び方法

現在、竹材は大部分が代替品や安価な輸入品にとって代われ、主な需要は建築用、造園用等の小径竹となっている。そこで、带状皆伐によるマダケ小径竹の増産技術の確立を目的とした試験を行った。皆伐面積は、3m×30m、6m×30m、9m×30mとして、3ヵ年場所を替えて皆伐試験を行い、新竹の発生本数、稈高、直径等の調査を行う。これらの結果より最適な带状皆伐面積を検討する。1991年11月下旬に皆伐を行った試験地（国見町）の新竹の発生状況等を調査したので、その概要を報告する。

結果及び考察

各種調査結果を表-1に示す。新竹の発生は面積が広くなるのにつれて多くなっており、3m×30m区と9m×30m区は面積では3倍であるが、新竹の発生本数は約9.5倍となり面積が広くなれば非常に多くの新竹が発生するようである。直径は2.2cm～2.7cmの範囲であり皆伐面積の大小にかかわらず大体一定である。本試験結果から見れば、9m×30m区が带状皆伐面積として適当と思われる。一般に皆伐した翌年の新竹は全体的に小さくなるが、本試験結果から見ても小さい竹が多い。取引上、直径3～4cmの竹が多く、価格も高いが、本試験の平均直径程度では、取引規格以下の細い竹も多いため、細竹は伐るなどして直径3～4cmの竹を多くしていく必要がある。なお、直径3cm（一束入数24本）、直径4cm（一束入数14本）のマダケは、1993年2月の調査によれば束1,500円で取引されてる。

表-1 带状皆伐試験調査結果

皆伐区画 (m)	皆伐前の立竹			皆伐後の新竹		
	立竹本数 (本)	平均直径 (cm)	平均稈高 (m)	発生本数 (本)	平均直径 (cm)	平均稈高 (m)
3×30	51	4.4	8.2	20	2.7	5.6
6×30	109	6.2	10.8	52	2.2	5.3
9×30	94	6.0	10.4	189	2.6	6.0

注) 皆伐前の立竹調査:1991年8月下旬, 皆伐時期:1991年11月下旬,
新竹調査時期:1992年11月中旬, 直径の測定部位は地上高1.3mの節間中央部

3 森林の育成技術の高度化

(1) 組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発(1) —クヌギ組織培養における新サイトカイニンTG-43の影響—

佐々木義則

目的及び方法

筆者ら(1992)はクヌギの組織培養において、新規合成サイトカイニンであるTG-19の影響を調べたところ、サイトカイニンは活性が高く、シュートおよび二次不定胚増殖をかなり促進することを報告した。その後、TG-19類似化合物が多数合成され、それぞれについてシュート増殖に及ぼす影響を調べたところ、それらの中の一種類のサイトカイニン(TG-43)において特異な現象が認められたので報告する。

実験材料には精英樹種子胚を外植体とし、継代培養中のシュートを用いた。基本培地はWPMで、培地支持剤にはゼラライト(3g/ℓ)を用い、シュークロス濃度は10g/ℓとした。培養環境条件は温度が25±1℃、照度が4,000ルクス、明期16時間、暗期8時間とした。培養期間は8週間であった。TG-43およびBAPの添加濃度別実験においては、TG-43は0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5mg/ℓ, BAPは0.1mg/ℓの計6区とした。TG-43, IBAおよびBAPの添加実験においては、それぞれの濃度を0.1mg/ℓとし、対照を加えて計4区とした。TG-43の化学名はN⁶-[2-(N-メトキシミノ)プロピル]アデニン、分子式はC₁₀H₁₂N₆O、分子量は220.3、融点は220~223℃である。

結果及び考察

TG-43およびBAPが培養に及ぼす影響は表-1に示した。分散分析を行った結果、シュート数は5%水準、シュート長は1%水準でそれぞれ有意性が認められた。シュートの発生数および伸長におけるTG-43の濃度別反応は、高濃度区でシュートの発生数が、一方低濃度区ではシュートの伸長がそれぞれ促進される傾向が認められた。発根についてみるとTG-43はいずれの濃度区においても発根現象が認められたが、BAPでは全く発根していなかった。TG-43の濃度別発根反応は、低濃度区および高濃度区で発根率が低下し、中間の0.1~0.2mg/ℓ区で促進される傾向が認められた。

TG-43, IBA, BAP, 対照の4区における培養結果は表-2に示した。シュート数、シュート長、根数、根長についてそれぞれ分散分析を行った結果、根長のみ1%水準で有意であり、他は有意性が認められなかった。シュートの発生数および伸長においては処理間に統計的な有意差はなく、ほぼ同程度の増殖反応を示した。発根についてみると、BAP区では全く発根しなかったが、他の3区では発根が認められ、TG-43区の発根率が最も高かった。

一般的にサイトカイニンは発根を阻害するとされているが、TG-43のようにサイトカイニン様活性が同時に発現したことはきわめて興味深い現象である。

表-1 TG-43およびBAP添加が組織培養に及ぼす影響

処 理 (mg/l)	発 根			シュート数			シュート長		
	置床本数 (本)	発根本数 (本)	発根率 (%)	N. (本)	M. V. (本/株)	S. D.	N. (本)	M. V. (cm/本)	S. D.
TG-43 0.02	35	21	60.0	35	1.57a	0.93	55	2.50b	1.85
TG-43 0.05	44	28	63.6	44	1.73a	1.09	76	2.15ab	1.30
TG-43 0.1	46	31	67.4	46	2.39b	1.61	110	1.94a	1.00
TG-43 0.2	47	35	74.5	47	2.36b	1.39	111	1.88a	0.95
TG-43 0.5	45	21	46.7	45	2.24b	1.25	101	1.99a	1.03
BAP 0.1	45	0	0.0	45	2.04ab	1.26	92	2.24b	1.43

(注) N. : 測定数 M. V. : 平均値 S. D. : 標準偏差

平均値間の検定: 同一のアルファベットの付いた平均値間では5%水準で有意差が無いことを示す。

本実験では発根前の根数および根長のデータはとっていない。

表-2 TG-43, IBA, BAP添加が組織培養に及ぼす影響

処 理 (mg/l)	発 根			シュート数			シュート長			根 数			根 長		
	置床本数 (本)	発根本数 (本)	発根率 (%)	N. (本)	M. V. (本/株)	S. D.	N. (本)	M. V. (cm/本)	S. D.	N. (本)	M. V. (本/本)	S. D.	N. (本)	M. V. (cm/本)	S. D.
TG-43 0.1	25	15	60.0	25	1.72a	0.96	43	2.56a	1.24	15	1.33a	0.60	20	4.43b	2.82
IBA 0.1	30	15	50.0	30	1.57a	0.88	47	2.19a	1.15	15	1.47a	0.88	22	3.52b	1.78
BAP 0.1	26	0	0.0	26	1.96a	1.23	51	2.66a	1.76	-	-	-	-	-	-
対 照	27	11	40.7	27	1.74a	0.97	47	2.24a	1.35	11	1.45a	0.51	16	1.91a	1.42

(注) N: 測定数, M. V.: 平均値, S. D.: 標準偏差

平均値間の検定: 同一のアルファベットの付いた平均値間では5%水準で有意差が無いことを示す。

〔2〕組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発(2)

—クヌギ組織培養におけるキトサンの影響—

佐々木義則

目的及び方法

カニ、エビなど甲殻類の甲ら、チョウ、蚕などの昆虫の表皮、キノコの細胞壁などの主成分はキチン質と総称する生体高分子(多糖)である。キチン質においてN-アセチル-D-グルコサミンが(1→4)結合したものがキチン、そのN-脱アセチル化物(キチンから酢酸分子を除去したもの)がキトサンである。それらの化学構造は木材などの構成成分であるセルロースと良く似ている。近年、医学、薬学、農学などの分野においてキチンキトサンを使用した研究が実施されており、幅広い作用を示す生理活性物質あるいは新素材であることが報告されている。

実験材料は精英樹種子胚を外植体として継代培養中のシュートであり、20~30mmの長さで調製した切片を用いた。シュート増殖用の基本培地はWPMで、培地支持剤にはゼラライト(3g/ℓ)を用い、シュークロース濃度は10g/ℓ、BAP濃度は0.1mg/ℓとした。順化試験用の発根苗(苗高:5~7cm)は1/2WPMに0.1mg/ℓのIBAを添加し、8週間培養して得られたものである。培養および順化の環境条件は25±1℃、4,000ルクス、明期16時間、暗期8時間とし、培養期間は8週間、順化(密閉処理)期間は4週間であった。実験に用いた低分子キトサンは化学的処理により作られたもので、分子量:M.W.(分子量の範囲)はM.W.=4,500(1000~8000)(日本化薬)、M.W.=7,000(800~28000)(岡山応用化学)の2種類であり、いずれも水溶性の粉末であった。シュート増殖試験におけるキトサンの添加濃度は2種類ともに0, 25, 50, 100mg/ℓの4区とした。順化試験ではM.W.=7,000のキトサンを用い、0, 25, 50, 100mg/ℓの4種類で水溶液中に苗全体を1時間深漬した後、パーミュキュライトを詰めた透明のプラスチック容器に植えつけ、密閉処理を行った。移植直後および2週間後の2回にわたり、それぞれの処理区と等濃度のキトサン溶液を苗全体およびパーミュキュライト表面に噴霧処理を行った。

結果及び方法

M.W.=4,500のキトサンがシュート増殖に及ぼす影響は表-1に示した。添加濃度の影響はシュート数ではほとんど認められなかったが、シュート長においては高濃度区ほど伸長が良好である傾向が認められた。M.W.=7,000のキトサンの添加実験の結果は表-2に示すとおりで、シュート数ではほとんど影響がなかったが、シュート長は50~100mg/ℓ区で伸長が促進される傾向が認められた。M.W.=7,000のキトサンが発根苗の順化時の生存率に及ぼす影響は表-3に示した。4週間後の生存率は高濃度区ほど高くなり、また苗木およびパーミュキュライトからの雑菌などの発生も少ない傾向が認められた。以上のことからクヌギの組織培養においてもキトサンはかなり効果的と考えられる。

表-1 低分子キトサン(M.W.=4,500)がシュート増殖に及ぼす影響

濃度 (mg/ℓ)	シュート数			シュート長		
	N. (株)	M. V. (本/株)	S. D.	N. (本)	M. V. (cm/本)	S. D.
0	26	2.15a	1.33	56	1.27a	0.49
25	23	2.04a	1.24	47	1.49ab	0.74
50	25	1.92a	1.41	48	1.75bc	1.03
100	21	1.90a	1.03	40	2.05c	1.34

(注) N:測定数, M.V.:平均値, S.D.:標準偏差
 平均値間の検定:同一のアルファベットの付いた平均値間では,
 5%水準で有意差が無いことを示す。

表-2 低分子キトサン(M.W.=7,000)がシュート増殖に及ぼす影響

濃度 (mg/ℓ)	シュート数			シュート長		
	N. (株)	M. V. (本/株)	S. D.	N. (本)	M. V. (cm/本)	S. D.
0	15	2.47a	1.30	37	1.18a	0.71
25	24	2.13a	0.19	51	1.87a	0.82
50	16	2.19a	1.18	35	2.31b	1.27
100	19	2.00a	1.21	38	2.26b	0.83

(注) N:測定数, M.V.:平均値, S.D.:標準偏差
 平均値間の検定:同一のアルファベットの付いた平均値間では,
 5%水準で有意差が無いことを示す。

表-3 試験管内発根苗の順化における低分子キトサン(M.W.=7,000)の影響

濃度 (mg/ℓ)	移植本数 (本)	生存本数 (本)	生存率 (%)
0	40	13	32.5
25	40	21	52.5
50	40	30	75.0
100	40	33	82.5

〔3〕 スギ, ヒノキの遺伝及び造林特性に関する研究 (1)
 - スギ二倍体, 三倍体及び四倍体の針葉形態の比較 -

佐々木義則

目的及び方法

筆者らは不稔性を示すスギ精英樹の中から多くの自然三倍体を見出し, さらに枝変わり等の形態異常個体の中から自然四倍体を見出した。これらの発見が発端となり, 倍数性育種が再認識されるようになってきた。筆者らは人為三倍体を作成するとともに, 倍数体の諸特性を検討中であり, 花粉粒径, 球果及び種子の形態, 種子発芽率, さし木発根能力, さし木苗の成長等を報告してきた。今回はスギの二倍体 ($2n=22=2X$), 三倍体 ($2n=33=3X$), 四倍体 ($2n=44=4X$) の針葉樹形態を測定し, 比較を行ったので報告する。

調査クローンは表-1に示すとおりで, 二倍体が6クローン, 三倍体が27クローン, 四倍体が4クローンの計37クローンであった。枝葉の採取は当場内のクローン集植所(さし木苗)で行い, 前年度の伸長が正常で平均的な形態を示す針葉をコピーして原図を作り, さらにこの原図を二倍に拡大コピーし, 図-1に示すような針葉の岐出角(θ), 針葉長(Lmm), 曲り(Dmm)の三つの形質を測定した。L及びDの測定にはデジタルノギス(最小目盛0.01mm)を使用した。1クローンあたりの針葉測定数は10本とした。

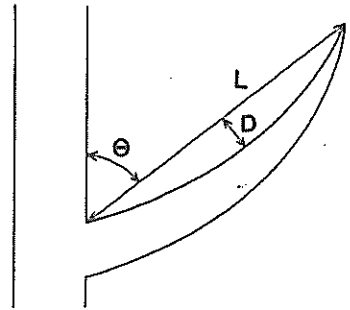


図-1 針葉形態の測定形質
(宮島1979改変)

結果及び考察

二倍体, 三倍体及び四倍体の針葉形態の測定結果を表-1に示した。平均岐出角(最小~最大)は二倍体が 39.85° (17.20~75.10), 三倍体が 58.74° (18.40~71.50), 四倍体が 52.40° (45.40~56.70) であり $2X < 4X < 3X$ の傾向が認められた。針葉長の平均値(最小~最大)についてみると二倍体は12.13mm (10.25~12.83), 三倍体は11.41mm (7.25~18.42), 四倍体は5.99mm (4.00~11.50) であり, $4X < 3X < 2X$ の傾向が認められ, 特に四倍体の針葉が短いことが判明した。曲りの平均値(最小~最大)は二倍体が0.67mm (0.18~1.19), 三倍体が0.33mm (0.05~1.33), 四倍体が0.12mm (0.07~0.18) であり, $4X < 3X < 2X$ の傾向が認められた。

一般に植物では染色体数が増加した倍数体になると, 葉, 花, 球果等の器官が大きくなることが知られている。スギの針葉の場合, 平均値で比較してみるとこのような現象は顕著には認められず, 四倍体では逆に小さくなる傾向が認められた。今回の結果からみると三倍体及び四倍体は二倍体と同様で個体間変異が大きいので, 針葉形態のみで倍数性を決定することは困難と考えられた。

表-1 スギ二倍体、三倍体及び四倍体の針葉形態

倍数性	精英樹名 (品種名)	岐出角 (θ度)		針葉長 (Lmm)		曲り (Dmm)	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
2 X (二倍体)	玖 珠 1 号	68.30	3.00	10.25	0.65	0.18	0.04
	ア ヤ ス ギ	17.20	5.31	12.07	1.28	1.19	0.24
	ホ ン ス ギ	75.10	2.91	12.83	1.13	0.44	0.06
	ヤ ブ ク グ リ	33.30	6.08	12.60	0.63	0.53	0.22
	ヒ ゴ メ ア サ	21.60	4.82	12.40	0.74	0.77	0.25
	サ ツ マ メ ア サ	23.60	3.32	12.60	0.47	0.86	0.21
	計6クローンの平均	39.85	—	12.13	—	0.67	—
3 X (三倍体)	遠 田 2 号	65.10	4.81	11.08	1.58	0.18	0.06
	大 曲 1 号	62.60	4.54	10.33	1.55	0.23	0.07
	東南置賜4号	66.50	2.98	11.92	1.24	0.28	0.07
	東南村山4号	65.10	4.76	9.75	1.06	0.25	0.05
	久 慈 3 0 号	53.10	5.13	11.17	0.41	0.17	0.04
	岩 船 7 号	68.10	4.53	14.50	1.13	0.32	0.08
	村 上 市 2 号	70.60	6.38	10.58	0.75	0.19	0.03
	中 頸 城 5 号	67.70	2.80	14.25	1.02	0.29	0.08
	佐 渡 1 号	69.20	4.00	12.42	2.85	0.22	0.06
	小 原 1 0 5 号	55.40	1.80	11.50	0.90	0.09	0.04
	輪 島 6 号	60.50	3.04	10.17	0.73	0.15	0.03
	下 高 井 9 号	53.20	4.21	11.42	1.49	0.09	0.04
	大 井 5 号	62.10	5.09	9.00	0.90	0.11	0.03
	東 加 茂 1 号	62.20	4.90	14.08	2.19	0.24	0.06
	木 津 2 号	59.60	4.84	8.08	0.84	0.13	0.06
	州 本 1 号	71.50	4.43	10.42	0.77	0.26	0.05
	氷 上 5 号	70.10	2.30	11.75	1.02	0.27	0.03
	宇 陀 4 号	39.60	6.31	11.93	1.62	0.70	0.38
	真 庭 5 号	69.50	4.50	18.03	1.75	0.44	0.06
	阿 哲 3 号	69.40	2.33	18.42	1.99	0.49	0.09
	三 好 1 0 号	65.20	4.33	12.08	1.13	0.21	0.04
那 賀 1 1 号	54.40	6.68	7.67	0.62	0.11	0.03	
上 浮 穴 6 号	62.40	3.32	9.53	0.93	0.12	0.02	
藤 津 2 8 号	59.60	3.35	12.17	1.25	0.14	0.05	
対 馬 6 号	42.90	5.84	7.25	0.84	0.05	0.03	
日 田 1 6 号	18.40	3.14	13.20	1.11	1.33	0.27	
日 田 1 8 号	22.10	3.62	16.47	0.95	1.28	0.42	
	計27クローンの平均	58.74	—	11.41	—	0.33	—
4 X (四倍体)	C r - 7	56.70	6.10	11.50	3.20	0.18	0.06
	C r - 3 8	52.00	5.24	4.00	0.73	0.07	0.03
	神 川 4 X	45.40	8.39	5.75	1.31	0.10	0.03
	福 田 4 X	55.50	9.26	7.08	1.50	0.10	0.05
	計4クローンの平均	52.40	—	5.99	—	0.12	—

〔4〕 スギ, ヒノキの遺伝及び造林特性に関する研究 (2)

— ヒノキ人為三倍体および異数体の増殖能力 —

佐々木義則

目的及び方法

従来, 林木の倍数体は矮性などの不良形質を示すものが多いため, 林業的価値は低いとされてきた。しかしながら近年スギ精英樹などの実用品種の中から多くの自然三倍体が見出されたことに端を発し, 林木の倍数性育種が再認識されるようになってきた。このようなことから, 筆者らはスギ, ヒノキについて二倍体と四倍体の交配により F_1 苗を作成しこれらの育種的および林業的利用の可能性を検討中である。当初に育成したヒノキの人為三倍体および異数体は現在 (1992年3月) 9年生に達しており, これらの増殖能力を調べたので報告する。

当初の交配母樹は実生の2個体 ($2n = 22 = 2X$) であり, 花粉親には久原1号 ($2n = 44 = 4X$) を用い, 1982年4月に交配を行って育成した F_1 個体 (母樹) について調べた。 F_1 個体別の自然交配球果の採取は1989年10月 (約7年生) に行った。なお F_1 個体は幼齡樹にも拘わらず1989年は例年になく球果の着生が多かった。播種は川砂を詰めた育苗箱で, 1990年3月に行い, 発芽調査は同年12月に実施した。 F_1 個体別のさし木は1991年3月 (8年生) に実施し, 掘り取り調査は同年12月に行った。さし穂長は15~20cmとし, さし穂基部にオキシペロン1.0%タルクをまぶし, 桐生砂を詰めた育苗箱にさしつけた。

結果及び考察

体細胞染色体数別 F_1 個体の着果状況は表-1に示した。着果個体の割合についてみると, 二倍体ではかなり高く大部分の個体に球果が着生していたが, 三倍体ではかなり低下し, 異数体においてはきわめて低かった。1個体あたりの平均球果数も三倍体および異数体は二倍体に比べて少なく, 特に異数体での減少傾向が著しかった。体細胞染色体数別 F_1 個体の種子生産能力および発芽能力を調べた結果は表-2に示した。平均種子100粒重は二倍体が重く, 次いで三倍体, 異数体の順に軽くなる傾向が認められた。1個体あたりの種子粒数も100粒重の場合と同様の現象が観察され, 特に異数体での種子数が少なかった。球果あたりの種子粒数は母樹No.1からの F_1 個体ではほとんど差異がなかったが, 母樹No.2からの F_1 個体においては $2n = 34$ の異数体で少ない傾向が認められた。種子発芽率についてみると三倍体および異数体は二倍体に比べてきわめて低く, 1%未満の個体が大部分を占め, 特に $2n = 34$ の異数体の発芽が著しく不良であった。体細胞染色体数別 F_1 個体のさし木発根能力を調べた結果は表-3に示した。母樹No.1からの F_1 個体においては三倍体および $2n = 34$ の異数体が二倍体に比べてやや発根率が低かったが, $2n = 32$ の異数体は発根能力が高かった。母樹No.2からの F_1 個体では二倍体および異数体は二倍体よりも発根率が高かった。両母樹からの F_1 個体について総合的にみると, 三倍体および異数体は二倍体に比べて発根能力が同等かあるいはそれ以上を示す個体が多い傾向が認められた。以上のことから, ヒノキの人為三倍体および異数体の増殖は種子ではきわめて困難であるが, さし木などの栄養繁殖を行えば支障はないものと考えられる。

表-1 体細胞染色体数別F₁個体の着果状況

母樹 No	F ₁ 個体の 体細胞染色体数	調査 個体数	着果		着果個体 の割合	平均 球果数
			個体	個体		
1	2n=32*	5	2	40.0	0	29.0
	2n=33*	24	21	87.5	51.7	
	2n=34*	9	4	44.4	37.0	
	2n=22**	14	14	100	77.1	
2	2n=33*	34	27	79.4	39.7	
	2n=34*	3	1	33.3	15.0	
	2n=22**	13	12	92.3	72.6	

*人口交配, **自然交配により作出した。平均球果数は着果個体のみについての平均値。
 2n=32=3x-1, 2n=33=3x, 2n=34=3x+1, 2n=22=2x

表-2 体細胞染色体数別F₁個体の種子生産及び発芽能力

母樹 No	F ₁ 個体の 体細胞染色体数	調査 個体数	平均種子		球果当り		発芽率		
			100粒重	個体当り 種子粒数	種子粒数	最小	最大	平均	
1			個体	g/100粒	粒/個体	粒/個	%	%	%
	2n=32*	2	0.168	1,008	34.8	0.473	0.926	0.546	
	2n=33*	21	0.180	1,728	33.4	0.101	1.058	0.965	
	2n=34*	4	0.157	1,226	33.1	0.000	0.334	0.285	
	2n=22**	14	0.201	2,564	33.3	4.746	11.171	7.527	
2	2n=33*	27	0.163	1,326	33.4	0.000	2.632	0.447	
	2n=34*	1	0.131	300	20.0			0.000	
	2n=22**	12	0.174	2,721	37.5	8.724	23.471	12.566	

*人口交配, **自然交配により作出した。

表-3 体細胞染色体数別F₁個体のさし木発根能力

母樹 No	F ₁ 個体の 体細胞染色体数	さし木 個体数	発根率		
			最小	最大	平均
1			個体	%	%
	2n=32*	2	100	100	100
	2n=33*	24	10.0	100	79.0
	2n=34*	4	70.0	100	84.6
	2n=22**	5	80.0	100	88.9
2	2n=33*	34	35.0	100	86.2
	2n=34*	3	83.3	100	91.3
	2n=22**	5	35.0	93.3	67.5

*人口交配, **自然交配により作出した。

〔5〕有用広葉樹の育種及び増殖に関する研究

— クヌギ光質フィルム処理別萌芽枝の生育及びさし木発根試験 —

佐々木義則

目的及び方法

クヌギはさし木による増殖が困難であり、その発根能力の増進法の究明は重要な課題となっている。従来の研究においては、個体差、母樹齡、さし穂への薬剤の種類及び濃度等が検討されてきたが、採穂前の親木への処理がさし木発根に及ぼす影響についてはあまり研究例が見あたらない。

1992年3月下旬に実生1年生苗(苗高40~50cm, 根元径5~6mm)を地上高5cm部位で台切りし苗畑に移植した。これらの苗木に対し5月6日にグラスファイバーでトンネルを作り、各種光質フィルムで被覆を行った。処理はA:橙色, B:緑色, C:紫色, D:紫外線100%除去, E:紫外線50%除去, F:紫外線除去をし, G:対照(無被覆)の計7区(3反復)を設けた。トンネルの側面は地上高25cmまでフィルムを開放しトンネル内の気温の過上昇を防止した。フィルム被覆は11月下旬まで行った。さし木にあたっては6月29日に各処理区から萌芽緑枝を採取し、さし穂長を12~15cmとし、オキシベロン1.0%タルクをまぶし、鹿沼土を詰めた育苗箱にさしつけた。1区(箱)あたりのさしつけ本数は40本とし3反復とした。自動ミスト装置付きのガラス室で実験を行い、掘り取り調査は7月28日に実施した。12月上旬に生育調査を行ったが、その際さし木に使用した苗木は除外した。

結果及び考察

A~Gの7区における生育状況は表-1に示した。A~Fのフィルム被覆区の伸長成長はいずれも対照区より旺盛であり、中でもE区が良好であった。根元径は苗高に比べて影響が小さい傾向が認められたが、C区での成長が良好であった。萌芽数もC区で多い傾向が認められた。

処理区別の発根率、生存率(未発根で生存のみ)、枯死率の平均値は表-2に示した。発根率が最も高かった処理区はE区であり、次いでA区が良好であった。紫外線を100%除去した処理区(D区)は他のフィルム区に比べて発根が不良であった。対照のフィルム無被覆区は他の6区のフィルム被覆区に比べて発根が著しく不良であり、親木へのフィルム被覆処理が発根促進に有効であることが判明した。

一般に梅雨のような長期の強い降雨は葉面や樹体に物理的なストレスを与え、さらに葉からカリウム等の水溶性養分を多量に溶脱(リーチング現象)させるため、植物の成長には好ましくないとされている。フィルム無被覆区(G区)の発根が不良であった原因は、リーチング現象によるさし穂内の養分の減少等によるものと推察される。発根は着色フィルム区では橙色区、また紫外線除去率の異なる透明フィルム区では50%除去区が最も良好であったが、これらがどのような作用機作に基づくかはきわめて興味深い問題である。

表-1 光質フィルム処理別萌芽の生育状況

区	光質フィルム	苗高(比数)	根元径(比数)	萌芽数(比数)
		cm(%)	mm(%)	本(%)
A	橙色	56.5(115)	7.2(101)	2.0(111)
B	緑色	58.9(120)	6.4(90)	1.7(94)
C	紫色	60.0(122)	9.2(130)	2.3(128)
D	UV100%カット	59.4(121)	8.1(114)	2.0(111)
E	UV50%カット	63.7(129)	6.6(93)	1.9(106)
F	UV0%カット	56.3(114)	7.5(106)	1.7(94)
G	対照(無被覆)	49.2(100)	7.1(100)	1.8(100)

(注) A. B. Cの着色フィルムは試供品, D. E. Fは市販の透明フィルムを使用。
苗高および根元径は最長萌芽の平均値

表-2 光質フィルム処理別萌芽緑枝のさし木発根試験

区	光質フィルム	発根率(%)	生存率(%)	枯死率(%)
A	橙色	65.0	15.0	20.0
B	緑色	45.8	30.0	24.2
C	紫色	54.2	25.8	20.0
D	UV100%カット	41.7	31.7	26.7
E	UV50%カット	70.0	19.2	10.8
F	UV0%カット	52.5	24.2	23.3
G	対照(無被覆)	15.0	20.8	64.2
	平均	49.2	23.8	27.0

(注) 生存率は未発根で生存のみしているさし穂の割合

〔6〕複層林の造成管理技術の開発
—台風19号(1991年9月)による複層林の被害調査—

諫本 信義

目的及び方法

1991年9月26日夕刻襲来した台風19号は、日田林業地を含む県下北西部の森林に史上最大とされる森林被害をもたらした。本年度は、これら地域における複層林の被害状況(下木も含む)を調査したので報告する。調査地は、日田市鶴河内町(平均海拔高350m)において、昭和59年度より昭和63年度にかけて造成されたスギ、ヒノキを上木とする複層林玖珠郡玖珠町大字日出生(平均海拔高780m)の大分県営林に平成元年から平成2年にかけて造成されたスギ、ヒノキを上木とする複層林、及び大分郡湯布院町大字川西(平均海拔高650m)に昭和63年より毎年継続して造成されているスギ、ヒノキを上木とする複層林について、平成4年4月～8月にかけて調査を行ったものである。上木、下木とも被害率は8m円型プロット中における全立木に対する被害本数の割合である。

調査結果及び考察

日田市、玖珠町及び湯布院町の三ヶ所における調査結果は表-1のとおりである。台風19号の被害は、日田、玖珠地区で最も大きく、特に南～西向き斜面で著るしかった。湯布院町の複層林は、全体に南～西に面した斜面により構成されているが、日田、玖珠に比べれば、被害は少なかった。日田では、北東～東向き斜面では被害はみられず、南西及び北西斜面に被害が集中していた。被害形態は上木では根返り、傾き及び折損であった。下木の被害形態は、ほとんど根返り及び傾きであった。

表-1 台風19号(1991年9月)による複層林の被害調査(1992年4~8月調査)

		N/株	D(cm)	H(m)	被害率%	斜面方位	位置	下木被害(林齢)	
1	ヤブクグリ43年生	423	32.2	21.4	33.4	E	中腹(凹)	スギ	0% (5)
2	実生59年生	258	39.0	25.3	46.6	SW	山麓	スギ	25.1 (7)
3	ヒノキ59年生	613	32.3	23.0	35.3	NW	谷筋	なし	-
4	ヤブクグリ39年生	663	23.3	16.6	5.8	W	中腹	ヒノキ	37.4 (7)
5	ヒノキ39年生	1,339	23.4	17.5	57.6	NW	中腹	ヒノキ	28.5
7	ヤブクグリ45年生	756	22.3	15.8	0	E	中腹	ヒノキ	0 (5)
8	実生75年生	229	39.1	23.0	0	NE	谷筋	ヒノキ	0 (5)
9	ヤブクグリ45年生	426	25.5	16.7	0	NE	凹	ヒノキ	0 (5)
10	ヒノキ76年生	423	31.3	17.5	0	NE	尾根	ヒノキ	0 (6)
11	ヒノキ63年生	361	32.2	21.5	0	NE	下部	ヒノキ	0 (6)
1	アヤスギ45年生	596	26.3	16.9	100.0	S	上部	スギ	0 (3)
2	ヒノキ30年生	745	18.3	14.8	100.0	SW	中凸	スギ	8.1 (3)
3	ヒノキ37年生	795	22.3	14.8	31.2	SW	中腹	ヒノキ	0 (4)
1	ヒノキ61年生	348	30.4	18.5	14.2	NW	台地	スギ	11.7 (5)
2	ヤブクグリ34年生	596	23.8	15.0	66.7	SW	台地	スギ	25.0 (4)
3	ヤブクグリ31年生	1,416	23.8	14.5	0	NW	平地	なし	-
4	ヒノキ48年生	190	37.0	16.0	0	S	中凸地		0 (3)
5	ヒノキ61年生	348	35.8	15.0	14.2	SW	上部	スギ	28.5 (2)
6	ヤブクグリ31年生	350	25.1	12.0	72.7	SW	尾根	ヒノキ	0 (2)
	ヒノキ48年生	127	33.2	18.5	0	SW	上部	スギ	0 (3)
7	ヤブクグリ26年生	497	23.9	13.5	0	W~SW	中腹	ヒノキ	0 (1)

4. 森林保護管理技術の高度化

〔1〕 スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究(1)

(ヒノキカワモグリガ防除技術の確立)

— 県内における生息分布 —

高宮 立身

目的及び方法

ヒノキカワモグリガの分布域を明らかにし、防除対策の基礎資料とすることを目的とする。これまでは、食害によって樹幹上に形成された瘤状の隆起物や樹脂の流出を、生息の有無の目安としてきた。しかし、枝打ち跡やスギカミキリ等の加害痕による瘤状の隆起物と混同しやすいため、ヒノキカワモグリガが生息していない林分を被害林分としてしまう恐れがある。そこで、過去10年間にライト・トラップによって成虫を採集した林分や幼虫を確認できた林分を生息域とし、分布域を検討した。

結果及び考察

ヒノキカワモグリガの生息分布域は図-1に示すとおり。古くからスギの植林がされてきた日田・玖珠地方ではほぼ全域で生息が認められた。特に、ヤブクグリ、アヤスギ林分では激害林分もみられた。生息の先端域は、まだ未調査の地域があるためはっきりとしないが、本耶馬溪町、耶馬溪町と院内町、湯布院町、庄内町、野津原町、大野町を結ぶ一帯が先端域と考えられた。県南部の野津町、三重町、緒方町、宇目町では生息の確認はできなかった。まだ、未調査域があるため、今後この地域で調査を進めていく必要がある。

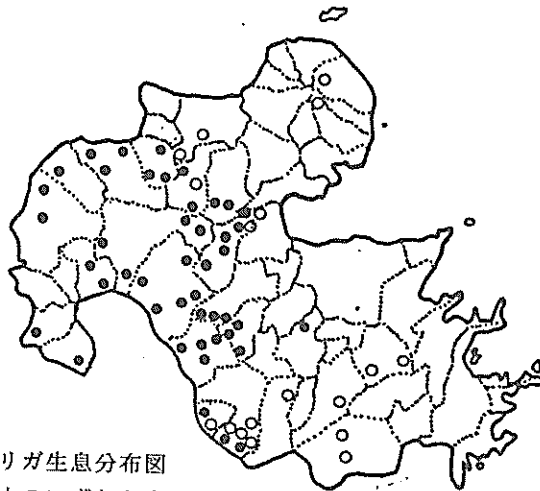


図-1 ヒノキカワモグリガ生息分布図

- : 成虫, さなぎ, 幼虫のいずれかを
確認できた林分
- : 生息が確認できなかった林分

〔2〕スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究(2)

(ヒノキカワモグリガ防除技術の確立)

-50%捕獲日と標高との関係-

高宮 立身

目的及び方法

成虫を防除対象とした場合、その羽化時期を正確に把握する必要がある。羽化時期は地域あるいはその年の気温の推移等によって異なってくると考えられる。そこで、成虫の発生パターンをあらかじめ予測できるような標準羽化発生期地図を作成し、防除の指針とすることを目的とする。今回は、1983～1992年まで10年間行った捕獲調査結果について取りまとめたので報告する。調査場所は表-1に示すとおり。日田・玖珠地方を中心に、1983～1992年までの10カ年間に11カ所で調査した。カーテン法や倉永式、吉田式のライト・トラップ器を用いて、19:30頃から23:30頃まで誘蛾灯を点灯し、飛来するヒノキカワモグリガを捕獲してその頭数を計数した。得られたデータから、捕獲総数の50%日(50%捕獲日)を予察対象(目的変数)として標高との関係を解析した。

結果及び考察

図-1は標高と50%捕獲日との関係を示した散布図である。標高と50%捕獲日との間には $y = 0.04x + 4$ (x : 標高; y : 50%捕獲日)の回帰式を得、相関係数は0.89と1%水準で有意であった。従って、標高から羽化発生時期を高い確率で予測できることがわかった。得られた回帰式から計算すると、25 m標高差で1日ずれることが判明した。宮島は40 m標高差で1日ずれると報告しており、これとは違う結果となっているが、ライト・トラップによる捕獲調査にはトラップ方法や調査間隔の違い、トラップ時の気象条件等により誤差が含まれるものと考えられ、なんらかの補正をする必要があるものと考えられた。

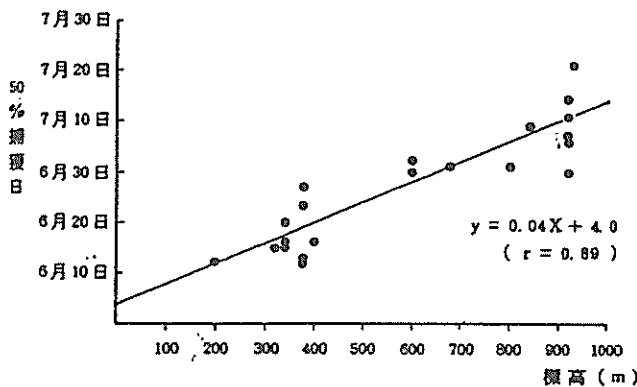


図-1 標高と50%捕獲日との相関を示す散布図
注) 50%捕獲日の起算日を5月31日=0としている。

表-1 過去10年間のライトトラップ結果

調査年度	調査場所	標高 (m)	品種	林齢	捕獲方法	初日	50% 捕獲日	ピーク日	終了日	獲得 総数
58(1983)	山国町大字槻木	380	オビスギ	13	カーテン法	06/02	06/12	06/14	07/18	532
59(1984)	山国町大字槻木	380	オビスギ	14	カーテン法	06/18	06/27	06/30	07/24	424
59(1984)	九重町大字寺床	840	実生スギ	30	カーテン法	07/04	07/09	07/10	08/15	205
60(1985)	山国町大字槻木	380	オビスギ	15	カーテン法	06/03	06/13	06/17	07/29	541
61(1986)	山国町大字槻木	380	オビスギ	16	カーテン法	06/09	06/23	06/24	07/16	529
61(1986)	九重町大字町田	920	ヤブクグリ	20	カーテン法			07/18	07/28	573
62(1987)	九重町大字町田	920	ヤブクグリ	21	倉永式			07/10	08/04	128
63(1988)	九重町大字町田	920	ヤブクグリ	22	倉永式	06/22	07/11	07/13	07/28	29
63(1988)	上津江村大字雉谷	680	ヤブ・アヤ	24	カーテン法	06/21	07/01	07/12	07/12	113
元(1989)	天瀬町大字桜竹	320	ヤブクグリ	30	カーテン法	06/15	06/15	06/15	07/06	12
元(1989)	中津江村大字合瀬	600	品種林	17	カーテン法	06/21	07/02	07/06	07/13	103
元(1989)	九重町大字野上	600	ヤブクグリ	30	カーテン法	06/19	06/30	07/04	07/10	15
元(1989)	九重町大字町田	920	ヤブクグリ	23	カーテン法	06/26	07/07	07/10	08/01	97
2(1990)	日田市大字山田原	200	ヒノキ	20	吉田式	06/07	06/12	06/12	06/26	9
2(1990)	日田市大字小野	340	ヤブクグリ	50	吉田式	06/12	06/20	06/26	07/03	19
2(1990)	九重町大字町田	920	ヤブクグリ	24	吉田式	06/27	07/01	07/05	07/31	163
3(1991)	日田市大字小野	340	ヤブクグリ	50	吉田式	06/10	06/15	06/17	07/08	71
3(1991)	日田市小河内町	400	ヤブクグリ	25	吉田式	06/10	06/16	06/17	07/08	44
3(1991)	九重町大字町田	920	ヤブクグリ	25	吉田式	06/20	06/30	07/04	07/24	100
4(1992)	日田市大字小野	340	ヤブクグリ	50	吉田式	06/06	06/16	06/23	07/07	22
4(1992)	九重町大字菅原	800	ヤブクグリ	25	吉田式	06/18	07/01	06/30	07/20	65
4(1992)	九重町大字町田	920	ヤブクグリ	26	吉田式	07/01	07/14	07/20	07/23	311
4(1992)	九重町大字田野	930	アヤスギ	20	吉田式	07/01	07/21	07/23	07/23	14

〔3〕 スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究(3)

(ヒノキカワモグリガ防除技術の確立)

-越冬前の枝条部内幼虫数と食害痕との関係-

高宮 立身

目的及び方法

くん煙剤やスミパイン乳剤等を使った防除試験では、散布翌年に虫糞や当年食害痕を計数して、効果判定の判断材料とした。しかし、効果判定の時期が翌年の羽化期前後になるため、実用化された場合を想定すると、依頼主へ報告は遅れたものとなり、不満をもたれる場合もあるのではないかと考えられる。そのため、もっと早い時期に効果判定ができるような手法を確立しておく必要がある。本報告では、越冬前の枝にいる幼虫数と翌年の幹への加害痕との関係を見るために、九重町のスギ林を対象として5カ年間、越冬前に枝を採取して幼虫を計数し、翌年に林分内の木を任意に伐倒、剥皮して、当年食害痕数を調べた。枝採取時期は10月～11月、採取した枝数は1プロットあたり50本の木から枝3本ずつ合計150本を2プロット300本とした。当年食害痕の調査では、羽化直前の6月～羽化後の8月の間に、1プロットから10本ずつ計20本を調査対象木とした。

結果及び考察

図-1は枝条部内幼虫数と当年食害痕数との関係を示した散布図である。

その結果、回帰式 $Y = 5.52X$ 、相関係数は0.946と1%水準で有意であった。このことから、越冬前の枝条部内幼虫数から翌年の幹への食害痕を予測することは十分可能であり、本報告のように、枝を採取し幼虫数を計数する方法で防除効果を判定できることが分かった。なお、調査した林分は樹高が6～14m程度の同一林分内の事例であり、かつ林縁木は含まれていない。枝が大きく葉量が多いと幼虫の生息数も多くなる傾向があるため、30～40年生の林分を対象とした調査が必要であるものと思われた。

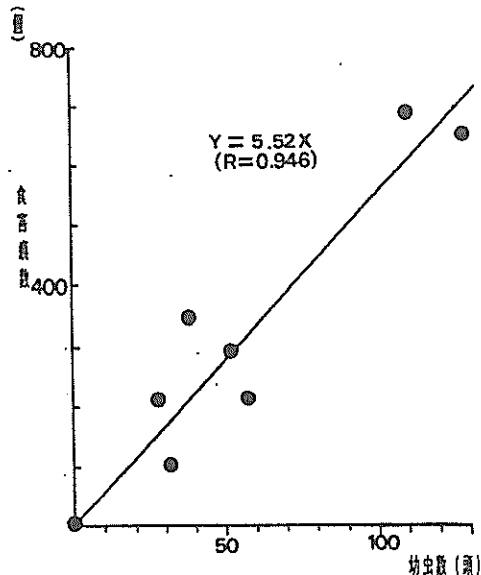


図-1 越冬前の枝条部内幼虫数と幹に形成された食害痕数との関係

〔4〕 スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究(4)

(ヒノキカワモグリガ防除技術の確立)

—粘着バンドによる加害防止効果—

高宮 立身

目的及び方法

スギカミキリで実用化されている粘着バンドを被害木の樹幹に巻き付け、樹幹上部から徘徊、潜り込みを繰り返しながら降下してくる幼虫を捕獲・殺虫し、加害防止効果が得られるかどうか検証することを目的とする。試験は、九重町大字町田に位置する標高920mの町有林で1992年に実施した。植栽されている品種は25年生のヤブクグリで、樹高7~12m、枝下高2~4m、胸高直径11~23cmである。この林分で、越冬幼虫が動き出す時期の4月15日に、3枚連続して巻き付けた区、2枚連続して巻き付けた区、1枚巻き付けた区(以下、3枚区、2枚区、1枚区と呼ぶ)、及び無処理(0枚)区の4処理区を設定し、1処理区5本ずつ計20本を調査木として任意に選んだ。巻き付け場所は最下の生枝直下とし、巻き付け部分の粗皮はあらかじめナイフで剥ぎ落とした。なお、粘着バンドは半分の幅(ほぼ4cm)に切って使用し、2枚区と3枚区の場合、バンドとバンドとの間隔は約20cmとした。効果調査は試験地設定から5カ月が経過した同年9月8日と16日に実施した。その後、調査木は伐倒し、最も上に位置するバンドから樹幹上3m(以下、バンド上と呼ぶ)までとバンド巻き付け場所(以下、バンド処理区間と呼ぶ)及び最も下に位置するバンドから地際部まで(以下、バンド下と呼ぶ)とに区分し、剥皮後、樹幹表面に現れた食害痕(以下、当年食害痕と呼ぶ)を計数した。

結果及び考察

粘着バンドによる降下阻止効果を見るため、バンドより下への食害痕を無処理区の場合と比較してみた。図-1は無処理区とバンド巻き付け区との食害痕数を示したものである。無処理区の場合、最下の生枝から下の食害痕数は3~11個とかなりばらつきがみられ、平均すると6.6個であった。これに対して、粘着バンドを巻き付けた場合、バンドより下への食害痕数は0~3と少なくなり、範囲も狭くなった。明らかに効果を示していることがわかった。さらに2枚区や3枚区になると、食害痕数が0になる供試木が両区合わせた10本のうち5本にみられるなど、良好な結果を示した。

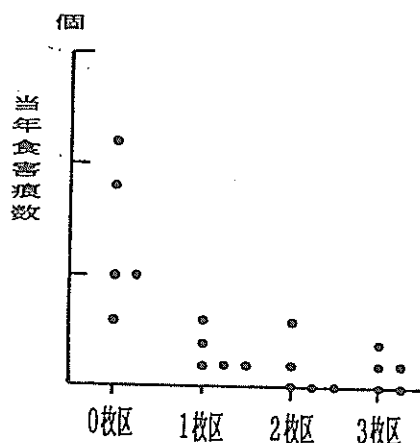


図-1 粘着バンドによる被害回避効果
(粘着バンドの巻き付け部位より下の食害痕数ただし、0枚区は緑枝より下の食害痕数)

〔5〕 スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究 (5)

(ヒノキカワモグリガ防除技術の確立)

—くん煙剤による防除試験例—

高宮 立身

目的及び方法

ヒノキカワモグリガの成虫発生期にくん煙を行い、殺卵効果と防除効果を検討した。場所は、九重町の標高 930m に位置する20年生アヤスギ林分で実施した。この試験林において 0.6ha のくん煙区を設定し、同一林分内の被煙させない一帯を対照区とした。対照区ではライト・トラップによる羽化発生調査を数日おきに行い、防除実施日の判断材料とした。供試薬剤は 1kg 入りのダズバンくん煙剤(クロルピリホス15%含有)で、1回のくん煙に2缶(1haあたり3kg)を使用した。殺卵調査では、くん煙前にあらかじめ捕獲した雌成虫を1頭ずつスギ針葉が入れてあるネット袋に放虫し、卵が付着した針葉をくん煙時にくん煙区と無散布区のスギ枝に吊るして被煙させ、その後のふ化数を両区毎に計数した。効果調査は10月に行った。両区からそれぞれ20本を調査対象木として決め、調査木1本当たり3本の枝にいる幼虫を採集し、両区を比較して防除効果を判定した。

結果及び考察

図-1にはライト・トラップによる誘殺捕獲調査結果と防除実施日を示した。くん煙は4回行ったが、羽化発生経過をみると、羽化終息期にピークがみられ、第3回目と4回目のくん煙が適期であったと思われる。効果調査結果については、表-1に示すとおり。無散布区で36頭の幼虫が採集できたのに対して、くん煙区では8頭と差は明らかで、防除効果が認められた。

殺卵効果については表-2に示すとおりで、くん煙剤を被煙させても卵は殺虫できないことがわかった。ただ、ふ化直後の幼虫は薬剤が付着した針葉や枝を徘徊するため、接触作用によって殺虫できるものと推察でき、今後のこの点について明らかにしていく必要がある。

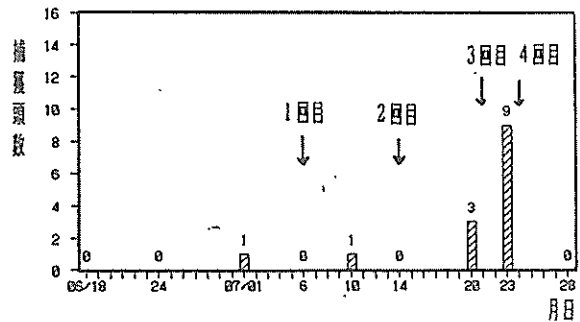


図-1 ライト・トラップによる誘殺捕獲調査結果と防除実施日(吉田式ライト・トラップ器を使用)

表-1 くん煙区及び無散布区における幼虫数

試験区	調査本数	胸高直径	調査枝数	幼虫数
くん煙区	10	23.4	60	8
無散布区	10	24.0	60	36

表-2 くん煙による殺卵調査

試験区	産卵数	ふ化数	ふ化率
くん煙区	41	38	93%
無散布区	45	40	89%

〔6〕 森林病虫獣害の防除技術の確立
ー オオゾウムシの捕獲用ビール・トラップの試作と捕獲調査ー

高宮 立身

目的及び方法

オオゾウムシは幼虫が材を食害するが、直径10mm程度の大きさで材中心部まで食害するため材価は著しく低下する。雨の多い年に突発的に大発生して問題となる。伐倒木を加害する昆虫類では最も加害量が多いが、その生態についてはほとんど分かっていない。オオゾウムシは黒ビールに集る習性があり、このビールを誘引剤としてビール・トラップを作成し、場内4カ所にトラップ8個を、平成4年5月6日から10月12日まで、3～9日間設置し、捕獲数の推移を調べた。

結果及び考察

図-1にビール・トラップの設置図を示した。これは、市販されているポリプロピレン性の水筒の中に黒ビールを約150cc入れ、これに水筒の径とほぼ同じ捕虫用容器を入れて、水筒の内栓をはめ、コップ用の蓋を締めたもの。捕虫用容器の底は揮発成分が外に出ていくように径が1mm程度の穴を開けておいた。また、内栓にある径が2cmで高さ1.5cmの注入口はオオゾウムシが捕虫用容器に入りやすいように切取った。コップ用の蓋には幅2cm、高さ1.5cm程度の進入口を設けた。このトラップを進入口が地面とほぼ同じ高さになるように埋めた。捕獲調査の結果は図-2に示した。捕獲されたのはオオゾウムシがほとんどで、この他の昆虫はケシクスイ科とオサムシ科の昆虫が多かった。また、雨風が強い時も容器内には雨水は入らず、雨天に関係なく調査できることが分かった。捕獲数の推移をみると、第1回目の5月6日～5月11日の調査で、6頭のオオゾウムシが捕獲された。捕獲数のピークは7月であった。その後、数は少なくなり、10月になると1頭の成虫が捕獲されただけであった。なお、5月22日～6月5日まで中断しているが、これは場内の伐倒木にスミパイン乳剤120倍希釈液が散布されたためである。

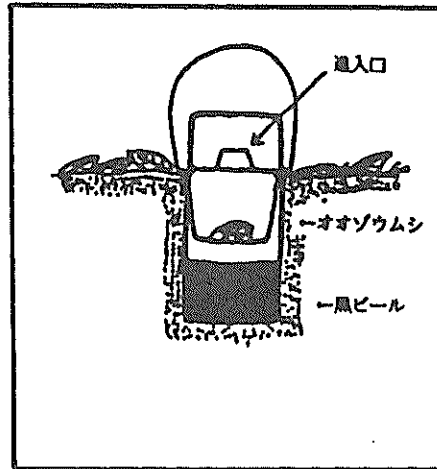


図-1 ビール・トラップの設置図

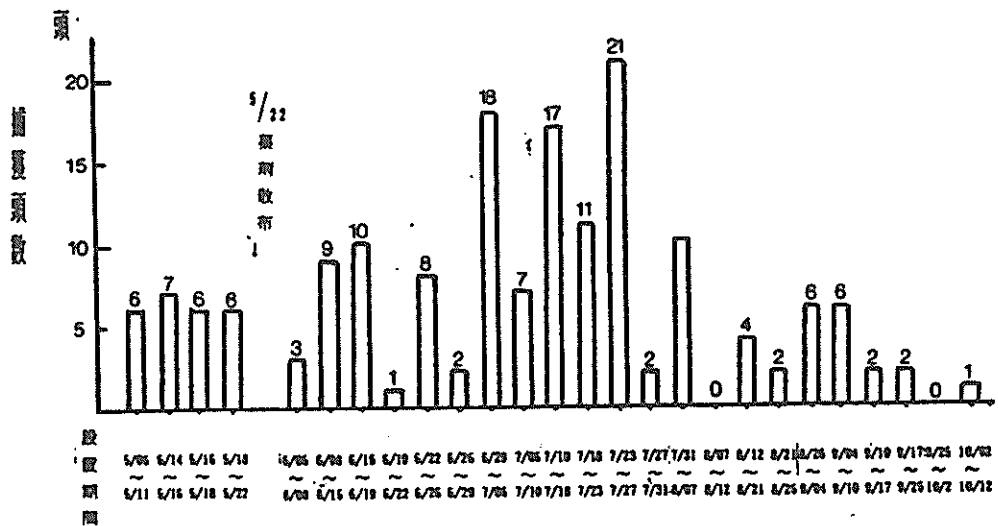


図-2 黒ビールを誘引剤としたビール・トラップによるオオゾウムシの捕獲調査結果(当场内4ヶ所にトラップ8個を設置)

〔7〕酸性雨等森林被害モニタリング調査

諫本 信義

目的及び方法

酸性雨等による森林被害の実態を把握するため、平成2年度より全国規模で調査が実施されている。本年度は5万分の1地形図「耶馬溪」（調査地コード名：「耶馬溪西部」）「鶴川」（同：「香々地」）及び「犬飼」（同：「野津原」）の3図幅を対象に、各図幅ごとに円型プロットによる0.1ha（半径17m）の「林野庁森林モニタリング調査地」を設定し、概況調査、毎木調査、植生調査、衰退度調査、土壌調査、円板採取及び雨水試料の採取を実施マニュアルに準拠して実施した。

結 果

各調査地ごとの地況及び林況は次のとおりである。

1. 耶馬溪西部（5万分の1地形図、「耶馬溪」）：下毛郡耶馬溪町大字大野字台3985、
（方位：N60°E、標高：760m、表層地質：安山岩+火山灰、地形：山腹棚状地傾斜角度：10度、土壌型： $l B_{2D}$ 、樹種：スギ（アヤスギ）、林齢：33年、平均樹高：16.7m、平均胸高直径：25.5cm、haあたり本数：980本、haあたり材積：293 m^3 、主な下層植生：チヂミザサ、コガクウツギ、ツタ、コアカソ、ヤブムラサキ、オカトラノオ、ワラビ、フユイチゴ、ヘクソカズラ、ヒサカキなど
2. 香々地（5万分の1地形図、「鶴川」）：東国東郡国見町大字野田字鰐岩1225番地、
（方位：N20°W、標高：340m、表層地質：凝灰角礫岩、地形：山頂緩斜面、傾斜角度：16度、土壌型：Bc、樹種：ヒノキ、林齢：24年、平均樹高：9.8m、平均胸高直径：19.6cm、haあたり本数：1,650本、haあたり材積：149 m^3 、主な下層植生：チヂミザサ、ヒサカキ、タブノキ、エゴノキ、ナワシロイチゴ、ナガバモミジイチゴ、フユイチゴ、ネズミモチ、イヌビワ、エノキ、イヌツゲなど
3. 野津原（5万分の1地形図、「犬飼」）：大分郡野津原町大字入蔵字大平、方位：N18°E、標高：180m、表層地質：ホルンフェルス、地形：山麓台、傾斜角度：5～6度、土壌型：BD(d)、樹種：ヒノキ、林齢：30年、平均樹高：13.1m、平均胸高直径：20.2cm、haあたり本数：1,350本、haあたり材積：189 m^3 、主な下層植生：ヒサカキ、ヤブムラサキ、ナナメノキ、ネズミモチ、ネジキ、チヂミザサ、ヤマウルシ、コウヤボウキ、ヤマツツジ、ヤマシロギク、クサイチゴなど

なお平成4年度の雨水調査（1992年6月15日～同年6月24日の10日間の総雨量における現地測定値）は次のとおりである。耶馬溪西部（PH：4.66、EC〔電気伝導度〕：8.62 $\mu S/cm$ ）、香々地（PH：4.76、EC：9.90 $\mu S/cm$ ）、野津原（PH：4.67、EC：10.51 $\mu S/cm$ ）

木 材 部 門

1. 木材加工利用技術の高度化

〔1〕県産スギ材の強度特性の研究

城井秀幸・芦原義伸

目的及び方法

県内の主要スギ品種について、実大曲げ試験を行い、その強度性能を明らかにし、建築用材としての信頼性の向上に資することを目的にする。

直入郡久住町産のアヤスギ（平均樹高28.9m, 平均胸高直径33.0cm）30本を1番玉（樹高1.2m~4.2m）、2番玉（樹高4.2m~7.2m）の各3m材に採材し、原木の状態で、動的ヤング係数を測定した。測定はリオン社製FFTシグナルアナライザー（SA-77）を用いて、木口を市販のプラスチックハンマーで打撃し、基本振動周波数を測定、(1)式により動的ヤング係数を求めた。

製材品は、表-1のとおりで、主として1番玉から平角材及び心去正角材（10.5cm）、2番玉から心持正角材（12cm）を木取り、蒸気式乾燥機で、含水率15%前後に人工乾燥後、曲げ試験を行った。

曲げ試験は、正角材（3等分4点荷重、スパン270cm）、平角材（4点荷重、スパン270cm、ロードスパン60cm）で行った。また、強度性能はASTM-D2915で含水率15%に補正した。

$$f = \frac{1}{2L} \times \sqrt{\frac{Ed \cdot g}{e}} \quad \dots(1)$$

Ed: 動的ヤング係数 L: 試験体の長さ
f: 基本振動周波数 e: 容積重
g: 重力加速度

製 材 品		1 番 玉	2 番 玉
平角材	10.5×21.0cm	9本(10)	- (-)
正角材	10.5cm心持	1本(1)	- (-)
正角材	10.5cm心去	41本(43)	- (-)
正角材	12.0cm心持	1本(1)	29本(30)
合 計	81本(85)	52本(55)	29本(30)

()生材動的ヤング係数のみ測定

表-1 製材品と玉番数

結 果 及 び 考 察

(1) 丸太の動的ヤング係数

図-1に丸太の動的ヤング係数の分布を示す。平均値で67.81tf/cm²、最大値101.96tf/cm²、最小値41.52tf/cm²であった。また1番玉（平均値56.68tf/cm²）と2番玉（平均値78.93tf/cm²）で比較するといずれも2番玉の方が大きな値を示し平均で1.4倍の値を示した。図-2

(2) 製材品（生材）の動的ヤング係数

製材直後の製品の動的ヤング係数の平均値は、43.68tf/cm²となり、丸太の動的ヤング係数の平均値67.81tf/cm²の64%の値を示した。

(3) 製材品（乾燥材）の曲げヤング係数と曲げ破壊係数（含水率15%補正）

図-3、図-4に全製材品の曲げヤング係数と曲げ破壊係数の出現頻度を示す。

全製材品の曲げヤング係数の平均値は49.58tf/cm²（最大値87.68tf/cm²、最小値27.

34tf/cm²で曲げ破壊係数は345.38tf/cm² (最大値 545.50kgf/cm², 最小値 231.33kgf/cm²)を示した。

これは、ヤング係数で「針葉樹の構造用製材の日本農林規格」の機械等級区分のE50に該当し、曲げ破壊係数で、建築基準法施行令で定める材料強度225kgf/cm²を上回っている。

最後に、製品ごとの曲げヤング係数と曲げ破壊係数の関係を図-5及び表-2に示す。曲げヤング係数、曲げ破壊係数ともかなりの巾でバラついている。これは、採材部位(1番玉, 2番玉)や木取方法(心持ち, 心去り)さらに、原木の生育状況(本試験体の場合、個体間や同一個体の中での年輪巾の大小差異が大きかった)等の影響があるものと考えられる。アヤスキの品種としての強度特性を明らかにするには、今後さらに多くのデータの蓄積及び解析が必要である。

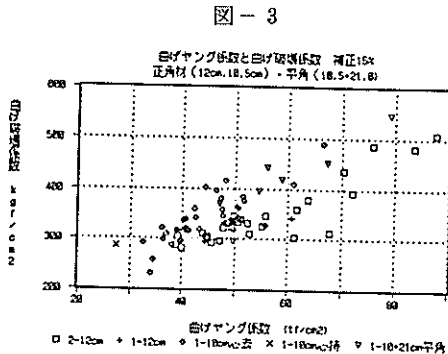
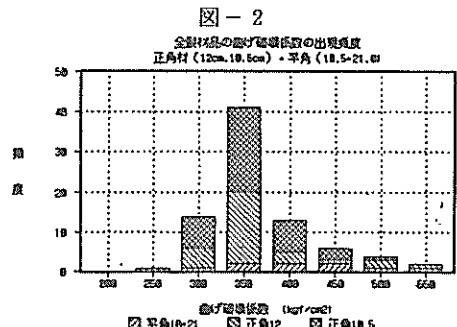
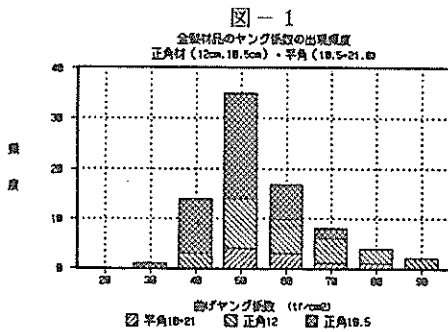
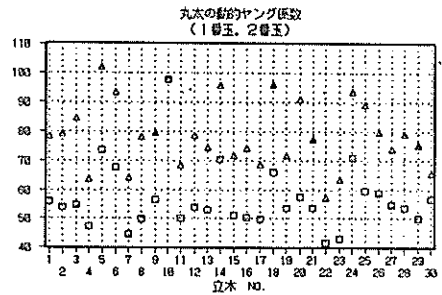
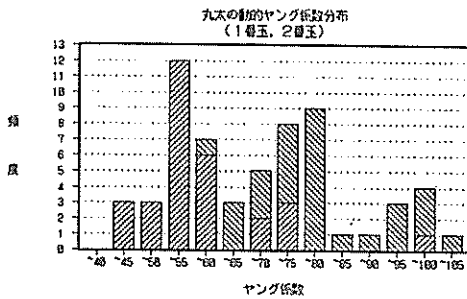


表-2

製材品	n	1番玉		2番玉	
		曲げヤング係数 tf/cm ²	曲げ破壊係数 kgf/cm ²	曲げヤング係数 tf/cm ²	曲げ破壊係数 kgf/cm ²
平角材	10.5*21	9	55.77	336.61	-
正角材	18.5*21	1	27.34	285.74	-
	10.5*21	41	44.51	335.68	-
	18.5*21	1	60.66	342.05	29
					55.22
					345.37

表-2 製材品ごとの曲げヤング係数と曲げ破壊係数

図-5

〔2〕 スギ構造材の乾燥技術に関する研究 (1)
 - スギ丸太の人工乾燥及びその製材柱材の自然乾燥 -

増田 隆哉

目的及び方法

未乾燥のスギ柱材は人工乾燥あるいは自然乾燥により平衡含水率に達するまでに、乾燥応力により収縮、反り、また材面割れを生じる。そのため規定寸法の製材に仕上げるためには、歩増した寸法の製材を乾燥後挽き直ししなければならない。そこで製材前の原木を人工乾燥してから製材すれば収縮等がなく、挽き直しの必要がないと考えられ、このことを確かめるため、ヤブクグリ材について試験した。

また、原木の熱湯処理による乾燥効果を調べるため、温泉熱湯浸漬丸太（湯がき丸太）とその製材について乾燥試験を行なった。

供試材は湯布院町川西の29年生スギ林の間伐材（3月上旬伐採）で2番玉3m材30本で、その平均末口径は16.6cmである。

この中10本は、湯布院町川南の湯がき丸太加工場で75℃の温泉湯に2日間浸漬した。一方10本を対象とするため、川水に同じ期間浸漬した。

3月下旬、試験場に搬入して、剥皮後15本を10.5cm角材に製材した。

乾燥試験は、剥皮丸太15本、製材15本を蒸気乾燥で15日間、蒸気乾燥後の丸太7本を製材して、自然乾燥（製材機械棟に栈積み）状態に置いた。（46日間）

供試材の含水率の変化、寸法収縮等を調べるため、定期的に全供試材の重量、寸法、曲がり、材面割れを測定した。また丸太、製材各3本については材内含水率分布を調べた。

表-1 供試材の内容

原木の内容		剥皮丸太の大きさ		製材の寸法
品種	ヤブクグリ	末口径	16.6cm	10.6cm
林齢	29年生	元口径	17.2cm	
立木	湯布院町川西	長さ	305.5cm	305.5cm
所在地	西向き山腹	材積	0.069m ³	0.034m ³
伐採	平成4年3月上旬			
製材	平成4年3月下旬			

表-2 供試材区分(本)

区分	丸太	製材
湯がき処理	5	5
自然水処理	5	5
無処理	5	5

表-3 乾燥スケジュール

(℃, 日)			
乾球温度	湿球温度	乾湿球温度差	日数
60	58	2	4
65	62	3	4
70	67	3	5
75	72	3	2

試験期間 平成4年4月2日～4月17日(15日間)

乾燥方法 蒸気乾燥—木村 I F 型蒸気乾燥機

結果及び考察

(1) 丸太の含水率変化

図-1に丸太(1本), 製材(4本の平均値)の乾燥期間中の含水率変化を製材前処理別に示す。丸太の初期含水率は, 自然水処理(140.4%) > 無処理(128.6%) > 湯がき処理(117.3%)で湯がき処理丸太の含水率が比較的 low かった。別の供試材について定期的に材内含水率分布を調べたが, 図-2に示すように初期には湯がき処理丸太が無処理丸太に比べ材内部の含水率が低く, 丸太の熱湯処理により材内水分が表層部へ拡散されたと推測される。

丸太は, 製材に比べて2倍の断面積で初期含水率が100%以上の高含水率にもかかわらず, 乾燥は速く進み15日目には, 20数%に達した。これは, 初期含水率60~70%の製材に比べて3~4%の差に過ぎない。丸太は, 製材に比べて高含水率の辺材部分が多いが, 乾燥時間には違いが少ないことから, 材の辺材部分は乾燥時間に影響が少ないと考えられる。

丸太乾燥において, 湯がき丸太と無処理丸太では, 異なる乾燥経過を示した。前者は, 製材と同様なグラフの形であるが, 後者は, 4~8日にかけて急激な含水率低下を示した。これは, 図-2, 図-3の材内部含水率の変化に見られるように湯がきは, 無処理に比べ初期に材内部の含水率が低下しており, このような初期の含水率分布の違いが, 両者で異なる乾燥経過を生じたものと考えられる。

丸太の2日間の熱湯処理は, 材内部水分の拡散の効果があつたものと推察される。

製材は初期含水率が湯がき, 62.3%, 無処理72.8%で, 丸太と同じように湯がきの方が低い含水率であった。しかし, 製材の場合は, 処理に関係なく同じような乾燥経過を示し, 最終時には, 含水率17%に達した。

乾燥スケジュールは, これまでの乾燥試験の経験から, 乾球温度を高めにして, 乾湿球温度差を少なくしたが, 13日目には, 20%まで乾燥した。心持柱材でもこのような乾燥スケジュールを用いれば, 比較的短い日数で針葉樹構造用製材 J A S の乾燥規定の D 20 の人工乾燥材が出来るものとする。

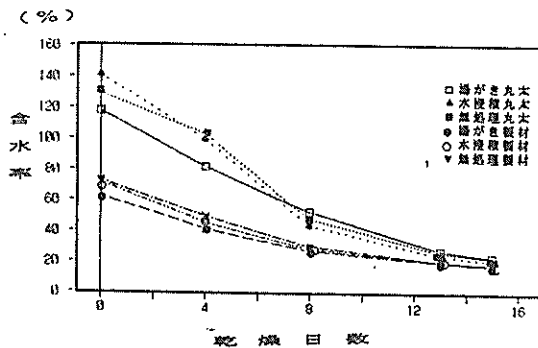


図-1 製材, 丸太の人工乾燥による含水率変化

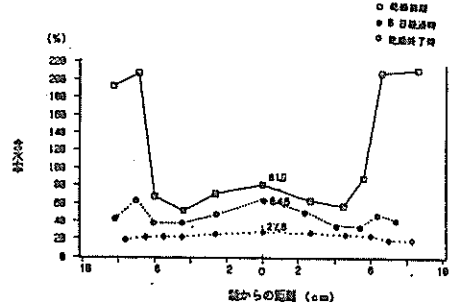
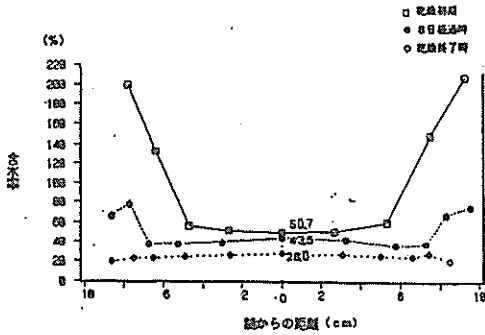


図-2 材内部の含水率変化(湯がき丸太) 図-3 材内部の含水率変化(無処理丸太)

(2) 人工乾燥丸太製材の自然乾燥

湯がき2本, 無処理5本の人工乾燥丸太を10.5cm角に製材して, 棧積みして自然乾燥状態においた。製材直後の含水率は, 湯がき29.9%, 無処理24.2%であったが, 17日には, 20%, 46日には, 16%まで乾燥した。このことから, 30%程度まで人工乾燥した製材は, 比較的短い日数で20%に乾燥することが認められた。

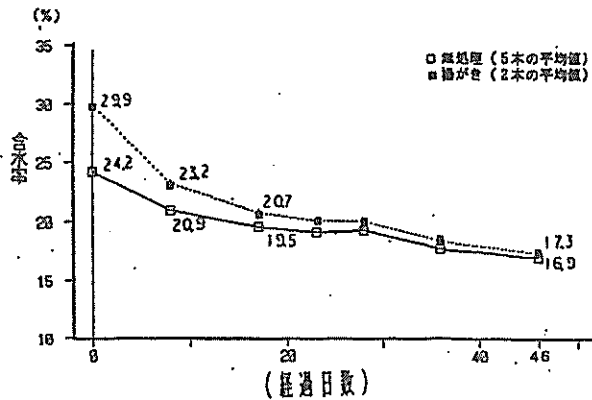


図-4 人工乾燥丸太製材の含水率の変化

(3) 寸法の収縮

各供試材の中央部の4方向の寸法を測定して, 乾燥による収縮率を算出した。製材の人工乾燥では, 湯がき, 2.4%, 無処理 2.0%, 人工乾燥丸太の製材では, 湯がき, 1.1% 無処理 1.0%であった。このことから, 含水率30%まで乾燥した丸太を規定の寸法に製材した材は, 20%以下に乾燥してもJAS規定の寸法許容誤差を超える収縮は生じないと考えられる。

表-4 乾燥による収縮

区分	処理	乾燥方法	日数	含水率変化(%)	収縮率(%)
製材	湯がき処理	蒸気乾燥	15	62.3 ~ 17.5	2.4
	無処理			72.8 ~ 17.7	
人工乾燥丸太の製材	湯がき処理	自然乾燥	46	29.9 ~ 17.3	1.1
	無処理			24.2 ~ 16.9	

(4) 曲がりの発生

試験終了時に材長方向の矢高を計り、曲がり率（矢高／材長×100%）を算出した。

蒸気乾燥、自然乾燥において、曲がり率0.5%を超える材、0.2～0.5%の材が各1あった。曲がりが大きく発生した材は、両端の心のずれが4.2cmもあり、この心のずれが大きく影響していると考えられる。蒸気乾燥と天然乾燥並びに湯がき材と無処理材の間には、有意差が認められず、曲がり抑制に乾燥方法及び湯がき処理の効果はなかった。

表-5 曲がりの発生

区 分	処 理	乾燥方法	供試材数量	曲 り (%)		
				0.2未満	0.2～0.5	0.5以上
製 材	湯がき処理	蒸気乾燥	4	4		
	無処理		8	6	1	1
人工乾燥丸太の製材	湯がき処理	自然乾燥	2		1	1
	無処理		5	5		

(5) 割れの発生

試験終了時に、各供試材の材面の割れを発生時期、割れ幅ごとに測定して、各処理ごとに平均した。人工乾燥では、湯がき処理材が無処理材に比べて、多く発生して、割れ幅が大きいものも多い。しかし、自然乾燥では逆であった。（図-5）

時期別の発生量をみると、人工乾燥では終期に微細な割れが多く発生したが、自然乾燥では、前半に多くの微細な割れが発生した。（図-6）これは、夏期は材がかなり低湿度の状態におかれるため、初期に表層部の乾燥を促進して割れの発生を増長したものと考えられる。湯がき処理の効果は認められない。

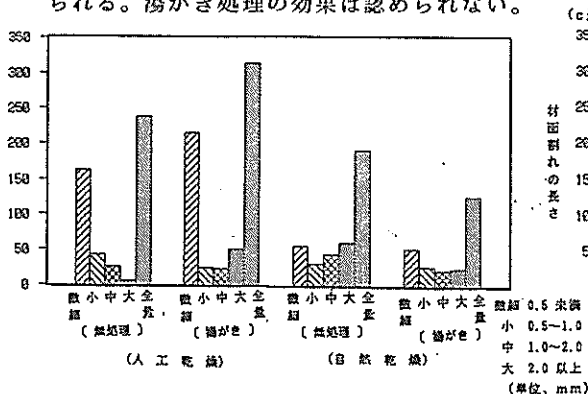


図-5 割れの発生量（割れ幅別）

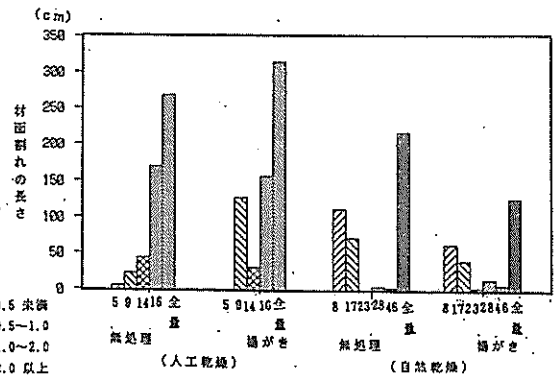


図-6 割れの発生量（時期別）

(6) まとめ

原木の人工乾燥は、比較的短い日数で30%程度に乾燥でき、その製材は自然乾燥で20%に達した。寸法収縮が少なく、材の寸法精度を維持する乾燥方法として考えられる。

この試験では、湯がき処理材の乾燥特性は認められなかった。

〔3〕スギ構造材の乾燥技術に関する研究(2)
 -スギ材の品種の乾燥特性及び予備乾燥効果試験-

増田 隆哉

目的及び方法

建築構造材に用いられるスギ材は、いくつかの品種があり、大分県で生産の多いヤブクグリ、マアカは、材質が異なることが報告されている。材質の違いは、乾燥における乾燥速度、材の寸法変化、欠点の発生等に影響するものと考えられる。そのため、製材の材質に適した乾燥スケジュールを確立するため、品種の乾燥特性を解明する必要がある、マアカ、ヤブクグリ材について乾燥試験を行った。

また、製材の人工乾燥において、天然乾燥、太陽熱乾燥等による予備乾燥の効果を調べるため、ヤブクグリ材について試験を行った。

表-1 供試材

品 種	番 玉	寸 法 (cm)	長 さ (m)	数 量 (本)	林 齢 (年)	林分の所在
マ ア カ	2	10.5×10.5	3.0	10	30	佐伯市
ヤブクグリ	2	10.5×10.5	3.0	10	30	湯布院町
ヤブクグリ	2	10.5×10.5	3.0	10	30	"
	計			30		

試験期間：平成4年11月18日～12月22日

乾燥方法：予備乾燥、太陽熱利用乾燥施設
 人工乾燥、木村 I F 型蒸気乾燥機

表-2 乾燥スケジュール

乾球温度	湿球温度	乾湿球温度差	日 数
5 5	5 4	1	2
6 0	5 8	2	2
6 5	6 3	2	4
6 5	6 2 . 5	2 . 5	4
6 5	6 1	4	3

(平成4年12月7日～12月22日)

結果及び考察

(1) ヤブクグリの予備乾燥の効果

ヤブクグリ10本を予備乾燥のため、15日間(11月18日~12月3日)、太陽熱利用乾燥施設に置いた。初冬の季節で、晴天時でも温度は最高30℃しか上昇しなかった。しかし、平均初期含水率68.3%の材は、35.0%まで乾燥した。

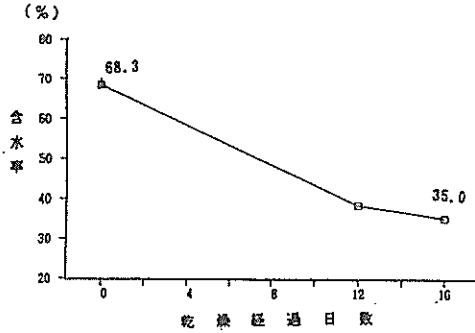


図-1 予備乾燥による含水率の変化

10本の予備乾燥材は、同数の無処理ヤブクグリ材及び無処理マアカ材と一緒に、蒸気乾燥機により人工乾燥した。

無処理ヤブクグリと予備乾燥ヤブクグリは、初期含水率が、54.9%、36.3%と大きな差があったが、8日目には、28.9%、27.3%、15日目には、21.8%、22.0%と含水率差が縮まり、含水率20%に乾燥する所要日数は、違いが認められず、繊維飽和点以下の乾燥には、予備乾燥の効果がないことが、認められた。これは、材の自由水は少ないエネルギーで速やかに材外へ放出され、繊維飽和点までは比較的短い時間で乾燥するが、繊維飽和点以下に乾燥するには、結合水を気化拡散するために大きな熱エネルギーを要し、初期の自由水の多少は、影響が少ないと考えられる。

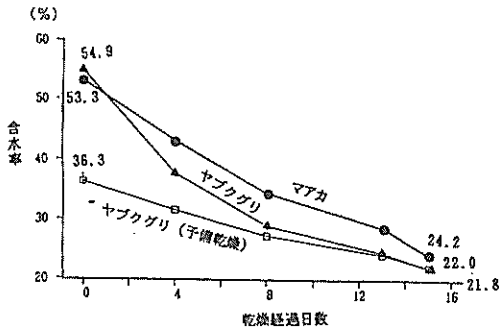


図-2 蒸気乾燥による含水率の変化

(2) ヤブクグリ、マアカの乾燥特性

無処理のヤブクグリ材、マアカ材各10本の蒸気乾燥による平均含水率の変化は図-2に示すように、初期含水率は、54.9%、53.3%と殆ど差がなく、ヤブクグリ材が速く乾燥が進み、乾燥8日目に、28.9%、34.4%とマアカの乾燥が遅れ、最終時には、22.0%、24.2%で、マアカの方が高い含水率であった。

ヤブクグリ, マアカ各1本の供試材について, 定期的に材片を採り, 材内含水率分布を調べた。材の初期含水率が異なるので, 比較が難しいが, 表層部, 内層部, 中心部に分けて含水率の変化をグラフに示した。表層部は, マアカが, 当初, 高含水率であるが, 最終時にはヤブクグリと同じ含水率に達した。しかし, 内層部, 中心部は, マアカの乾燥が遅れ, 最終時においてもヤブクグリより高い含水率であった。

この乾燥試験において, マアカがヤブクグリに比べ乾燥が遅い結果が出たが, これは, 両品種の内層部(心材部)の材質の違いが, 乾燥の難易に影響しているのではないかと考えられる。平成4年度の乾燥試験においても同じような結果が出ているので, 初期含水率, 心材率, 林齢等をそろえた供試材で試験して, 確かめる必要がある。

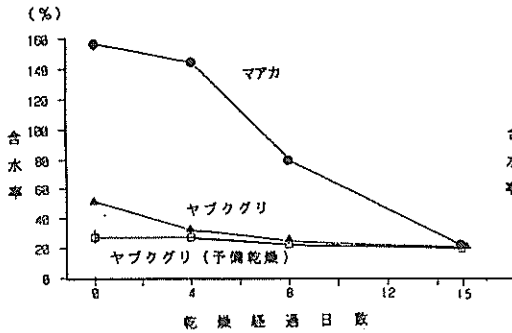


図-3 表層部の含水率の変化

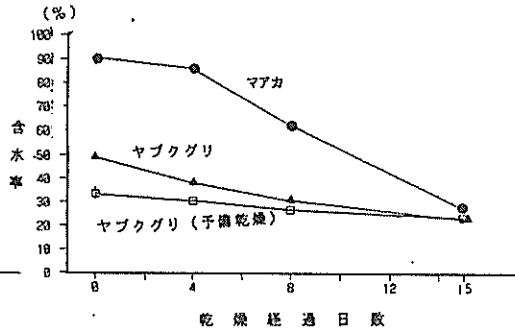


図-4 内層部の含水率の変化

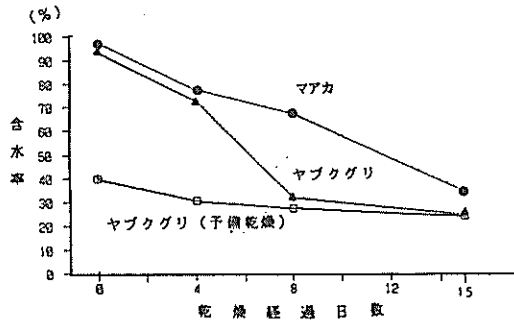


図-5 中心部の含水率の変化

(3) 心材率の違いによる乾燥経過

無処理ヤブクグリの心材率を調べ, 異なる心材率の材の含水率の変化をグラフに表した。心材率大(77.2%)と心材率中(68.1%)は, 同じような含水率変化を示したが, 心材率小(59.7%)は, 初期含水率が低く, 最終時含水率も20%以下に達し, 心材率大, 中に比べ約5%低かった。これは, 辺材部の水分は比較的速やかに材外へ脱出するが, 心材部の水分は脱出しにくく, 心材率が少ない上の番玉ほど乾燥が速いことが考えられる。

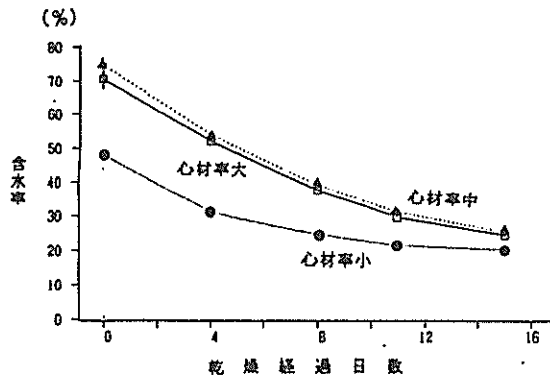


図-6 心材率の違いによる含水率の変化

(4) 材の表面割れの発生

人工乾燥による材の品質低下を調べるため、乾燥終了時に材の4面に発生した割れの幅、長さを測定した。各10本の割れ幅別の長さを集計して平均して比較した。

割れ幅は、微細 - 0.1mm以下、小 - 0.2~0.5mm、中 - 0.6~1.0mm、大 - 1.1~2.0mm、極大 - 2.1mm超に分けてグラフに示した。

ヤブクグリの予備乾燥の材と無処理乾燥の材において、大きな違いが認められた。予備乾燥の材に多くの割れが発生して、無処理材に比較して、割れ幅2mm以上のものが、約4倍の発生量であった。これは、予備乾燥により辺材部が既に繊維飽和点近くに達しており、人工乾燥により急激に高温度下に置かれたため、表層部材の結合水が脱出して、材の収縮が生じたためと考えられる。

ヤブクグリとマアカを比較すると割れの全発生量は、マアカの方が多いが、幅1.0mm以上の大きな割れは、ヤブクグリが多く、材の損傷は、マアカが少なかった。

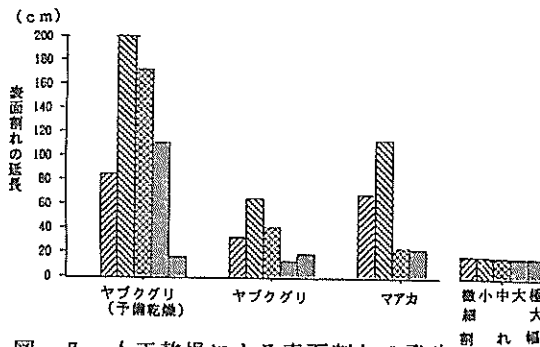


図-7 人工乾燥による表面割れの発生

(5) まとめ

自然乾燥等による予備乾燥と人工乾燥の組合せによる乾燥方法は、材を繊維飽和点以下の20%程度まで乾燥する場合には、予備乾燥は乾燥時間を短縮する効果がなく、また、材の損傷も多くなる。そのため、心持材を人工乾燥する場合は、むしろ生材から適切な乾燥スケジュールで行なったほうが損傷が少なく適当と考えられる。ヤブクグリとマアカにおいて、人工乾燥所要時間、割れの発生に違いが認められ、品種の乾燥特性が確認された。今後、人工乾燥に用いる材を選択するにあたって、歩留まりを上げるため、品種、番玉を考えるべきである。

〔4〕スギ構造材の乾燥技術に関する研究(3)

-スギ材の品種, 番玉の乾燥特性試験-

増田 隆哉

目的及び方法

スギ材は品種が多くまた同じ寸法の角材でも原木の番玉が異なると、材の比重、心材率、初期含水率等が違い、乾燥における乾燥速度、寸法の変化、欠点の発生等の乾燥特性が異なるものと考えられる。そのため、製材の材質の適した乾燥スケジュールを確率するため、品種、番玉の乾燥特性を解明する必要がある。アヤスギ、ヤブクグリ材について乾燥試験を行なった。供試材は平成3年9月27日襲来の台風19号により倒れ、曲がりの被害を受けた林木を材質試験のため伐採して3m長に造材して正角に製材したもので、強度試験の前に供試材の含水率を15%にするため、人工乾燥を実施した。その乾燥データを分析して、品種、番玉の乾燥特性を調べた。

表-1 供試材

品 種	番 玉	寸 法 (cm)	長 さ (m)	数 量 (本)	林 齢 (年)	林分の所在
アヤスギ	1	10.5×10.5	3.0	7	23	日田市有田 林業試験場 試験林
	2	9.0×9.0	3.0	7		
	3	8.0×8.0	3.0	7		
	計			21		
ヤブクグリ	1	10.5×10.5	3.0	5	23	日田郡天瀬 町大字五馬 品種集植所
	2	9.0×9.0		5		
	3	8.0×8.0		5		
	計			15		

試験期間：平成3年11月25日～12月9日(14日間)

乾燥方法：人工乾燥, 木村 I F 型蒸気乾燥機

表-2 乾燥スケジュール(℃)

乾球温度	湿球温度	乾湿球温度差	日 数
60	59	1	1
60	58	2	6
65	63	2	3
67	64	3	2
70	66	4	2

結果及び考察

(1) 供試材の気乾比重と生材含水率

表-3

品 種	玉 番	気 乾 比 重			生 材 含 水 率		
		平 均 値	分 散	標準偏差	平 均 値	分 散	標準偏差
アヤスギ	1	0.47	0.0032	0.0565	62.1	109.1241	10.4462
	2	0.47	0.0007	0.0260	64.6	54.4478	7.3789
	3	0.46	0.0001	0.0112	105.3	169.9735	13.0374
	平均	0.47	0.0014	0.0368	77.3	503.1456	22.4309
ヤブクグリ	1	0.46	0.0014	0.0371	83.4	105.48	10.2703
	2	0.43	0.0016	0.0405	79.1	138.1056	11.7518
	3	0.42	0.0313	0.0102	94.8	1050.382	19.7407
	平均	0.44	0.0013	0.0355	85.8	254.9438	15.9670

気乾比重と生材含水率において、品種の間に違いが認められた。アヤスギの気乾比重は玉番の差がないが、ヤブクグリは元玉より2番玉、3番玉の気乾比重が小さい。生材含水率は逆にアヤスギにおいて元玉、2番玉に比べ3番玉が高いが、ヤブクグリは玉番に大きな差がない。これは、心材率や、辺材、心材の密度が影響していると考えられる。

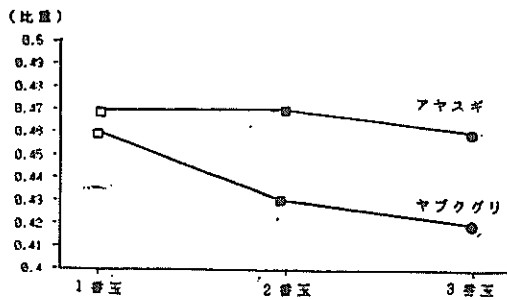


図-1 気乾比重

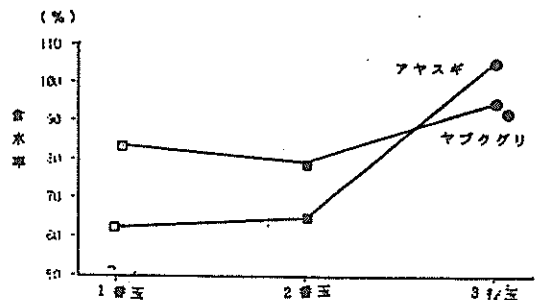


図-2 生材含水率

(2) 蒸気乾燥による含水率変化

1) アヤスギ

初期含水率は、3番玉 > 2番玉 > 1番玉の順に高いが、どの供試材も乾燥7日には30%以下になり、14日目の最終含水率は、1番玉 < 3番玉 < 2番玉の順で小差であるが1番玉が最も高い含水率を示した。

2) ヤブクグリ

初期含水率は、3番玉 > 1番玉 > 2番玉の順で、最終含水率はアヤスギと同じく1番玉 < 3番玉 < 2番玉の順で、1番玉が比較的高含水率であった。

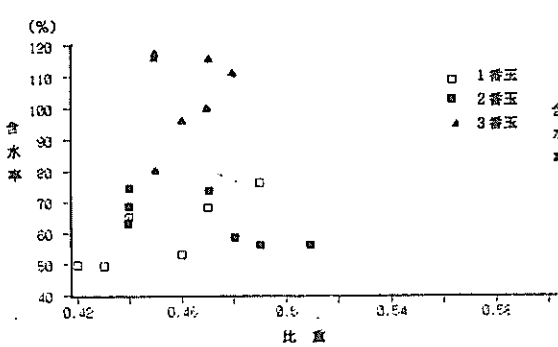


図-3 アヤスギの気乾比重と初期含水率

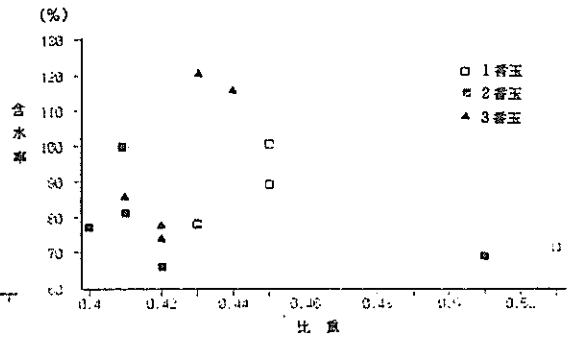


図-4 ヤブクグリの気乾比重と初期含水率

両品種とも1番玉の乾燥が遅れ2, 3番玉は差がなかった。これは1番玉は乾燥困難な心材の割合が高いためと考えられる。

辺材割合が高い3番玉は、初期含水率が高いが、辺材は乾燥容易なため、速やかに乾燥した。終了時にはヤブクグリに比べアヤスギが低い含水率値を示している。2番玉, 3番玉は、2~3%の差であるが、1番玉は7%の差である。心材率, 含水率分布等を調べていないので、品種による差と断定できないが、乾燥特性の違いがうかがわれる。

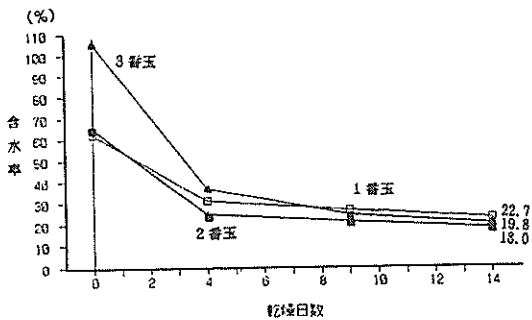


図-5 アヤスギの含水率変化

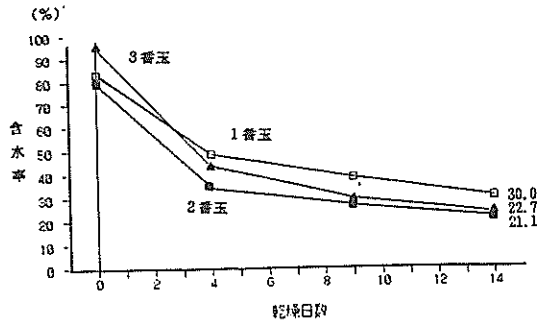


図-6 ヤブクグリの含水率変化

〔5〕複合集成材の加工技術の開発(1)

—スギ材と異樹種材の接着性能試験—

城井 秀幸

目的及び方法

スギ材の新しい需要開発を図るため、品質及び付加価値の高い集成加工品をつくることを目的として、スギ材と異樹種材(ヒノキ、マツsp、クヌギ)との接着性能試験を3種類の接着剤を用いて、圧縮せん断接着強さ試験(JIS-K6852-1976)および集成材の接着性能試験(JAS)に準拠し表1の項目について試験を行った。

接着剤は、ユリア樹脂系接着剤(住友ベークライト(株):キゲタライムUA-104)、水性高分子-イソシアネート系接着剤(大鹿振興(株):鹿印ピーアイボンドー120)、レゾルシノール樹脂系接着剤(大鹿振興(株):ディアノール33号)の3種類を用いた。

圧縮せん断接着強さ試験の試験片は、各樹種とも接着面が柢目〜追柢になるようにして接着した。集成材の接着性能試験にはスギ3プライ、異樹種2プライの全部で5プライ(50mm×80mm×500mm)の集成材から試験体を作製した。

接着条件はいずれの試験も表-2に示すとおりである。

結果及び考察

1. 圧縮せん断接着強さ試験結果

常態試験の接着力は、平均値においてJASの構造用集成材の接着性能適合基準、針葉樹B-2(スギ-スギ(SS)、スギ-ヒノキ(SH)、スギ-マツ(SM)、スギ-クヌギ(SK))のせん断接着強さ55kg/cm²および木部破断率60%、A-2(ヒノキ-ヒノキ(HH)、ヒノキ-マツ(HM)、ヒノキ-クヌギ(HK))のせん断接着強さ70kg/cm²および木部破断率50%、A-1(マツ-マツ(MM)、マツ-クヌギ(MK))のせん断接着強さ75kg/cm²および木部破断率50%、さらに広葉樹A(クヌギ-クヌギ(KK))のせん断接着強さ75kg/cm²および木部破断率40%を上回っていた。(図-1、図-2)

次に、耐温水試験および煮沸繰返し試験の結果を図-3、図-4及び図-5、図-6に示す。せん断接着強さは、両試験とも、常態試験より小さい値を示した。木部破断率では、イソシアネート系接着剤のS-M、K-Kで大きな低下が見られたが、レゾルシノール系接着剤では木破率の増加も見られ、大きな接着耐久性を示した。

集成材の接着性能試験の、室温水浸漬剝離試験では、ユリア樹脂系、イソシアネート系接着剤とも、適合基準である両木口面におけるはく離率が10%以下でありかつ、同一接着層におけるはく離の長さがそれぞれの長さの1/3以下の条件に適合した。煮沸剝離試験では、イソシアネート系接着剤のS-K分を除いたものとレゾルシノールの全部が条件に適合した。

以上のように、今回のスギと異樹種(ヒノキ、マツ、クヌギ)の接着性能はせん断接着強さ、木部破断率とも常態試験の平均値において良好な結果を示し造作用及び構造用接着剤として有効な接着剤と考えられる。しかし、最大値と最小値の間に大きな差異があるものがあり、接着条件(塗布量や推積時間等)や、接着樹種の材質等(比重、年輪構成、樹脂などの成分)が影響したものと考えられるので接着に当たっては十分な注意が必要である。

表-1 試験項目

接着剤の圧縮せん断接着強さ試験 JIS-K6852-1976			
試験項目	接着剤	ユリア樹脂系	水性高分子レゾルシノール系
常態試験		○	○
耐温水試験		○	○
煮沸繰り返し試験		-	○

集材材の接着性能試験 (JAS)			
試験項目	接着剤	ユリア樹脂系	水性高分子レゾルシノール系
室温水浸漬はく離試験		○	○
煮沸はく離試験		-	○

表-2 接着条件

配合比	ユリア樹脂系			イソシアネート系			レゾルシノール樹脂系		
	主剤	硬化剤	小麦粉	水	主剤	硬化剤	主剤	硬化剤	充填剤
	100	5	15	15	100	20	100	5	10

塗布量 (g/m ²)	450			280			300		
一接着層当り (両面塗布)									
接着時温度 (°C)	22			25			20		
堆積時間 (分)	40			40			40		
圧縮圧力 (kg/cm ²)	10			10			10		
圧縮温度 (°C)	25-30			27-36			27-35		
圧縮時間 (時)	24			24			24		
養生温度 (°C)	20			20			20		

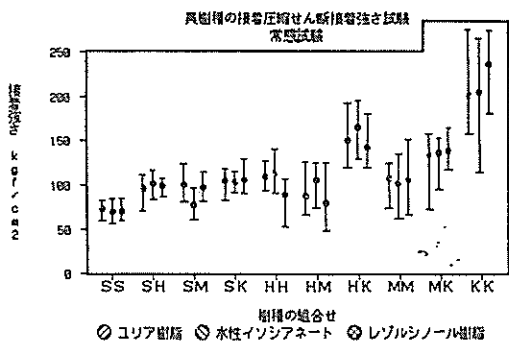


図-1

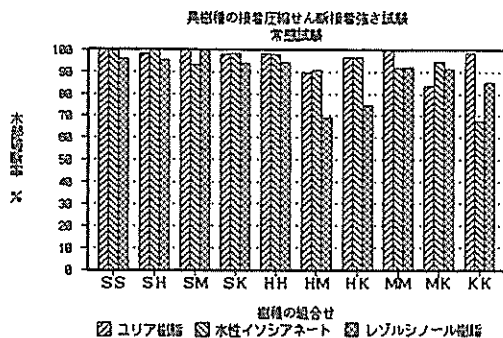


図-2

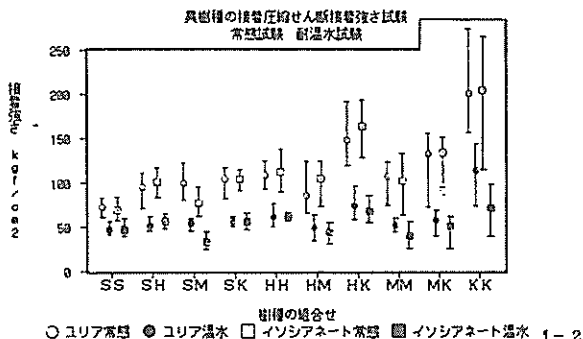


図-3

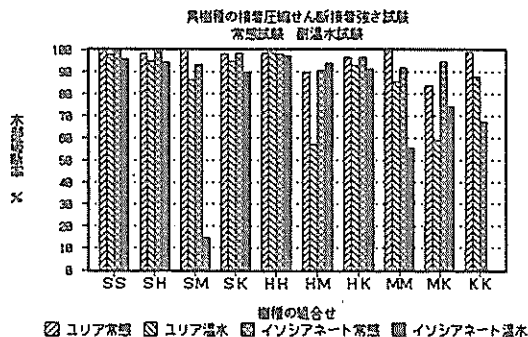


図-4

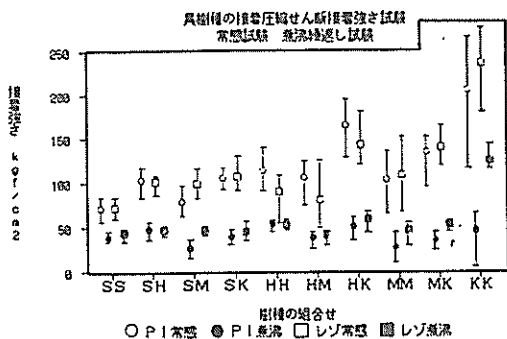


図-5

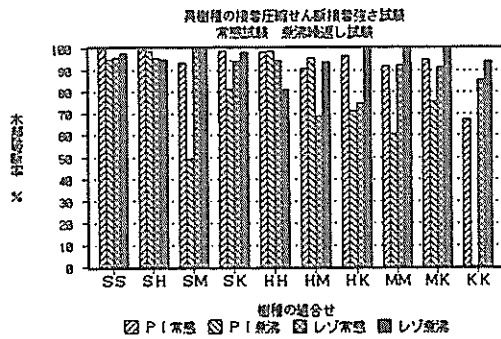


図-6

(6) 複合集成材の加工技術の開発(2)

スギ-タケ接着重ね梁曲げ強度試験

城井 秀幸

目的及び方法

スギ重ね梁りの強度性能向上のため、スギ材に強度性能の高い、タケ積層材を接着したスギ-タケ接着重ね梁りを試作し、曲げ強度試験を実施した。重ね梁りのタイプは、図-1のとおりで、スギ材はヤング係数 $50\text{tf/cm}^2 \sim 70\text{tf/cm}^2$ のものを使用、タケは、マダケを半割後荷重を負荷し押割ったものをプレーナで表皮、内皮の両面を削除してレゾルシノール樹脂接着剤で積層接着したものを、試験サイズに切断し使用した。接着剤は主剤 100, 硬化剤 15, 添加剤 10 の割合で混合、一接着層当り約 300g/m^2 の両面塗布とした。圧縮は約 10kgf/cm^2 の圧縮圧力で24h以上とした。スギとタケを接着後幅9cm高さ18cmに整形して実大曲げ強度試験を、万能試験機(容量 10tf)を用い、3等分4直荷重方式(スパン270cm)により実施した。

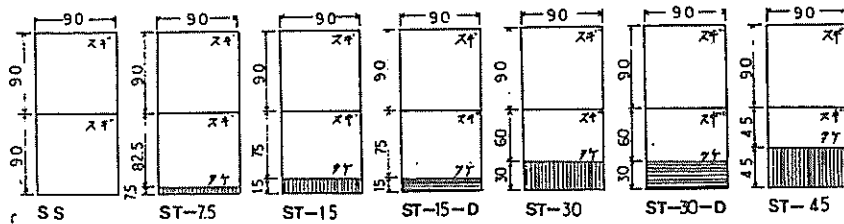


図-1 スギ-タケ重ね梁りのタイプ

結果及び考察

スギ-タケ接着重ね梁りの曲げ試験結果を表-1, 図-2に示す。タケを接着することで強度性能の向上が見られSSシリーズとST-45シリーズでは、曲げ破壊係数の平均値で、1.6倍の値を示した。

表-1
スギ-タケ接着重ね梁 曲げ強度試験

備体番号 No.	最大荷重 kgf	ヤング係数 見 tf/cm^2 (kgf/cm^2)	曲げ 破壊係数
SS-1	3980.6	56.07	358.98
SS-2	3768.1	53.90	350.65
ST-7.5-1	5016.1	62.48	461.63
ST-7.5-2	4589.4	64.07	426.56
ST-15-1	5869.6	68.03	545.30
ST-15-2	5193.2	67.40	473.35
ST-15-D	4645.7	71.25	427.21
ST-30-1	5940.0	80.32	547.75
ST-30-2	6046.7	80.96	560.38
ST-30-D	5893.7	78.93	547.54
ST-45-1	5821.3	77.96	541.65
ST-45-2	6465.4	76.78	594.81

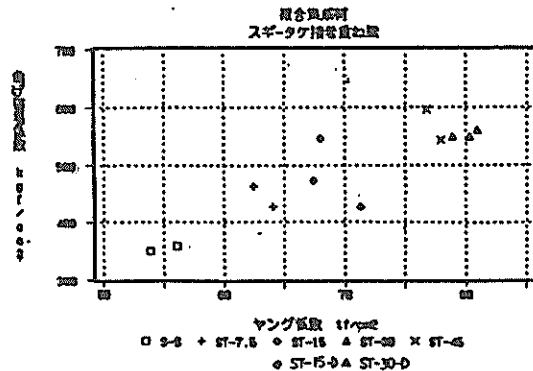


図-2

〔7〕樹皮の有効利用技術の開発
—樹皮堆肥並びに樹皮炭の農作物施用試験—

緑 政美

目的及び方法

スギ樹皮の堆肥化及び木炭化試験を平成元年～平成3年度まで実施し、その成果物を用いて、農作物への施用効果試験を行なった。

1. スギ樹皮堆肥（バーク堆肥）施用試験

試験地 日田市大字有田字佐寺原 大分県林業試験場圃場

試験期間 平成4年11月10日～平成5年6月2日

試験方法 炭素率別に施用肥培効果を測定するため、2.0m×0.9mのうね床を作り、キャベツ1株当たり180gのバーク堆肥を植穴で混合し、床当たり10本のキャベツ苗を植付

測定事項 重量、幅、高さ

2. スギ樹皮炭（バーク炭）施用試験

試験地 日田郡上津江村大字上野田 都崎光也氏のワサビ畑

試験期間 平成4年9月24日～平成5年4月4日

試験方法 ビニールハウスの中に1.2m×11.0～29.0mのうね床を12ヶ所作成し、その1床に80kgの樹皮炭を全面散布し土壌と混合後ワサビ苗を0.2cm×0.2cmの間隔に植付

測定事項 m²当りの重量

結果及び考察

1. スギ樹皮堆肥（バーク堆肥）施用試験

キャベツの収量成績を表-1に示した。今回の試験は天候不順により収穫出来ない区が出来たが、炭素率別による1個体当りの平均重量では、最大1.5倍、無施用区1.28倍の違いが生じた。また、化学肥料区との比較では、全体的に上回る試験区が多く出現したが大差は生じなかった。

このことから、バーク堆肥は、一部試験区を除き、無施用区に比較し施用効果が明確に表われた。また、炭素率による違いは、収穫量に対して影響は有るものの、1年生あるいは2年生樹皮による堆肥は、堆肥化されていれば影響ないものと考えられる。

2. スギ樹皮炭（バーク炭）施用試験

ワサビの収量成績を表-2に示した。バーク炭の施用区は無施用区に比較しm²当たり1.19倍の収穫増が得られ施用効果が著しく表われた。また、病害虫への罹病も少なく、品質では光沢を多く有した。

しかし、今回の試験は畑ワサビでの結果であり、根ワサビを目的とした3～4年を要する沢ワサビでの施用効果については不明であり、また、バーク炭の施用効果に対する基準施肥量の試験もなされていないので今後の問題として残った。

表-1 キャベツ収量成績

試験区	1個当り 平均重量 (g)	巾 (cm)	高さ (cm)	最大重量 (g)	備考	
30-1-1	994.5	15.0×15.0	14.3	1,462.8		
30-2-1	834.3	15.3×15.0	13.6	1,091.9		
30-3-1	704.3	14.3×14.7	15.7	999.8		
32-1-1					収穫不能	
32-2-1					"	
32-3-1					"	
50-1-1					"	
50-2-1	880.8	15.0×15.0	13.0	880.8		
50-3-1	661.8	13.0×12.0	12.0	661.8		
52-1-1	843.0	14.5×14.0	12.0	1,106.4		
52-2-1	793.5	14.0×14.0	13.5	1,239.2		
52-3-1					"	
対象区	化学肥料区	809.3	13.2×13.2	13.1	1,352.9	
	無施肥区	775.9	15.0×15.0	13.1	787.0	

表-2 ワサビ収量成績

試験区	栽培面積 (㎡)	収穫量 (kg)	㎡当り収穫量
バーク炭 80kg施用区	13.2	139.8	10.591
バーク炭 無施用区	285.6	2549.2	8.925

〔8〕スギ集成材の製品開発に関する研究(1)

-スギ幅はぎ材の塗装試験-

増田 隆哉

目的及び方法

スギ板材の住宅内装材の開発を図り、幅はぎ接着によるパネル化と塗装による表面処理試験を行なった。スギ板は日田市の中径材専門工場から購入して、4日間の蒸気乾燥で含水率を10%以下に乾燥して、4枚をP I ボンドで幅はぎ接着した。

幅はぎ材は、昇降盤カッターで裏面、表面を加工してからプレーナーをかけ、研磨後塗装した。

表-1 供試幅はぎ材の寸法(cm)と数量

幅	厚さ	長さ	単板の幅	枚数
56	1.1	90.0	15.0	6
40	1.1	90.0	10.5	8
46	1.1	90.0	12.0	11
45	1.1	100.0	12.0	5
46	1.1	95.0	12.0	2

表-2 裏面、表面の加工

裏面	表面
溝型, 1条	半円型, 接続部
溝型, 2条	半円型, 中央部
	V型, 接続部
	V型, 中央部
	溝型, 接続部
	溝型, 中央部

表-3 塗装剤の種類

メーカー	塗装剤名	素地調整方法	供試塗料	塗装方法
シッケンズ	シッケンズ木材 保護塗料 フローア-TSイン テリア	No.220 サンドペーパー 使用	クリア オーク チーク ナチュラル オーク	2回塗り
和信化学工業	油性木地着色剤 ミネステイン	No.220 サンドペーパー 使用	オーク チーク ブラウン マホガニー	着色, ミネステイン 下塗, アンダーシー ラー 中, 上塗り, ワシン フロア

結果及び考察

スギ板単板は、蒸気乾燥により柁目方向に2.3%、板目方向に5.1%収縮し、板幅は、

規定寸法より0.2~0.5 cm寸足らずになった。さらに幅はぎ接着前に両端を切りそろえたので、さらに板幅は減少した。

幅はぎ接着は、冬期の低気温のもとで行なったため、完全接着には、標準では8時間を要するが、12~16時間を必要とした。接着不良のものが数枚あったが、これは、板端の処理が不適切のためで、接着方法に原因はなかった。

表-4 幅はぎ材の反りの発生(板幅別) 表-5 幅はぎ材の反りの発生(塗装剤別)
(上段, 接着後, 下段, 塗装後)

板 幅 (cm)	裏面処理 (mm)		
	無	1条	2条
15.0	4.9		1.1
	23.3		9.1
12.0	2.8	6.1	3.1
	20.2	14.7	13.3
10.5	3.8	1.9	2.1
	4.6	12.0	6.9

塗料メーカー	裏面処理 (mm)	
	1条	2条
和信化学	2.0	7.6
	3.6	1.7
シッケンズ	1.8	3.7
	7.4	7.4

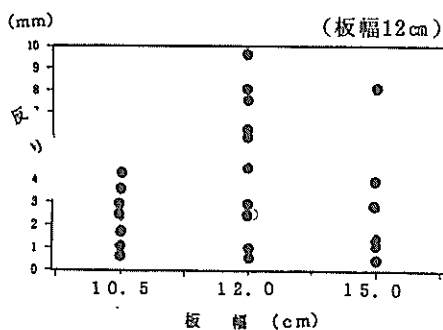


図-1 板幅別反りの発生(接着後)

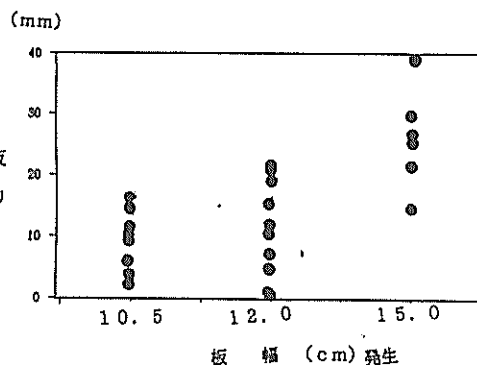


図-2 板幅別反りの発生(塗装後)

幅はぎ材は、接着後多少の反りが発生した。10.0 cm幅板を接着した40 cm幅材の反りが最も少なく、単板及び幅はぎ材の幅が大きいほど反りが大きく発生した。

反り防止のため、板の裏面に加工した1条、2条の溝は、効果が認められなかった。

塗装剤は、2メーカーの透明塗料を使用した。色感、木目の着色性に違いが認められた。シッケンズ塗装剤は、透明度が少ないため、節、変色等の板材では、その欠点を隠す効果がある。和信化学工業塗装材は、透明性に優れるため、木目が生かされ、オーク、ブラウンの着色は、和風の板壁にふさわしい色感を表現した。今後、さらに各種塗装剤の特性を検討して、住宅内外装材の耐久性、美観性向上技術に資する必要がある。

〔9〕スギ集成材の製品開発に関する研究(2)

-スギ板材の乾燥-

増田 隆哉

目的及び方法

幅はぎ集成, 積層集成のラミナに用いる板材は, 接着剝離を生じさせないためには, 乾燥したものでなければならない。製材直後の板材はかなり高含水率のため, 自然乾燥あるいは人工乾燥により10%以下に乾燥する必要がある。板材の蒸気乾燥による乾燥経過と形状変化を調べるため試験を行なった。

供試材, 日田市中目材専門工場産のスギ板材(板幅ごとに10枚供試)

寸法, 幅 15.0, 12.0, 10.5 cm

厚 12.0 mm

長さ 2.0 m

乾燥機, 木村 I F 型蒸気乾燥機

表-1 乾燥スケジュール

乾燥日	乾球温度	湿球温度
0 ~ 2 日	55℃	50℃
2 ~ 4 日	60 "	53 "

試験期間 平成4年11月17日~11月21日

結果及び考察

(1) 板材の初期含水率と含水率の変化

板材の初期含水率は, 40%~250%とバラツキが大きく, 伐採直後の材は200%以上の高含水率である。原木は径18~28 cmの中目材で, 足場板, 割物を採った残りの背板から挽いており辺材が大部分を占めている。無地板は, 軒天井板, 並板は, 野地板, 内壁板として使用されている。

表-2 板材の初期寸法

区分	15 cm		12 cm		10.5 cm	
	幅 cm	厚 mm	幅 cm	厚 mm	幅 cm	厚 mm
平均値	15.30	12.5	12.33	12.5	10.84	12.4
分散	0.1268	0.3155	0.0166	0.0323	0.0918	0.0671
標準偏差	0.3560	0.5617	0.1287	0.1296	0.3030	0.2591

人工乾燥は、乾球温度を55℃の比較的低温で始め、乾湿球温度差を2日まで5℃、2～4日、7℃とした。板材は、2日後には平均11.1%、4日後には6.7%に乾燥した。10℃以上開ければ乾燥時間は短縮されると考えられる。

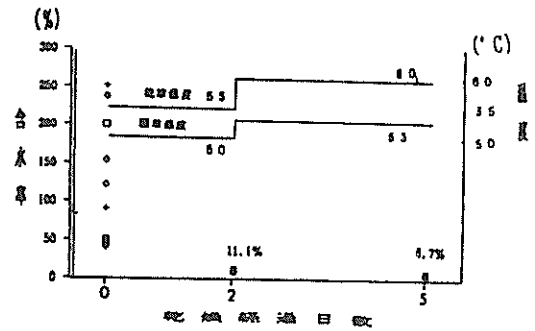


図-2 板材の乾燥経過

(2) 寸法の変化

製材直後の寸法は、各10枚の幅の平均値が15cm幅板が15.3cm、12cm幅板が12.3cm、10.5cm幅板が10.8cmで、2.0～2.9%の歩増しであった。厚さは、平均値が12.5mmで、30枚中3枚の歩切れ材があった。

板材は、表-2のとおり乾燥により幅、厚さが収縮した。このため、乾燥前は、幅が約3mm歩増しであったが、乾燥終了時には規定寸法より2～5mmの歩切れになった。

表-3 人工乾燥による寸法変化 (cm)

区 分	板 幅			板 厚		
	初期	2日	4日	初期	2日	4日
15.0	15.3	14.7	14.5	1.25	1.23	1.22
12.0	12.3	11.8	11.7	1.25	1.23	1.22
10.5	10.8	10.4	10.3	1.24	1.23	1.22

表-4 寸法の収縮率

区 分	幅 (%)		厚 (%)	
	2日	4日	2日	4日
15cm	4.1	5.2	1.5	2.5
12cm	4.0	5.1	1.8	2.5
10.5cm	3.9	5.1	1.0	1.8

材厚の薄い板材は、人工乾燥により短時間で10%以下の含水率に乾燥する。しかし、一般の製材直後の板材は高含水率のため、乾燥により寸法の収縮が大きい。このため、少々歩増しで製材しても、寸法切れとなる。規定寸法の乾燥板材を生産するためには、4～5%歩増しして製材する必要がある。

〔10〕 主要なスギ品種の材質特性の評価

芦原 義伸

目的及び方法

県産スギ材の代表的な品種について林況調査、基礎材質調査、強度調査などを行なうことによりその品種の材質特性を解明し、今後の造林施策、木材生産に資する。

今年度は、アヤスギとオビスギの品種のひとつであるマアカについて各16本伐採し、各種の測定結果を比較検討した。調査項目については以下のとおりである。

- 1) 林況調査（林齢、樹高、枝下高、植栽本数、立木密度など）
- 2) 基礎材質調査（生材含水率、容積密度数、心材色など）
- 3) 強度調査（動的ヤング率、静的ヤング率、曲げ強度など）

なお、試験体については基礎材質調査は地上高1.2m部位から円盤を採取し、調査した。強度試験の供試木は地上高1.2mと4.2mの部位から各3m材を伐採し、10.5cm角に製材したものを使用した。

結果及び考察

1) 林況調査

アヤスギは、直入郡久住町大字都野の町有林から林齢38年生のものを伐採した。

マアカについては、佐伯市大字青山の民有林から林齢30年生のものを伐採した。

アヤスギの林分は過去5回の間伐を、マアカは3回の間伐を行なっている。

なお、これらの林分は台風の影響を受けていない林分を選んでいる。

各種測定結果については右表のとおりであった。

表-1 林況調査の結果

品 種	アヤスギ	マアカ
林 齢	38年生	30年生
樹 高	平均 17.7m	平均 17.2m
枝下高	平均 4.1m	平均 8.1m
胸高直径	平均 25.2cm	平均 23.4cm
植栽本数	平均 2,500本	平均 2,500本
立木密度	1,000本/ha	1,000本/ha

2) 基礎材質調査

① 生材含水率

アヤスギの含水率は平均で、心材部が58.5%、白線帯が77.8%、そして辺材部では169.3%で、心材部<白線帯<辺材部という結果となった。マアカについては、心材部126.09%、白線帯89.50%、辺材部が242.52%で白線帯<心材部<辺材部でアヤスギに比べかなり大きな値を示した。

② 容積密度数

アヤスギについては図-1に、マアカについては図-2に示す結果であった。

③ 心材色（板目面）

アヤスギの結果を示す。平均が* L 80.5 * a 6.6 * b 18.9であった。

④ 平均年輪幅

アヤスギの平均年輪幅は4.40mm、マアカは3.97mmであった。

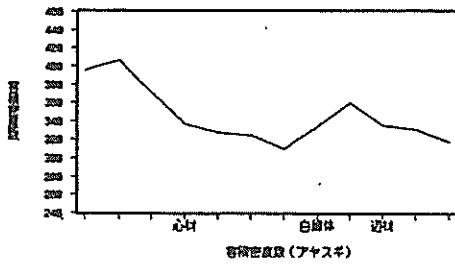


図-1

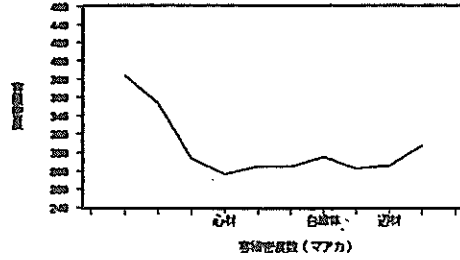


図-2

3) 強度調査

強度調査の結果を以下の表に示す。

表-2 強度試験の結果

		アヤスギ		マアカ	
		1番玉	2番玉	1番玉	2番玉
丸太の 動的ヤング率	最小値	57.37	61.98	53.67	57.70
	平均値	62.80	73.20	61.85	65.21
	最大値	70.06	87.73	71.27	76.70
生角材の 動的ヤング率	最小値	35.30	38.28	33.54	36.82
	平均値	40.70	45.30	46.54	45.02
	最大値	53.91	61.15	55.59	58.73
乾角材の 動的ヤング率 (M.C. 15% に補正)	最小値	41.72	43.88	39.06	42.85
	平均値	47.30	51.88	52.20	51.13
	最大値	60.75	68.76	61.56	66.71
乾角材の 静的ヤング率 (M.C. 15% に補正)	最小値	41.43	41.15	37.32	35.47
	平均値	49.20	54.90	53.10	52.51
	最大値	61.33	74.48	63.08	67.48
乾角材の 曲げ強度 (M.C. 15% に補正)	最小値	301.31	295.63	243.14	260.83
	平均値	385.10	389.70	312.35	311.76
	最大値	489.60	489.60	374.59	352.28

丸太のヤング率についてみるとアヤスギ、マアカともに2番玉が1番玉の数値を上回っている。しかし、製材後の角材としてのヤング率をみると、アヤスギについては丸太と同じような結果であったが、マアカについては1番玉の方が2番玉よりも平均値でわずかつではあるが高い数値であった。これは心持ち角材として10.5cm角に製材したときに1番玉、2番玉どちらもほとんど心材になり、なおかつ平均年輪幅が2番玉の方が大きいと思われる。また、曲げ強度についても同様の傾向を示したものの番玉の違いによるその差は小さいものであった。

曲げ強度の品種の比較ではアヤスギ、マアカのどちらについても16本づつ各同一林分で伐採したものであるため簡単に比較をすることは難しいが、今回の試験ではアヤスギの方が高い数値を示した。

V 受託調査研究事業の成果

(1) 平成4年度県営採取種子の発芽鑑定

諫本 信義

目的及び方法

この調査は、指定採取源より採取した種子について、発芽鑑定を行い、播種量を算定する際の基礎とするものである。平成4年度は、ヒノキ27件（新種1，貯蔵26），スギ1件（新種1），クロマツ1件（新種1）の計29件について発芽鑑定を実施した。なお、発芽鑑定の方法は、「林木育種の検査方法細則」（農林省林業試験場，1969）に準拠した。

調査結果

平成4年度の鑑定結果（新種のみを対象）を表-1に、昭和38年度から平成3年度における過去30年間の発芽鑑定状況を表-2に示した。本年度は、スギ、ヒノキ、クロマツとも鑑定数は、いずれも1件のみであり、発芽状況についてのコメントは出来なかった。

表-1 平成4年度種子発芽鑑定結果

樹種	件数	1g当り粒数	発芽率(%)	発芽効率(%)	発芽勢(%)
スギ	1	318	12.3	11.0	7.3
ヒノキ	1	718	6.0	4.2	6.0
クロマツ	1	71	97.3	96.2	97.3

表-2 昭和38年～平成4年度種子発芽鑑定結果（30ヶ年平均）

樹種	件数	1g当り粒数	発芽率(%)	発芽効率(%)	発芽勢(%)
スギ	155	326	25.2	23.7	12.9
		261～487	1.5～59.3	1.4～57.5	1.0～35.8
ヒノキ	694	564	12.5	12.2	8.2
		422～734	0～59.0	0～57.6	0～48.8
クロマツ	74	75	77.6	66.6	76.1
		51～95	56.0～99.5	30.9～98.7	46.1～93.8
和華松	5	63.2	77.0	65.5	75.3
		57～70	61～85.0	34.8～74.5	60.5～82.5

但し和華松は昭和60年～平成元年度（5年平均）

〔2〕空中散布によるヒノキカワモグリガ防除試験（平成4年度中間報告）

高宮立身・千原賢次

目的及び方法

空中散布による薬剤散布は広範囲におよぶ被害に対してもっとも効率的な防除技術と考えられるが、ヒノキカワモグリガを対象とした場合、はたして有効な防除法となりうるかどうか検討することを目的とする。今回は成虫発生期に2回散布した場合の散布効果について検討した。玖珠郡九重町の共有林内のスギ林7haに、6月19日と7月2日にスミパイン乳剤30倍希釈液をヘリコプターによりスプレー散布した。効果調査は、同年11月11日に散布区及び対照区からそれぞれ立木50本について1本あたり樹幹中間部より3本の枝を採取し當場まで持ち帰った。調査は採取翌日の12日から25日まで虫糞排出箇所と幼虫について計数した。

結果及び考察

成虫の誘殺捕獲調査結果を表-1に示した。16日から点灯したが成虫が最初に誘殺されたのは3日目の6月18日であった。従って、この日を羽化初日と想定できた。また、その後の誘殺捕獲経過をみると、6月30日前後が発生のピーク時と考えられ、7月23日より前に終息したものと考えられた。このことから、第1回目散布は羽化発生初期、第2回目散布はピーク時であったことがわかった。散布時の気象は第2回目に霧がかかって散布時間が予定より遅れたものの散布条件としては良好であった。中間調査の結果は表-2に示したとおりである。虫糞排出箇所数は対照区が927であったのに対して散布区は275、幼虫数では410頭に対して142頭と防除効果が認められた。

表-1 成虫の誘殺捕獲調査結果

	6月					7月						
	16日	17日	18日	24日	30日	1日	6日	10日	14日	20日	23日	
				散布(19日)		散布(2日)						
				↓		↓						
散布区	雄	0	0	1	0	11	5	0	1	3	0	0
	雌	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
	計	0	0	1	0	12	5	0	1	4	0	0
対照区	雄				3	38	20	18	6	3	2	0
	雌				0	0	1	2	0	0	0	0
	計				3	38	21	20	6	3	2	0

表-2 中間効果調査結果

区別	調査本数	平均胸高直径	調査枝数	虫糞排出箇所数	幼虫数
散布区	50	25.8	150	275	142
対照区	50	23.2	150	927	410

VI 苗畑実験林等維持管理事業

事業名	担当者	事業期間	事業内容
標本見本園並びに構内維持管理事業	堀田 隆 井上 克之 金古美輝夫	平成4年度	スギ品種, 広葉樹, 竹林各見本園クヌギ採種園及び試験場内約32,394㎡の除草, 下刈, 施肥, 病虫害防除等を実施した。
苗畑, 実験林維持管理事業	堀田 隆 井上 克之 金古美輝夫	平成4年度	苗畑12,323㎡, スギ, ヒノキ, その他実験林82,723㎡の除草, 下刈, 施肥, 病虫害の防除を実施した。
精英樹クローン集植所維持管理事業	堀田 隆 井上 克之 金古美輝夫	平成4年度	天瀬試験地にある精英樹クローン集植所は, 面積18,630㎡, スギ168クローン, ヒノキ54クローン, マツ61クローン, 計283クローン2,557本が植栽され, 精英樹の原種保存と展示及び試験教材に供するため造成していたが, 台風19号で大きな被害を出し, 平成3年度にその被害の整理を行ったところである。 平成5年度から3箇年で復旧のため植栽を計画している。

VII 平成4年度研究発表論文

〔育林部門〕

- ・諫本信義：ヒノキとっくり病の発生条件と遺伝特性に関する研究，林木の育種，No.164
4-7, 1992
- ・諫本信義：筑後川上流地域における森林施業—日田・玖珠地区のスギ人工林について—
大分大学教育学部「文部省特定研究，日田・玖珠地域—自然・社会・教育—
」，95-106, 1992
- ・諫本信義・高宮立身：1991年9月，台風19号により発生した大分県における森林被害の
要因解析，大分県林業試験研究時報第18号，1-43, 1992
- ・諫本信義：台風19号の惨禍とこんごの森林施業，天然しほの研究，新シリーズ，No.5
26-33, 1992
- ・諫本信義・高宮立身：1991年9月，台風19号により発生した大分県における森林被害の
要因解析，森林立地，Vol.34(2)，98-105, 1992
- ・佐々木義則：クヌギ試験管内増殖の種苗生産への応用，日林誌74(6)，515, 1992
- ・佐々木義則・黒木嘉久：有用樹種の細胞遺伝学的研究(XIX)，ヒノキ人為三倍体お
よび異数体の増殖能力，日林九支研論，46, 69-70, 1993
- ・佐々木義則・正山征洋・丸山岳人：林木の組織培養に関する研究(XI)，クヌギ組織
培養における新サイトカイニン・TG-43の影響，日林九支研
論，46, 71-72, 1993
- ・佐々木義則・正山征洋：林木の組織培養に関する研究(XII)，クヌギ組織培養におけ
るキトサンの影響，日林九支研論，46, 73-74, 1993
- ・Y. Sasaki, Y. Shoyama, T. Maruyama and M. Oda: Effects of TG-19, a New
Cytokinin, on Shoot and Secondary Somatic Embryo Propagation of *Qu-
ercus acutissima*. J. Jpn. For. Soc. 75(2), 150-153, 1993,
(佐々木義則・正山征洋・丸山岳人・小田晃規：クヌギのシュートおよび二次不定胚
増殖における新サイトカイニン，TG-19の影響，日林誌75(2)，150-153, 19
93, 英文)
- ・Y. Shoyama, Y. Sasaki, I. Nishioka and T. Suzaki: Clonal propagation of oa-
k (*Quercus acutissima* Carr.) In Biotechnology in Agriculture and
Forestry. Vol.18, High-Tech and Micropropagation II, (Bajaj, Y.P.S., ed.),
179-192, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1992
(正山征洋・佐々木義則・西岡五夫・須崎民雄：クヌギのクローン増殖，農林業に
おけるバイオテクノロジー，Vol.18, ハイテクとマイクロプロパゲーションII,
Bajaj, Y.P.S. 編, 179-192, Springer-Verlag, ベルリン, ハイデルベルグ,
1992, 英文)
- ・高宮立身：ライトトラップによるヒノキカワモグリガの捕獲調査結果について，日林九
支研論，46, 1993
- ・高宮立身：粘着バンドによるヒノキカワモグリガ防除試験，日林九支研論，46, 1993

〔木材部門〕

- ・ 緑 政美・城井秀幸・芦原義伸：1991年台風19号によるスギ風倒木の材質調査－スギ品種における欠点発生について－，日林九支研論，46，291－292，1993
- ・ 緑 政美・城井秀幸・芦原義伸：1991年台風19号によるスギ風倒木の材質調査－スギ品種における強度性能－，日林九支研論，46，297－298，1993
- ・ 増田隆哉：丸太の人工乾燥及び人工乾燥丸太からの心持正角材の乾燥経過，日林九支研論，46，237～238，1993

VIII 印刷物や発表会等による研究成果の伝達

〔印刷物の発行〕

- ・ 林試だより (No.39 1992. 7)
- ・ 林試だより (No.40 1992. 12)
- ・ 研究時報 (第18号 1992. 8)
- ・ 試験場年報 (第34号 1992.10)

〔林業試験研究発表会の開催〕

日時 平成5年2月24日

場所 林業試験場

テーマ	発表者
・ 建築用構造材の乾燥について	木材部主幹研究員 増田 隆哉
・ ヤブクグリの強度性能について	木材部主任研究員 緑 政美
・ 植物化学調節物質による林木の生育制御について	育林部主任研究員 佐々木義則
・ ヒノキカワモグリガの生態と防除について	育林部研究員 高宮 立身

〔その他行事等による伝達〕

- ・ 林業改良指導員全体研修 (狭間町)
- ・ 森林被害復旧総合対策検討委員会 (大分市)
- ・ 同上概要報告書 (未定稿)
- ・ グリーンポリス地域試験研究推進協議会 (日田市)
- ・ '92森林と木の祭典に試験研究コーナーを設置 (大分市)

IX 庶務会計

1 平成4年度歳入・歳出決算状況

(1) 歳入決算状況

(単位:円)

科 目	調 停 額	収 入 済 額	収 入 未 済 額
使用料及び手数料	15,720	15,720	0
諸 収 入	331,589	331,589	0
計	347,309	347,309	0

(2) 歳出決算状況

(単位:円)

科 目	予 算 額	支 出 済 額	不 用 額
農 林 水 産 業 費	56,928,561	56,927,920	641
農 地 費	929,000	928,359	641
農 地 総 務 費	929,000	928,359	641
林 業 費	55,999,561	55,999,561	0
林業振興指導費	3,850,800	3,850,800	0
林 道 費	835,080	835,080	0
森林病虫害防除費	110,000	110,000	0
造 林 費	500,000	500,000	0
治 山 費	1,601,000	1,601,000	0
林業試験場費	49,102,681	49,102,681	0
計	56,928,561	56,927,920	641

2. 平成4年度試験・調査項目並びに経費

(単位:千円)

項 目	経 費	担 当 者
林業経営の高度化		
・育林の省力技術の体系化	494	堀 田 富 顕
・地域に適合した林業機械作業システム研究	900	堀 田 隆 哉
・林業技術体系化調査事業	200	増 田 隆 哉
特用林産物の生産技術の高度化		
・マダケ小径竹材生産技術の解明	478	千 原 賢 次
・山菜類の栽培技術に関する研究	300	諫 本 信 義
森林の育成技術の高度化		
・組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発	4,468	佐々木 義 則
・複層林の造成管理技術の開発	1,100	諫 本 信 義
・スギ・ヒノキの遺伝及び造林特性に関する研究	401	佐々木 義 則
・有用広葉樹の育種及び増殖	500	佐々木 義 則
森林保護管理技術の高度化		
・ヒノキカワモグリガの防除技術の確立	960	高 宮 立 身
・森林病虫獣害の防除技術の確立	492	高 宮 立 身
・酸性雨等森林被害モニタリング等業	503	諫 本 信 義
森林の多面的機能の増進技術の開発		
・都市緑化技術の確立	697	諫 本 信 義
木材加工利用技術の高度化		
・県産スギ材の強度特性の解明	2,424	城 井 秀 幸
・スギ構造材の乾燥技術の究明	1,571	増 田 隆 哉
・複合集成材の加工技術の開発	822	城 井 秀 幸
・挽材技術の改良	3,548	緑 政 美
・樹皮の有効利用技術の開発	461	緑 政 美
・スギ集成材の製品開発	840	増 田 隆 哉
・主要なスギ品種の材質特性の評価	850	芦 原 義 伸
・スギ材の化学加工技術開発	705	芦 原 義 伸
情報の収集並びに試験成果普及	934	図書編集委員
標本見本園並びに構内維持管理	5,115	堀 田 隆 哉
合 計	28,763	

3 . 職 員 配 置 状 況

(1) 職 員

所 属	職 名	氏 名	所 属	職 名	氏 名
	場 長	赤峰 宙	育 林 部	主任研究員	佐々木義則
	次 長	千原 賢次	"	研 究 員	高宮 立身
管 理 課	課 長	田中 修二	"	業 務 技 師	井上 克之
"	主 査	小野タカ子	"	"	金古美輝夫
"	技 師	小野 美年	木 材 部	部 長	和田 幹生
育 林 部	(兼)部長	千原 賢次	"	主幹研究員	増田 隆哉
"	主幹研究員	堀田 隆	"	主任研究員	緑 政美
"	"	堺 富顕	"	研 究 員	城井 秀幸
"	"	諫本 信義	"	"	芦原 義伸

(2) 人事異動

転出・入年月日	異 動 内 容
転出 H4年4月1日付	場 長 里 信一郎 林業振興課へ
H4年3月31日付	課 長 豊田 武彦 退職
H4年4月1日付	業務技師 大塚 浩二 畜産試験場へ
転入 H4年4月1日付	場 長 赤峰 宙 林政課より
"	課 長 田中 修二 林政課より
"	業務技師 金古美輝夫 新採用

大分県林業試験場年報, No.35, 1993

平成5年9月9日 印刷

平成5年9月30日 印刷

編集 大分県林業試験場編集委員会

〒877-13 大分県日田市大字有田字佐寺原

TEL 0973(23)2146

(23)2147

印刷所



総合印刷センター
カワハラ企画

〒877-13 大分県日田市水目町315-4

TEL (0973)22-1241
