

No. 34

October, 1992

ISSN - 0289 - 4017

ANNUAL REPORT
OF THE
OITA PREFECTUREL
FORESTRY EXPERIMENTAL STATION
Arita, Hita, Oita, Japan

平成 3 年度

林業試験場年報

第 34 号

大分県林業試験場

平成 4 年 10 月

大分県日田市大字有田字佐寺原

ま え が き

森林は、木材の生産をはじめ多くの林産物の供給や、生活環境の保全形成等その多面的な働きを通じて、県民生活とのかかわりを深めています。

一方、この森林を守り育てるため主体的な役割を果たしている山村や林業は、林業従事者の減少や生産基盤の整備の遅れ等により、引き続き厳しい環境条件の中にあります。

長期的な観点に立つ豊富な資源の新たな活用等地域の特性を生かしながら、社会経済情勢の変化に即応した研究開発を進め、山村の活性化を図り、機能を高め、森林に対し多様化かつ高度化する県民の要請に的確に答えていくことが、重要な課題となっています。

このため、当场では多様な森林の整備、県産材の需要拡大等を目指した研究目標に基づき、各部門にわたり試験研究を進めているところであります。

この年報は、平成3年度における試験研究及び事業について概要を取りまとめ報告するものであります。

この試験研究にあたり、格別の御配慮をいただきました関係各位に厚くお礼を申し上げますと共に、今後とも一層の御支援、御協力を賜りますようお願いいたします。

平成4年10月

大分県林業試験場長 赤 峯 宙

目 次

I 平成3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 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	1
〔2〕スギ・ヒノキの遺伝特性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	3
〔5〕スギ・クヌギ混植施業技術の解明	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	5
〔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開発	
〔1〕山腹の崩壊危険度の判定指標の類型化	6
〔2〕都市緑化の維持管理技術の確立	6

〔木 材 部 門〕

1 木材加工利用技術の高度化	
〔1〕建築材の強度特性に関する研究	7
〔2〕建築材の乾燥技術に関する試験	7
〔3〕複合集成材の加工技術の開発	8
〔4〕挽材技術の改良	8
〔5〕内外装材の耐久化技術の開発	8
〔6〕建築材の性能向上技術の開発	8
〔7〕樹皮の有効利用技術の開発	8
〔8〕スギ集成材の製品開発	8
〔9〕主要なスギ品種の材質特性の評価	9

II 調査研究事業の概要

〔1〕風倒木被害状況緊急調査事業	10
〔2〕林業技術体系化調査事業	10

Ⅲ 受託調査事業の概要	
〔1〕 マツノザイセンチュウ抵抗性マツ供給特別対策事業	11
〔2〕 採穂園育成管理事業	11
〔3〕 次代検定林調査事業	11
〔4〕 県営種子採取の発芽試験	11
〔5〕 空中散布によるヒノキカワモグリガ防除試験	11
Ⅳ 平成3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	12
2 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）	14
〔2〕 組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発（2）	16
〔3〕 組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発（3）	18
〔4〕 スギ・ヒノキの遺伝特性及び造林特性に関する研究	20
〔5〕 有用広葉樹の育種及び増殖に関する研究（1）	21
〔6〕 有用広葉樹の育種及び増殖に関する研究（2）	23
〔7〕 複層林の造成管理技術の確立	24
〔8〕 スギ・クヌギ混植施業技術の解明（1）	25
〔9〕 スギ・クヌギ混植施業技術の解明（2）	27
3 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）	29
〔2〕 スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究（2）	30
〔3〕 森林病虫獣害の防除技術の確立	31
〔4〕 酸性雨等森林被害モニタリング事業	32
4 森林の多面的機能の増進技術の開発	
〔1〕 山腹の崩壊危険度の判定指標の類型化	33
〔木 材 部 門〕	
1 木材加工技術の高度化	
〔1〕 建築材の強度特性に関する研究	34
〔2〕 建築材乾燥技術に関する試験（1）	36
〔3〕 建築材乾燥技術に関する試験（2）	39
〔4〕 建築材乾燥技術に関する試験（3）	42
〔5〕 内外装材の耐久化技術の開発	44
〔6〕 樹皮の有効利用技術の開発	46
〔7〕 スギ集成材の製品開発	49

V	調査研究事業の成果	
	〔1〕 風倒木被害状況緊急調査事業（1）	50
	〔2〕 風倒木被害状況緊急調査事業（2）	51
	〔3〕 風倒木被害状況緊急調査事業（3）	52
VI	受託調査研究事業の成果	
	〔1〕 県営採取種子の発芽試験	60
	〔2〕 空中散布によるヒノキカワモグリガ防除試験	61
VII	苗畑実験林維持管理事業	62
VIII	平成3年度研究発表論文	63
IX	庶務会計	
	1 平成3年度歳入歳出決算状況	64
	2 平成3年度試験調査項目並びに経費	65
	3 職員の配置状況	66

I 平成3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

県下24森林組合に下刈り事業についての現状及び労働力等について、アンケート調査ならびに日田市、湯布院町において下刈りの工程調査を実施した。その結果労働力不足、労務の高齢化が叫ばれている現状にもかかわらず、全刈りが100%を占めていた。今後、筋刈り、坪刈り等の導入により下刈り事業の省力化を図ることが必要な時期であると考えられた。（P12～13）

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生産を目的として、平成3年11月に安岐町に試験地を設定した。皆伐面積は3m×30m, 6m×30m, 9m×30mとした。新竹の発生本数、径級等の調査は平成4年11月に予定している。

〔2〕特用林産物の栽培技術に関する研究（平元～平5年度）

高宮 立身

胞子からのゼンマイ苗早期育成方法の確立を目的とする。平成3年度は、前年に受精・発芽した幼苗にハイポネックス処理を行い、鹿沼土を入れた育苗箱に移植し、500倍、1000倍液を1週間に1回ずつ散布し、肥倍効果をみた。その結果、500倍、1000倍液を散布した場合、無散布区と比べ、著しい効果がみられた。500倍、1000倍区に明瞭な差が認められなかったので1000倍液の散布でよいことがわかった。

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) クヌギ培養シュート及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
TG-19は近年開発された新しいサイトカイニンであり、既存のサイトカイニンとは異なった特性を有している。そこで、TG-19、BAP（対照）を用いて実験を行ったところ、TG-19は従来のBAPに比べて、シュート及び二次不定胚増殖をかなり促進することが判明した。特にシュート増殖ではシュートの伸長をあまり抑制せずにシュート数を増加させることから、TG-19はきわめて効果的なサイトカイニンと考えられる。（P.14～15）

(2) クヌギ培養シュート及び二次不定胚増殖におけるオリゴ糖の影響

大豆オリゴ糖（未精製，精製），イソマルトオリゴ糖，フラクトオリゴ糖を用い，培地に添加した場合の影響を検討した。その結果，シュート増殖及び二次不定胚増殖においてオリゴ糖が有効であり，大豆オリゴ糖の場合，2～5 g/ℓの濃度が効果的と考えられる。（P.16～17）

(3) クヌギ培養シュートの増殖における各種基本培地の影響

種々の植物用に考案された基本培地のうち21種類を取り上げ，WPMとの比較を行った。その結果，シュート数においては全般的にWPMより少ない培地が多く，WPMと同程度のシュートが発生した培地は3種類であった。シュート長においてWPMと同程度以上の伸長を示した培地は8種類であった。シュート数及びシュート長の両方においてWPMと同程度の能力を有する培地は1種類のみであった。（P.18～19）

(4) クヌギシュート増殖におけるTG-19類似化合物の影響

新サイトカイニンTG-19の類似化合物について，シュート増殖に及ぼす影響を調べた。多くの化合物について検討したところ，サイトカイニン活性の強弱が観察された。また中にはサイトカイニン活性だけでなく，オーキシン様活性をも示す新規化合物が見出された。

(5) 継代培養によるシュート及び二次不定胚の増殖系維持

発根培養により大量の苗木を育成するには，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ことが必要であるため，常に4～8週間毎に次々と新しい培地に植えかえた。

(6) 発根順化苗の育成

試験管内での発根培養，あるいは培養シュートの有菌条件下でのさし木を行った。得られた発根苗をバイオトロン等で順化し，ガラス室に移植した。

(7) クヌギ組織培養の総合とりまとめ

昭和61年度～平成2年度にかけて，地域バイテク「組織培養による優良個体の増殖技術の開発」が実施され，クヌギについては全国13県が参画した。本県が13県分の総合とりまとめ担当になり，原稿を作成した。（平成4年度中に印刷発行の予定）

〔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) 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支配を行い，多数のF₁苗を育成中である。ヒノキではすでに8年を経過しているが，台風19号等のため多くの風倒木が発生した。

(2) 自然倍数体の特性調査

不稔性原因の究明過程において，全国の精英樹の中から多数の自然三倍体を見出し，これらを収集して見本林やさし木苗の成長比較試験地を設定しているが，これらについて成長等の調査を実施した。これらも台風19号のため多くの風倒木が発生した。

(3) ヒノキ人為三倍体及び異数体からのF₁苗の育成

1989年10月にヒノキの人為三倍体及び異数体から母樹別に球果を採取し，1990年3月に播種を行い，1991年3月にポットに移植した。1992年3月にこれらのF₁苗の苗高を測定した。全般的に成長や形態に大きな変異が認められた。

(4) ヒノキ人為三倍体及び異数体のさし木苗の育成

1991年3月に母樹別のさし木試験を実施し、同年12月に掘り取り調査を行った。その結果、個体によって発根率が大きく異なったが、全般的には良好な発根を示した。これらのさし木苗を1992年3月に苗畑に移植し、成長調査を行った。

(5) ヒノキ精英樹のさし木苗の育成

ヒノキ精英樹さし木におけるオーキシンの種類及び濃度の影響を調べた。その結果、精英樹個体間差が認められ、またオーキシンに対する反応も異なった。新型オーキシンのNK-828メチルでは低濃度区で、一方、オキシベロンでは高濃度区で発根が促進される傾向が認められた。(P.20)

〔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) ケヤキ優良個体の収集保存

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た。場内から選抜した4個体(赤ゲヤキ2個体、石ゲヤキ2個体)のつぎ木苗も植栽した。

(2) ケヤキのつぎ木試験

場内から選抜した4個体(赤ゲヤキ2個体、石ゲヤキ2個体)について、1992年3月につぎ木試験を実施した。

(3) ケヤキのさし木試験

1) ケヤキ個体及び採穂時期別さし木試験

若齢個体別の実験においては7年生実生台木の13個体、また、成木個体別では推定年齢100年前後の4個体由来のつぎ木苗(3年生)を用い、それぞれ1年生萌芽枝を使用した。採穂時期は前年12月と3月(さしつけ時)の2時期とした。その結果、若齢個体では3月のさしつけ時採穂で良好な結果が得られた。一方、成木個体においては12月採穂貯蔵穂木の方が発根率が高い傾向が認められた。(P.21～22)

2) ケヤキさし床材料別さし木試験

さし床材料として、アサノ粒状ロックウールの微細綿(平均粒径2.5mm)、同微粒綿(平均粒径5mm)、桐生砂の3種類を用いてさし木発根反応を調べたところ、桐生砂での発根が良好であった。(P.23)

(4) ケヤキさし木苗の成長調査

さし木試験で得られた発根苗を苗畑に移植し、成長を調べた。さし木苗は生育が旺盛であり、1年間育苗すれば山出しが可能と考えられる。

(5) 広葉樹人工林の保育管理技術の総合とりまとめ

システム課題「有用広葉樹林の生態的特性と育成技術」が昭和63年度～平成2年度にかけて実施され、本県は「広葉樹人工林の保育管理技術」の総合とりまとめを担当し、原稿を作成した(平成4年度中に印刷発行の予定)。

〔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、大分郡湯布院町及び玖珠郡玖珠町において、光環境と指標植物の関係把握のため、林床植生の調査を実施した。しかしながら、特定の相対照度を指標する植物は

今のところ見出されていない。

複層林下における下刈りの省力効果について、日田市及び湯布院町において、1991年8月上旬調査を実施した。日田市における事例では、全天下で15.9人/ha要したものが、相対照度50%では約30%減の11.5人/haに、相対照度30%では40%減の9.4人/haと省力効果がみられた。湯布院町の実例では、全天下12.8人/haの工程を要したものが、相対照度50%では20%減の10.2人/haに、相対照度30%では35%減の8.4人/haとなり、日田市の場合より5～10%程度、効率が劣ることが認められた。(P.24)

日田市2ヶ所(相対照度27%のスギ林と上木なしの対照地)及び湯布院町(相対照度50.2%のヒノキ林)に設定した磨丸太生産試験地の保育及び3年目の調査を行った。調査結果カワイタニスギ、国東3号、藤津12号が成長ですぐれ、形質でカワイダニ、リュウノヒゲ、藤津12・16号がすぐれる傾向がみられた。

(5) スギ・クヌギ混植施業技術の解明(昭57～平3年度)

堀田 隆

(1) スギ林分におけるクヌギ萌芽の成長試験

昭和57年3月に設定したスギ、クヌギ混交新植試験地において、計画最終年の10年目の樹高及び径級調査を行った。

1区試験地は日陰で湿度が高く、成長がまちまちになったため、データから外ずし、2区・3区のみ、データをとりまとめた。

樹高成長はスギに比べ、クヌギの方がすぐれていた。径級においてはスギ、クヌギ共に肥大成長が小さく、徒長気味であった。

これもスギ、ヒノキの植栽密度が高く、徒長気味であったためと考えられる。(P.25～26)

(2) ヒノキ林分におけるクヌギ萌芽の成長試験

昭和58年3月に設定した試験地において、9年目の調査を行った。

上層木のヒノキは16年生となり、しかも密植していることから林分がうっぺいし、間伐を行わなかったことから枝の枯れ上がりが著しく、強度の間伐を行わないと上層木の成長、形質にも影響を及ぼすような状況となっている。

クヌギの萌芽更新は初めの2～3年内は伸びていたが、上層木がうっぺいするにつれ、枯れ始めて、最終年の平成4年には枯れてしまった。今後この様な試験を始めるには、上層木をha当り1,500本程度を基準にして始めたら良いと考えられる。(P.27～28)

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)

高宮 立身

(1) 地上2mまでのこぶと樹脂流出数というサンプリング調査の評価

ヒノキカワモグリガの被害程度を知るうえで、地上高2mまでのこぶと樹脂流出数という調査方法を利用しているが、果たして妥当なのかどうかその確認を行うことを目的とする。今回は玖珠郡九重町スギ林(品種:ヤブクグリ)から60本を伐倒し、こぶと樹脂流出数及び樹高について調査した。全主幹部のこぶと樹脂流出数を目的変数、樹高および地上高2mまでのこぶと樹脂流出数を説明変数として重回帰分析を行った。その結果、重相関

係数は0.94であった。偏相関係数をみると樹高は0.87, 地上高2 mまでのこぶと樹脂流出数では0.82と被害量推定に大きく影響していることが分かった。(P 29)

(2) 標準羽化発生期地図の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正確に把握するため、県内3箇所で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920 m, ヤブクグリ25年生

移動試験地: 日田市小河内町 標高400 m, ヤブクグリ25年生

日田市殿町 標高340 m, アヤスギおよそ50年生林分

各調査地の50%誘殺日は標高920 mの固定試験地で7月2日, 標高400 mと340 mの移動試験地でそれぞれ6月16日, 6月15日であった。50%誘殺日を昨年の結果と比較すると, 固定試験地では同じ7月2日, 日田市殿町では6月20日であったので5日早かった。

(P 30)

(3) 粘着バンドによる幼虫捕獲試験

玖珠郡九重町の町有林にある25年生スギ林に平成3年4月~6月にかけて粘着バンドによる防除試験を実施した。試験地の設定とバンド巻き付け日は4月17日, 調査本数は30本, 生枝直下(上バンド)とそれから1 m下(下バンド)にそれぞれ1枚ずつ巻き付けた。また, 幼虫の樹幹下部への移動状況を知るためにバンドを巻き付けない対照区を3本選んだ。調査は虫糞排出調査と幼虫の捕獲調査の2項目とした。虫糞排出調査は5月10日~6月11日の1ヶ月間に4回, 樹幹上の虫糞の排出数を上バンドから地上高4 mまで(上)と, バンドとバンドの間(中), それに下バンドから地際まで(下)の3区分として, 樹幹上の虫糞の排出数を計数した。もう一方の項目である幼虫の捕獲調査は5月30日と6月21日の2回, バンドをはずして付着している幼虫と蛹を計数した。その結果, 虫糞の排出数は5月10日と5月22日の調査ではそれぞれ171, 161ヶ所であり, 平均5~6ヶ所であった。このうち, ほぼ8%が上バンドと下バンドの間にあった。なお, 下バンドから地際までには虫糞はみられなかった。この部分で虫糞が認められたのは蛹化期直前の6月11日の調査の時のみでその数は5ヶ所だけであった。次に, 幼虫の捕獲数を調査日別にみると5月30日では14頭, 6月21日では3頭であった。これをバンドの巻き付け場所別にみると, 上バンドが13頭, 下バンドが4頭と大部分が最初のバンドで捕獲された。1回の調査では結論は出せないが, 樹幹を降りてくる幼虫のうち大部分を最初のバンドで捕獲できるようである。

{2} 森林病虫獣害の防除技術の確立(平成元~平成5年度)

高宮立身・千原賢次

(1) イチョウを加害するカミキリムシについて

日田市のイチョウ畑で早期の黄葉症状についての被害実態調査を実施した。21本植栽されているがそのうち19本に変色・枯死症状がみられた。被害の激しいものでは1個体に6本とほとんどの枝が症状を呈していた。調査によってこの畑では変色あるいは枯死していたものは54本で, このうち48本が変色枝, 6本が枯死枝であった。加害種別にみるとカミキリ(*Acalolepta* sp.)の加害が54本中47本とほとんどを占めた。残り7本はコウモリ

ガの加害によるものが1本、赤衣病に感染しているものが4本、不明が2本であった。
(P.31)

(2) スギ造林木のニホンジカの忌避防除効果試験

山国町のシカ被害林(スギ3年生)において市販の忌避剤(コニファー水和剤)を用いてシカの忌避効果試験を行った。1991年5月28日に1本当たり約40ml(3倍液)散布を行い、約2ヶ月後の7月31日に効果調査を行った。被害本数率では対照区の80.6%に対して散布区は36.8%となり、顕著な効果とはいえないが、全体的には散布区の被害程度は対照区に比べて軽微であった。従って、忌避効果は認められたと思われる。

(3) 酸性雨等森林被害モニタリング事業(平2~平6年度)

諫本 信義

酸性雨等による森林被害の実態の有無把握のため、「岩宮」(杵築市大字大片平)、「坂の市」(臼杵市大字嶽谷字高平)、「大船山」(直入郡直入町大字長湯字雉小野)及び、「佐伯」(南海部郡弥生町大字大坂本)の4箇所、0.1haの規模をもつ「林野庁森林モニタリング調査地」を設定した。(P.32)

5 森林の多面的機能の増進技術の開発

(1) 山腹の崩壊危険度の判定指標の類型化(平元~平3年度)

千原賢次・諫本信義

災害防止の観点から個々の崩壊地について崩壊発生と関係の深い因子を調査し、崩壊危険度を判定するための実用的な指標の抽出と類型化を目的とするもので、山国町の崩壊個所の多い地域について、調査対象地域(約1,730ha)の地形解析を行うとともに、この中の2流域について崩壊状況、基岩、土壌、植生等の調査を行った。全資料の詳細な解析が終了後、危険度の判定法の検討を行う予定にしている。(P.33)

(2) 都市緑化の維持管理技術の確立(平2~平4年度)

諫本信義・高宮立身

樹幹流は、樹種によって固有の P^H 特性値をもつとされることから、これが累積による土壌への影響を把握するため、日田郡前津江村御前岳シオジ林、直入郡久住町大船林道終点付近及び大分市春日神社社の3箇所にて実施した。前津江村での対象種は、スギ、ツガ、モミ、カヤ、アカガシ、シキミ、ウラジロガシ、ブナ、ケヤキ、シオジの種、久住町ではスギ、カラマツ、モミ、アカマツ、ブナ、アサガラ、ウリハダカエデ、ミズキ、ホウノキ、ウワズミサクラ、ハリギリ、ミズナラ、ヒメシヤラ、ヤマザクラ、コナラの15種、大分市春日神社では、クスノキ、クロガネモチ、ムクノキ、イヌマキ、イチョウ、エノキ、ナナメノキ、ユズリハ、サンゴジュ、アラカシの10種であった。現在試料分析中である。

木 材 部 門

1 木材加工利用技術の高度化

(1) 建築材の強度特性に関する研究 (平2～平4年度)

城井秀幸・芦原義伸

県産構造用製材品の強度性能を明らかにするため、打撃音による基本振動周波数から動的ヤング係数 (E_d) を求める方法を用いて打撃試験における支持方法の違いと静的ヤング係数 (E_s) の関係、及び4材面ごとに負荷した E_s と E_d の関係を含水率の変化に伴って比較検討した。

その結果、①打撃試験の支持方法は測定誤差を小さくするため支持点での振動拘束を小さくする必要がある。②含水率の変化と E_d/E_s の間には含水率20%～90%において相関関係は認められない。③スギ心持正角材 (並材) において E_d/E_s より小さい値を示し、 E_d から E_s の推定が可能であることがわかった。(P.34～35)

(2) 建築材の乾燥技術に関する試験 (昭63～平3年度)

増田隆哉・緑 政美

(1) 太陽熱利用乾燥試験

夏期の高湿時期に乾燥室内の湿度を適性に保ち辺材部の過乾燥を防止するため、電気ヒーター式の加湿器を運転してスギ心持材の乾燥試験を行い、室内の温湿度の測定、材の乾燥速度、欠点の発生を調査した。

加湿器の運転により晴天の日中の相対湿度は50%以上に保たれ、表面割れの発生は加湿器を使用しなかった昨年試験に比べて半分に減少して、材損傷抑制に効果があった。

供試材に2の品種の材を用いたが、品種間の乾燥速度に違いが認められた。(P.36～38)

(2) 蒸気式乾燥機によるスギ心持材の乾燥試験

これまでの試験からスギ材の乾燥速度、材の欠点発生に材質の影響が認められたので、スギ品種の乾燥特性を明らかにして、品種ごとの乾燥スケジュール確立の基礎資料を得るため試験を行った。

蒸気式乾燥機によりヤブクグリ、オビスギの柱材について試験した結果、初期含水率60%の材が、10日前後の乾燥日数で20%に達した。ヤブクグリに比べオビスギのほうが1日～2日長い時間を要した。材の寸法の変化はヤブクグリのほうが大きい収縮率であった。(P.39～41)

(3) 太陽熱利用乾燥、蒸気式乾燥機併用によるスギ心持材の乾燥試験

スギ材の蒸気乾燥において太陽熱利用乾燥の予備乾燥効果を調べるため、スギ柱材について太陽熱利用乾燥、蒸気式乾燥の併用により試験を行った。

初期含水率80～90%の材は、12日間の太陽熱乾燥により40%前後に乾燥し、その後7～8日間の蒸気式乾燥により20%に達した。当初から蒸気式乾燥によるものとは、20%に乾燥する日数の差は認められなかった。(P.42～43)

〔3〕複合集成材の加工技術の開発（平2～平4年度）

城井 秀幸

スギ材と異樹種材（ヒノキ、マツ、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（JIS-K 6852-1976）、②集成材の接着性能試験（JAS）の2種類の接着性能試験を行った。

〔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を実施し、台車付き帯ノコ盤のノコ速度、緊張装置等をチェックした。診断の結果、ノコ車、セリ等に不良箇所が認められた。また14名の製材技能者に対し1週間養成研修を実施した。

〔5〕内外装材の耐久化技術の開発（昭63～平3年度）

芦原 義伸

○ 素材及び処理木材の耐久性の評価

スギ辺材ステーク及びラワン合板、スギつき板合板の屋内・屋外暴露試験を行い（全国23県参加）、素材の強度、塗膜割れ、変色、寸法安定性等の耐久性評価を行った。

○ 新しい耐候、耐久処理技術の開発

スギ材のWPC化について、親水性樹脂液HEMAを用い、濃度の差による、曲げ強度、硬さ等の比較試験を行った。（P.44～45）

〔6〕建築材の性能向上技術の開発（平元～平3年度）

和田 幹生

製材品に発生する黒心、割れ、かび、変色等の欠点を防止して、品質の高い製材品を生産するため、調色試験、防かび試験を行った。

〔7〕樹皮の有効利用技術の開発（平元～平4年度）

緑 政美

スギ樹皮を早期、低コストで堆肥化する技術解明のため、炭素率、切回数を変えての試験を行った。炭素率の違いは温度変化には大差なく、切返し時の添加は一定量を数回に分割するより一度に追加することが温度上昇には効果があることが認められた。また、移動式炭化炉、伏せ焼き、平炉の方法により樹皮の炭化試験を行った。移動式炭化炉、伏せ焼きは未炭化樹皮が多く残る傾向にあり、このため炭化には熟練を要し、平炉では簡易に炭化可能であることが認められた。（P.46～48）

〔8〕スギ集成材の製品開発（平3～平5年度）

増田隆哉・城井秀幸

スギ板材の需要開発を図るため、板材の加工、販路の実態を調査して問題点を検討した。また、板材の性能向上のため、防腐、塗装の試験を行った。

日田地区では板材専門工場をはじめ多くの製材工場で、板材が生産されているが、大部

分が価格の安い建築の下地材で高価格の無地材の生産が少ない。一部の材は焼き加工、プレーナー加工により付加価値を付けられて表材として使われている。板材は製品価格が住宅建築の動向に左右され、また代替材との競合のため経営は厳しい。

スギ板材の内装壁材開発を図るため、着色塗装試験を行った。木材用の表面処理剤、着色剤は色の定着に効果があった。(P.49)

〔9〕 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・城井秀幸

県産スギ品種のヤブクグリについて、含水率、心材色、曲げ強度、曲げヤング等の測定を行い、材質特性評価のデータとした。

Ⅱ 調査研究事業の概要

〔1〕風倒木被害状況緊急調査事業（平3年度）

諫本信義・高宮立身

（1）森林被害実態調査

1991年9月に襲来した台風19号による森林被害に対処し、災害復旧のための指針作成のため、被害状況の調査を実施した。この調査にかかる総合的なとりまとめは、大分県林業試験場時報No.18（1992年8月刊）にてすでに報告したが、このほか、いくつかの付帯調査を実施した。（P.50）

（2）被害材の材質調査

緑 政美・城井秀幸・芦原義伸

台風19号により被害を受けたスギ材の強度性能を明らかにするため試験を行った。白色斑、モメ等の欠点は、被害程度により差異はあるが、今回の試験では強度に影響を与えるまでには至っていない。むしろ、節、年輪巾等の欠点の影響が大であった。また、ほとんどの供試体が、建築基準法施行令で定める材料強度 225 kgf/cm^2 を上回っていた。

〔2〕林業技術体系化調査事業（平2～平4年度）

増田 隆哉

平成3年9月27日県北西部に甚大な被害をもたらした台風19号の森林被害状況をビデオ撮影して後年の記録とした。

Ⅲ 受託調査事業の概要

〔1〕 マツノサイセンチュウ抵抗性マツ供給特別対策事業

昭和63～平成元年度に播種し、育苗したアカマツ 4,993 本、クロマツ 1,144 本に線虫接種を行った結果、健全個体はアカマツ 2,910 本（健全率58%）、クロマツ 100 本（健全率9%）であった。

健全苗は海岸緑化用等として 2,300 本を出荷した。

〔2〕 採穂園育成管理事業

昭和34年3月に植栽したスギ採穂園（面積 9,224 m^2 ，精英樹クローン15家系，在来品種11品種，台木本数 1,203 本）について，除草，施肥，整枝剪定及び病害虫防除を行った。

平成3年度のスギ穂木生産は 36,000 本であった。

〔3〕 次代検定林調査事業

昭和51年度設定の次代検定林（九大22，23，24号，いずれもスギ）について15年次の，昭和56年度設定の検定林（九大32号，スギ）では10年次の定期調査をそれぞれ実施した。現地調査は，次代検定林調査要領に基づき，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，ネジレ）の各項目について実施した。

調査は1991年11月から1992年2月に実施した。

〔4〕 県営種子採取の発芽試験

平成3年度県営種子の発芽鑑定を平成4年1月10日から同年2月6日の28日間の期間で実施した。本年度の県営採取種子の発芽鑑定数はヒノキ41件（うち新種子30，貯蔵11），スギ1件（新種子の21），クロマツ1件の計43件であった。

鑑定結果（新種子）は，発芽率でヒノキ 21.8%，スギ 10.3%，クロマツ 92.0%であった。なお，ヒノキの貯蔵種子の平均発芽率は 10.0%となっている。（P.58）

〔5〕 空中散布によるヒノキカワモグリガ防除試験

成虫発生期の1990年7月10日に九重町の町有林においてスミパイン乳剤30倍希釈液をヘリコプターにより空中散布を行った。効果（最終）調査は6月18～20日に，対照区及び散布区からそれぞれ10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，当年食害痕数は対照区が 342 個であったのに対して散布区は 105 個と対照区の 1/3 で防除効果がみられた。（P.59）

Ⅳ 平成3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。さらにその結果から，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3年度は，県下24の森林組合に対し，下刈り事業の実態，事例，工程，経費等について詳細なアンケート調査を行い，また現場の工程調査を実施した。アンケート調査は平成3年12月から平成4年2月にかけて，調査票の配付，回収を行い回収率は75%であった。

結果及び考察

1. 下刈り作業に関する省力方法の考え方

各森林組合とも比較的似かよった結果が得られている設問は，「植栽本数の検討を行う」「林道作業道(路)の整備を行い現場への時間の短縮を図る」「クズの撲滅を図り下刈り回数を大幅に減らす」「下刈り機械を多く使用する」などでこれらを考えている組合が大半を占めている。反面「除草剤の使用」「筋刈り，坪刈りを行う」「林間放牧を行う」など直接下刈りの省力化が可能と思われるもの，また「大苗造林を行う」「渠植，並木植を再検討する」「複層林施業を行い下刈り回数を減らす」と云った，間接的な省力方法については，現在のところ，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，下刈りは全刈りという，昔ながらの潔癖性によるものと思われる。

2. 下刈り作業の実態

各森林組合とも，全刈りが100%を占めていた。そのうち人力によるもの18%，下刈り機械によるもの82%であった。内訳は公有林（県営林，林業公社，森林開発公団，市町村）が42%，私有林（共有林，個人有林，その他）が58%で，これらに従事した下刈り専門作業班は186班846人（男性650人，女性196人），年齢別構成は，男性30代42人（6%），40代132人（20%），50代202人（32%），60代274人（42%），女性30代5人（2%），40代37人（19%），50代107人（55%），60代47人（24%）で，男・女性とも50代～60代の占める割合は70%を超えている。下刈り工程をみると，人力の場合男性10.5人/ha，女性14.5人/ha，機械刈りは男性8.2人/ha，女性10.1/ha，が平均であった。又1ha当りの平均経費は77,219円～97,788円と地域差が認められた。下刈りの省力化の事例として，ミョウガの栽培をしている地域が1件あった。こうした作業の実態から考えると今後，急激に高齢化することが確実な労働力に対応するためにも，下刈りの省力化を図ることが，

急務であり、当面は公有林などが率先し、筋刈り、坪刈り等による省力化に努めるとともに新植時においても、並木植、巢植等について、再検討する必要が有る。更に、現在行われている人力、及び刈払機に代わる、高性能下刈り機械の開発を期待したい。

現場の工程調査は、日田市及び湯布院町において女性作業班4名(30代~50代)による人力下刈りを行い、10人/haの工程であり、これは県平均14.5人/haより効率は高かった。試験地は複層林であり県平均の一斉林との比較は、今後の検討課題としたい。

表-1 森林組合作業班の現況

作業班名	作業班数	人員	総人員		20代		30代		40代		50代		60代以上		最高年齢	備考
			男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性		
伐木・搬出 除間伐	124	484	436	48	29	-	26	2	26	18	262	24	93	4	83才 組合最高年齢平均 69 63~83	
下刈り専門	186	846	650	196	-	-	42	5	132	37	202	107	274	47		
計	310	1,330	1,086	244	29	-	68	7	158	55	464	131	367	51		
割合			% 100	% 100	% 3	% -	% 6	% 2	% 15	% 23	% 43	% 54	% 33	% 21		

(平成4年 17組合)

2 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）

クヌギ培養シュート及び二次不定胚増殖における新サイトカイニン・TG-19の影響一

佐々木義則

目的及び方法

クヌギの継代培養においてシュートを大量に増殖する際には、植物ホルモンであるサイトカイニンの添加が重要であり、その種類および濃度は大きな影響を及ぼすとされている。TG-19は、近年開発された新しいサイトカイニンであり、既存のサイトカイニンとは異なった特性を有することが報告されている。そこで、TG-19を用いたクヌギ培養シュート及び二次不定胚増殖における影響を調べてみた。

実験材料には種子胚及び新梢腋芽を外植体とし、継代培養中のシュート及び二次不定胚を用いた。基本培地はWPMで、培地支持剤にはゼルライト（3g/ℓ）を用い、シュークロース濃度はシュート増殖では10g/ℓ、二次不定胚増殖では50g/ℓとした。培養環境条件は25±1℃、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。実験計画は表-1に示すように実験-I～Vの五つに区分した。本実験に用いたTG-19は化学名がN⁶-〔2-（N-メトキシ-N-メチルアミノ）エチル〕アデニン、分子式はC₉H₁₄N₆O、分子量は222.3、融点は170～171℃、溶解度は9.9（g/100g H₂O, 20℃）である。

結果及び考察

実験-Iにおいて分散分析を行った結果、シュート長は有意でなかったが、シュート数では有意性が認められ、TG-19の0.1mg/ℓ区の発生数が最も多かった。（表-2）

実験-IIにおいて分散分析を行った結果、シュート数のみ有意であり、高濃度区ほど発生数が増加する傾向が認められた。シュート伸長は0.01mg/ℓ区がやや不良であった。（表-3）

実験-IIIの結果、シュート数はTG-19の単独区及びBAP+TG-19の併用区が他の2区よりも多かった。本実験においてはBAPとTG-19の併用処理の効果は認められなかった。（表-4）

実験-IVの二次不定胚増殖ではTG-19の3区ともにBAP区よりも増殖が促進されることが判明した。TG-19の3区内では高濃度区でやや抑制される傾向が認められた。（表-5）

実験-Vの結果、平均値間に有意差はなかったが、TG-19の1mg/ℓ区で増殖が促進される傾向が認められた。BAP+TG-19の併用処理効果はなかった。（表-6）

以上のことから、新サイトカイニンのTG-19は従来のBAPに比べて、シュート及び二次不定胚増殖を促進することが判明した。シュート増殖ではシュート伸長をあまり抑制せずにシュート数を増加させることからきわめて効果的なサイトカイニンと考えられる。

表-1 実験計画

実験	要因	水準	備考
I	TG-19 BAP	0.025, 0.05, 0.1 —, —, 0.1	mg/ℓ mg/ℓ
II	TG-19	0.01, 0.02, 0.05, 0.1	mg/ℓ
III	BAP TG-19	0, 0.05, 0, 0.05,	mg/ℓ
IV	TG-19 BAP	0.1, 1, 10, —, 1, —	mg/ℓ
V	BAP TG-19	0, 1, 0, 1,	mg/ℓ

表-2 培養シュートの発生及び伸長におけるTG-19, BAPの影響 (実験-I)

サイト カイニン	濃度	シュート数			シュート長		
		N.	M. V.	S. D.	N.	M. V.	S. D.
TG-19	0.025	24	2.96	1.59	71	1.48	0.82
TG-19	0.05	26	3.27	1.97	85	1.64	0.87
TG-19	0.1	27	4.81	2.37	130	1.63	0.83
BAP	0.1	23	2.57	1.31	59	1.76	1.21

(注-1) N: 測定数 M.V.: 平均値 S.D.: 標準偏差を示す
(注-2) 平均値間の有意差検定: 同文字間では5%以下の水準で有意差がなく, 異文字間では5%以下の水準で有意差があることを示す (以下の表においても同様)

表-3 培養シュートの発生及び伸長におけるTG-19添加濃度の影響 (実験-II)

TG-19 添加濃度	シュート数			シュート長		
	N.	M. V.	S. D.	N.	M. V.	S. D.
mg/ℓ	株	本/株		本	cm/本	
0.01	26	1.77 a	0.89	46	1.26 a	0.67
0.02	28	2.29 ab	1.09	64	1.49 a	0.76
0.05	25	2.76 bc	1.24	69	1.46 a	0.84
0.1	25	3.24 c	1.36	81	1.48 a	0.85

表-4 培養シュートの発生及び伸長におけるBAPとTG-19の組合せの影響 (実験-III)

BAP	TG-19	シュート数			シュート長		
		N.	M. V.	S. D.	N.	M. V.	S. D.
mg/ℓ	mg/ℓ	株	本/株		本	cm/本	
0	0	116	1.16 a	0.40	135	1.63 a	0.73
0	0.05	115	2.43 b	1.33	279	1.99 b	1.29
0.05	0	125	1.40 a	0.73	175	2.42 c	1.62
0.05	0.05	121	2.69 b	1.71	325	2.04 b	1.30

表-5 二次不定胚増殖におけるTG-19, BAPの影響 (実験-IV)

サイト カイニン	濃度	N	M. V.	S. D.
mg/ℓ	mg/ℓ	本	g/本	
TG-19	0.1	35	3.117 a	1.345
TG-19	1	35	3.261 a	1.418
TG-19	10	35	2.737 a	0.852
BAP	1	35	2.011 b	0.955

表-6 二次不定胚増殖におけるBAPとTG-19の組合せの影響 (実験-V)

BAP	TG-19	N.	M. V.	S. D.
mg/ℓ	mg/ℓ	本	g/本	
0	0	38	2.683 a	1.118
0	1	38	3.515 a	1.483
1	0	38	2.956 a	1.261
1	1	38	2.989 a	1.451

(2) 組織培養による優良木から種苗増殖技術の開発 (2)
—クヌギ培養シュート及び二次不定胚増殖におけるオリゴ糖の影響—

佐々木義則

目的及び方法

糖類は単糖類、少糖類、多糖類の3種類に分けられる。少糖類はさらに2糖類と3～6糖類の2種類に分けられ、後者が狭義のオリゴ糖と呼ばれている。オリゴ糖は健康食品の一つとして近年脚光をあびており、植物においても増殖、分化に影響があることが報告されている。そこで、クヌギの組織培養におけるオリゴ糖の影響を調べてみた。

実験材料には種子胚及び新梢腋芽を外植体とし、継代培養中のシュート及び二次不定胚を用いた。基本培地はWPMで、培地支持剤にはゼルライト(3g/l)を用い、BAPはシュート増殖では0.1mg/l、二次不定胚増殖では1mg/lとした。シュークロース濃度はシュート増殖では5g/l、二次不定胚増殖では50g/lとした。培養環境条件は25±1℃、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。

実験計画は表-1に示した。実験-Ⅱ及び実験-Ⅳにおけるオリゴ糖(粉末)の添加量は5g/lとしたが、イソマルトオリゴ糖(濃縮液)のみ6.67g/lとした。主要なオリゴ糖類の含有率は未精製大豆オリゴ糖(試供品)ではスタキオース21.9%、ラフィノース7.4%、精製大豆オリゴ糖(試供品)はスタキオース70.6%、ラフィノース19.8%、フラクトオリゴ糖(市販品)は1ケストース35%、ニストース50%、イソマルトオリゴ糖(市販品)ではパノース12.5%、イソマルトトリオース3.4%、分岐糖類52.0%である。

結果及び考察

シュート増殖における未精製大豆オリゴ糖の添加濃度別実験の結果、シュート数及びシュート長ともに処理間に有意差はなかったが、シュート長においては2～5g/l区で伸長が促進され、高濃度区では伸長が抑制される傾向が認められた。(表-2、表-3)

大豆オリゴ糖々種別実験の結果、シュート数、シュート長ともに処理間に有意差はなかったが、オリゴ糖区が無添加区に比べてやや促進される傾向が認められた。(表-4)

オリゴ糖の種類別実験では、シュート数においては処理間に有意差がなかったが、シュート長では有意差が認められた。3種類のオリゴ糖の中では大豆オリゴ糖区のシュート伸長が良好であった。(表-5)

二次不定胚増殖における未精製大豆オリゴ糖の添加濃度別実験の結果、処理間に有意差はなかったが、2～5g/l区で増殖が促進され、10g/l区ではやや抑制される傾向が認められた。(表-6)

以上の結果から、クヌギの組織培養においてもオリゴ糖の添加が有効であり、大豆オリゴ糖の場合、2～5g/lの濃度が効果的と考えられる。

表-1 実験計画

実験	要因	水準	備考
I	大豆オリゴ糖(未精製)	0, 5, 10, 20, g/ℓ	シュート増殖
II	大豆オリゴ糖(未精製)	0, 2, 5, 10, g/ℓ	シュート増殖
III	大豆オリゴ糖の種類	未精製, 精製, 対照	シュート増殖
IV	オリゴ糖の種類	大豆オリゴ糖(未精製), フラクトオリゴ糖, イソマルトオリゴ糖, 対照	シュート増殖
V	大豆オリゴ糖(未精製)	0, 2, 5, 10, g/ℓ	二次不定胚増殖

表-2 大豆オリゴ糖(未精製)の添加濃度がシュート増殖におよぼす影響(実験-I)

添加濃度 g/ℓ	シュート数			シュート長		
	N.	M.V.	S.D.	N.	M.V.	S.D.
0	31	1.61 a	0.84	50	1.74 a	1.13
5	37	1.54 a	0.96	57	2.18 a	1.67
10	34	1.74 a	0.90	59	2.04 a	1.50
20	34	2.00 a	1.48	68	1.75 a	1.34

(注-1) N.: 測定数 M.V.: 平均値 S.D.: 標準偏差を示す.

(注-2) 平均値間の有意差検定: 同文字間では5%以下の水準で有意差がなく, 異文字間では5%以下の水準で有意差があることを示す。(以下同様)

表-3 大豆オリゴ糖(未精製)の添加濃度がシュート増殖におよぼす影響(実験-II)

添加濃度 g/ℓ	シュート数			シュート長		
	N.	M.V.	S.D.	N.	M.V.	S.D.
0	19	1.32 a	0.67	25	1.97 a	1.03
2	17	1.65 a	1.06	28	2.34 a	1.61
5	19	1.47 a	0.70	28	2.20 a	1.16
10	18	1.56 a	0.70	28	1.82 a	1.23

表-4 大豆オリゴ糖の種類がシュート増殖におよぼす影響(実験-III)

BAP mg/ℓ	TG-19 mg/ℓ	シュート数			シュート長		
		N.	M.V.	S.D.	N.	M.V.	S.D.
0	0	116	1.16 a	0.40	135	1.63 a	0.73
0	0.05	115	2.43 b	1.33	279	1.99 b	1.29
0.05	0	125	1.40 a	0.73	175	2.42 c	1.62
0.05	0.05	121	2.69 b	1.71	325	2.04 b	1.30

表-5 オリゴ糖の種類がシュート増殖におよぼす影響(実験-IV)

TG-19 添加濃度 mg/ℓ	シュート数			シュート長		
	N.	M.V.	S.D.	N.	M.V.	S.D.
0.01	26	1.77 a	0.89	46	1.26 a	0.67
0.02	28	2.29 ab	1.09	64	1.49 a	0.76
0.05	25	2.76 bc	1.24	69	1.46 a	0.84
0.1	25	3.24 c	1.36	81	1.48 a	0.85

表-6 大豆オリゴ糖(未精製)の添加濃度が二次不定胚増殖におよぼす影響(実験-V)

添加濃度 g/ℓ	N.	M.V.	S.D.
0	9	1.234 a	0.880
2	9	2.975 a	1.748
5	9	2.629 a	1.714
10	9	1.960 a	1.335

(3) 組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発(3)
 一クヌギ培養シュートの増殖における各種基本培地の影響一

佐々木義則

目的及び方法

植物の組織培養においては無機塩の種類及び濃度が大きな影響をおよぼしている。現在までに種々の植物において多数の基本培地が考案されており、それぞれ有効なものが示されている。クヌギの組織培養研究においてはWPM, BTMなどが多く用いられているが、これら以外の基本培地についてはどのような影響をおよぼすかは不明である。そこで、各種植物用に考案された基本培地を使用し、クヌギの組織培養における効果を検討した。

実験材料には精英樹由来の実生個体の新梢腋芽を外植体とし、継代培養中のシュートを用いた。基本培地はWPM(対照)を含む22種類であり、培地名(略称)は表-1に示した。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、BAPは0.1mg/ℓとした。ビタミン、アミノ酸類はWPMのものを使用した。培養環境条件は25±1℃、4,000ルクス、明期16時間、暗期8時間とした。各基本培地における植え込み数は16~62本とし、切片の長さは20~30mmとした。培養期間は8週間とした。

結果及び考察

基本培地別の平均シュート数及び平均シュート長は表-2に示した。シュート数及びシュート長について一元配置の分散分析を行った結果、いずれの場合も1%水準で有意性が認められた。平均値間の有意差検定(5%水準以下)を行ったところ、シュート数においてはA, D, Gの3種類の培地はWPM(対照)との間に有意差がなく、他の18種類の培地はWPMとの間に有意差が認められWPMよりシュート数が少なかった。シュート長ではC培地はWPMとの間に有意差が認められ伸長が良好であった。D, E, F, H, O, Q, Rの7種類の培地はWPMとの間に有意差がなく、他の13種類はWPMとの間に有意差が認められシュート伸長が不良であった。

以上の結果、シュート数においては全般的にWPMより少ない培地が多く、WPMと同程度のシュートが発生した培地はANDERSON, DE GREEF and JACOBS, GAMBORGの3種類であった。シュート長ではDCRがWPMより伸長が旺盛であった。WPMと同程度の伸長を示した培地はDE GREEF and JACOBS, DKW, ERIKSON, GD, MS(Macro 1/2), NITSCH and NITSCH, QUOIRIN and LEPOIVREの7種類であった。シュート数及びシュート長の両方においてWPMと同程度の能力を有する培地は、DE GREEF and JACOBSのみであることが判明した。今回の実験から総合的にみると、WPMは他の基本培地に比べて優れており、クヌギ組織培養の培地として適するものと考えられる。

表-1 実験に用いた基本培地

基本培地名	略称	研究者 (報告年)	基本培地名	略称	研究者 (報告年)
ANDERSON	A	ANDERSON (1978, '80)	LINDEMANN	L	LINDEMANN et al. (1970)
CHU (N6)	B	CHU (1975, '78)	L M	M	LITVAY et al. (1985)
D C R	C	GUPTA and DURZAN (1985)	M S	N	MURASHIGE and SKOOG (1962)
DE GREEF & JACOBS	D	DE GREEF and JACOBS (1979)	MS (MACRO 1/2)	O	MURASHIGE and SKOOG (1962)
D K W	E	DRIVER and KUNIYUKI (1984)	MS (NH FREE)	P	MURASHIGE and SKOOG (1962)
ERIKSSON	F	ERIKSSON (1965)	NITSCH & NITSCH	Q	NITSCH and NITSCH (1969)
GAMBORG (B-5)	G	GAMBORG et al. (1968)	QUOIRIN & LEPOIVRE	R	QUOIRIN et al. (1977)
G D	H	GRESSHOFF and DOY (1974)	S H	S	SCHENK and HILDEBRANDT (1972)
HELLER	I	HELLER (1953)	VACIN & WENT	T	VACIN and WENT (1949)
HOAGLAND	J	HOAGLAND and ARNON (1950)	WHITE	U	WHITE (1963)
K M	K	KAO and MICHAYLUK (1975)	WPM	V	LLOYD and MCCOWN (1981)

(注) 基本培地に関する文献の記載は省略

表-2 各種基本培地が培養シュートの発生及び伸長におよぼす影響

シュート数					シュート長									
培地	N.	M.V.	S.D.	比数	培地	N.	M.V.	S.D.	比数	培地	N.	M.V.	S.D.	比数
	株	本/株				株	本/株				本	cm/本		
A	62	2.34 a	1.13	98	L	40	1.50	0.84	63	A	145	1.89	0.91	73
B	49	1.76	1.01	74	M	40	1.58	1.06	66	B	86	2.02	0.96	78
C	54	1.81	1.01	76	N	16	1.38	0.47	58	C	98	2.93 b	1.74	113
D	47	2.00 a	1.01	84	O	55	1.78	0.95	74	D	94	2.53 a	1.40	98
E	54	1.74	1.32	73	P	54	1.30	0.52	54	E	94	2.90 a	1.77	112
F	52	1.67	0.90	70	Q	16	1.81	0.88	76	F	87	2.42 a	1.47	93
G	49	2.51 a	1.63	105	R	44	1.77	0.88	74	G	123	1.89	0.92	73
H	53	1.70	1.07	71	S	17	1.29	0.76	54	H	90	2.54 a	1.63	98
I	47	1.83	1.19	77	T	41	1.93	1.13	81	I	86	1.39	0.68	54
J	39	1.10	0.32	46	U	42	1.98	1.33	83	J	43	1.81	0.70	70
K	50	1.98	1.03	83	V	57	2.39 a	1.30	100	K	99	2.17	1.06	84

(注-1) N: 測定数 M.V.: 平均値 S.D.: 標準偏差を示す。

(注-2) 平均値間の有意差検定: 同文字間では5%以下の水準で有意差がなく、異文字間では5%以下の水準で有意差があることを示す、文字がないものはV(WPM)との間に5%以下での水準であることを示す。

(注-3) 比数はV(WPM)の平均値を100とした場合の割合

〔4〕 スギ・ヒノキの遺伝及び造林特性に関する研究
 —ヒノキ精英樹さし木におけるオーキシンの種類及び濃度の影響—

佐々木義則

目的及び方法

ヒノキ苗を育成する場合、一般的には種子を用いているが、種子繁殖では母樹と同じ遺伝的性質を有する苗木の育成が困難である。近年はヒノキ精英樹のさし木苗を要望する林家も多い。そこで、ヒノキさし木苗を育成するための基礎資料を得るため、ヒノキ精英樹5クローンについてオーキシンの種類及び濃度に対する発根反応を調べた。

さし穂材料には、ヒノキ精英樹の日出4号、阿蘇7号、藤津8号、中津9号、佐伯17号の5クローン（母樹齢7年生）を用い、1991年4月8日に採穂を行い、さし穂長は15～20cmとした。さし穂基部のオーキシン処理は、NK-828メチル（新型オーキシン、試供品）の50、100ppm、オキシベロン（市販品）の50、100ppm、水処理（対照）の5区とし、1区当り20本とした。さし床は桐生砂をつめた育苗箱を用い、自動ミスト装置付きのガラス室で実施した。掘り取り調査は1991年11月に行った。なお、NK-828メチルは日本化薬（株）より提供していただいた。

結果及び考察

オーキシンの種類及び濃度に対する各精英樹の発根率は表-1に示した。各精英樹ともに、オーキシン処理区が対照区に比べて発根率が高く、効果が認められた。全般的にみるとNK-828メチルとオキシベロンの間に大きな差異はなかったが、濃度に対する反応が異なる傾向が認められた。すなわち、NK-828メチルでは低濃度区で、一方、オキシベロンは高濃度区で発根が促進されるようであった。NK-828メチルについては50ppmよりも低い濃度で再検討する必要があると考えられる。精英樹別の平均値は42%（藤津8号）～75%（阿蘇7号）の範囲であり、品種間差が大きかった。

表-1 ヒノキ精英樹さし木におけるオーキシンの種類及び濃度の影響

オーキシン	濃度	日出4号	阿蘇7号	藤津8号	中津9号	佐伯17号	平均
		%	%	%	%	%	%
NK-828メチル	50	75	95	40	95	85	78
NK-828メチル	100	60	65	55	50	50	56
オキシベロン	50	40	85	45	85	80	67
オキシベロン	100	70	90	50	90	90	78
対 照		30	40	20	35	40	33
平 均		55	75	42	71	69	62

（注）1区当りのさしつけ本数は20本とした。

〔5〕有用広葉樹の育種及び増殖に関する研究(1)

—ケヤキ個体及び採穂時期別さし木試験—

佐々木義則

目的及び方法

ケヤキの若齢及び成木個体について、さし木発根促進法を究明するため実施した。

若齢個体別の試験においては、7年生台木(13個体)からの1年生萌芽枝を用いた。成木個体別の試験では、推定年齢100年前後の4個体由来のつぎ木苗(3年生)からの1年生萌芽枝を用いた。さし穂の採取時期は1990年12月19日と1991年3月26日(さしつけ時)の2時期とした。12月に採取した穂木は、鋸屑と共にビニール袋に入れ、翌年の3月26日まで4°Cの冷蔵庫中で貯蔵した。

さし穂長は15cmとし、さし穂基部にオキシベロン1.0%タルクをまぶした後、桐生砂をつめた育苗箱にさしつけた。実験は自動ミスト装置付きのガラス室の中で行い、掘り取り調査は1991年11月に実施した。

結果及び考察

若齢個体における採穂時期別のさし木発根結果は表-1に示した。12月採取貯蔵区での個体別の発根率は8.3%(No.7)~88.9%(No.3)の範囲であり、平均は42.6%であった。3月さしつけ時採穂区での個体別発根率は25.0%(No.11)~90.0%(No.12)の範囲であり、平均は63.6%であった。12月区の方が発根率が高かったものは2個体、両時期ともあまり変わらないものは2個体、3月区の方が高かったものは9個体であり、全般的にみると3月区、すなわちさしつけ直前に採穂した方が発根に有利であった。

成木個体における採穂時期別のさし木発根結果は表-2に示した。12月区での発根率は6.3%(A-2)~36.3%(I-2)の範囲で平均は19.4%であった。3月区での発根率は3.8%(I-1)~32.0%(A-2)の範囲であり平均は16.0%であった。個体別に採穂時期の影響をみると12月区の方が良かったものが3個体、3月区が良好であったものが1個体であり、全般的には12月採穂区のほうがやや良い結果が得られた。

以上の二つの試験から、採穂時期に関しては異なった結果が得られた。すなわち、若齢個体では3月のさしつけ時採穂が、一方、成木個体においては12月採穂の方がそれぞれ高い発根率が得られる傾向が認められた。両試験ともに1年生萌芽枝も用いたが、成木個体由来のものは若齢個体に比べて発根率がかなり低く、つぎ木を行ってもエイジング現象の解消は困難と考えられた。

表-1 若齡ケヤキ個体及び採穂時期別さし木試験

個体 No	12月採取貯蔵穂木			3月さしつけ時採取穂木		
	さしつけ 本 数	発根本数	発根率 %	さしつけ 本 数	発根本数	発根率 %
2	36 本	10 本	27.8 %	12 本	8 本	66.7 %
3	9	8	88.9	12	10	83.3
4	24	9	37.5	26	13	50.0
5	33	20	60.6	19	16	84.2
7	12	1	8.3	11	8	72.7
8	43	17	39.5	32	23	71.9
9	31	19	61.3	26	14	53.8
10	23	12	52.2	16	13	81.3
11	11	6	54.5	16	4	25.0
12	18	9	50.0	20	18	90.0
13	24	9	37.5	16	6	37.5
14	18	14	77.8	13	11	84.6
15	47	6	12.8	28	13	46.4
平均	—	—	42.6	—	—	63.6

表-2 成木ケヤキ個体及び採穂時期別さし木試験

個 体	くり 返し	12月採取貯蔵穂木			3月さしつけ時採取穂木		
		さしつけ 本 数	発根本数	発根率 %	さしつけ 本 数	発根本数	発根率 %
A-1	I	40 本	4 本	10.0 %	45 本	2 本	4.4 %
	II	40	3	7.5	45	3	6.7
	平均	—	—	8.8	—	—	5.6
A-2	I	40	3	7.5	50	18	36.0
	II	40	2	5.0	50	14	28.0
	平均	—	—	6.3	—	—	32.0
I-1	I	50	13	26.0	40	1	2.5
	II	50	12	24.0	40	2	5.0
	平均	—	—	25.0	—	—	3.8
I-2	I	40	14	35.0	40	6	15.0
	II	40	15	37.5	40	10	25.0
	平均	—	—	36.3	—	—	20.0

〔6〕有用広葉樹の育種及び増殖に関する研究(2)

—ケヤキサシ床材料別さし木試験—

佐々木義則

目的及び方法

ケヤキのさし木発根促進法を究明するために実験を行った。

さし穂材料には7年生実生個体からの1年生萌芽枝を用いた。さし穂採取は1991年3月26日に行い、さし穂長は15cmとした。さし床材料には、アサノ粒状ロックウールの微細綿(平均粒径2.5mm)、同微粒綿(平均粒径5mm)、桐生砂の3種類を用い、育苗箱につめて使用した。1区(箱)当り40本とし2反復とした。さし穂基部にオキシベロン1.0%タルクをまぶし、それぞれの用土にさしつけた。実験は自動ミスト装置付きのガラス室で実施した。掘り取り調査は1991年11月に行った。

アサノ粒状ロックウール(市販品)は日本セメント(株)より提供していただいた。

結果及び考察

さし床材料別の発根率は表-1に示した。3種類の中では桐生砂区が67.5%で最も良好であり、次いでロックウールの微細綿区が57.5%、ロックウールの微粒綿区が38.8%であった。ロックウール区は桐生砂区に比べて発根率が劣る結果となったが、これはミスト処理による過湿が原因と考えられる。ロックウールは保水性がかなり高いようであり、今後ミスト散布量の少ない条件下で再検討する必要がある。

表-1 ケヤキサシ床材料別さし木試験

さし床材料	くり返し	さしつけ本数	発根本数	発根率
		本	本	%
アサノロックウール微細綿	I	40	25	62.5
	II	40	21	52.5
	平均	—	—	57.5
アサノロックウール微粒綿	I	40	18	45.0
	II	40	13	32.5
	平均	—	—	38.8
桐生砂	I	40	27	67.5
	II	40	27	67.5
	平均	—	—	67.5

〔7〕複層林の造成管理技術の開発
—複層林下における下刈り工程の省力効果について—

諫本 信義

目的及び方法

複層林造成の大きな目的の一つに炎天下における下刈り作業の軽筋化と、下刈り工程の省力性があげられる。今回、日田市鶴河内町及び大分郡湯布院町大字川西の複層林を利用して、下刈り工程の省力効果について調査を実施し若干の知見を得たので報告する。

結果及び考察

下刈り工程調査は日田市で平成3年8月1日、湯布院町では8月2日に実施した。いずれも快晴日であった。下刈りは、女性人夫4名、男性人夫1名の5名で実施した。1箇所当りの所要時間は30分とした。表-1に、日田、湯布院両地区における調査データを示す。

表-1 下刈り工程調査一覧表

場所	調査地番号	相対照度(%)	草量(kg)	工 程		地 形	林 況 (上木-下木)	主 な 下 層 植 物
				1人/1日	人/ha			
日	1	70.6	12.0	693	14.4	中腹凹	ス 年 年 #30-ス #5	カラムシ、ネザサ、セイタカアワダチソウ、カラスクリ
	5	56.1	9.2	719	13.9	下部	ヒノキ70-ス #5	ネザサ、ススキ、ビロードイチゴ、クズ
	8	39.9	3.7	1,022	9.8	山 麓	ヒノキ70-ス #7	ネザサ、ハナイカダ、ウマノミツバ、オニドコロ
	6	34.9	4.0	1,354	7.4	谷 筋	ス #70-ヒノキ7	ネザサ、カラムシ、ドクダミ、ヤブマオ
	4	25.4	4.7	916	10.9	中腹凹	ス #70-ス #5	ネザサ、ハナイカダ、イノコズチ、オニドコロ
	2	21.7	5.6	1,516	6.6	山 麓	ス #80-ス #5	カラムシ、ウマノミツバ、ツリフネソウ、イノコズチ
湯 布 院	7	14.9	5.3	1,014	9.8	下 部	ヒノキ70-ヒノキ5	ネザサ、スルズ、ヤマウルシ、コンテリギ、コバノガマズミ
	3	6.4	2.8	2,094	4.8	谷 筋	ヒノキ70	ネザサ、ヤマウルシ、コアカソ、コガクウツキ
	6	100	10.4	608	16.4	中腹凹	ス #1	ツリフネソウ、ニワトコ、ススキ、ハナイカダ、コアカソ
湯 布 院	3	89.0	5.2	1,265	7.9	尾 根	ス #38-ス #1	クサイチゴ、ネザサ、ベニバナボロギク、オオトラノオ
	4	84.3	5.6	648	15.4	中腹凹	ヒノキ55-ス #3	コアカソ、ツリフネソウ、クサイチゴ
	5	67.9	4.2	1,284	7.8	中腹凹	ヒノキ55-ス #3	ナガバモジイチゴ、コナラ、シラヤマギク、チヂミザサ
	1	50.3	2.2	888	11.3	中腹凹	ヒノキ55-ヒノキ3	ナガバモジイチゴ、アカメガシワ、チヂミザサ
	2	18.1	2.1	1,500	6.7	中腹凹	ス #35	ニワトコ、コウゾ、ハナイカダ

* 2m x 2m 生収量

表-1のデータを用い、ha当りの所要人数(Y)を目的変数とし、相対照度(X₁)、草量(X₂)を変数とした重回帰式を求めたところ、次式が得られた。

$$\text{日 田: } Y = 3.84 + 0.065 X_1 + 0.581 X_2 \quad (R = 0.9063) \quad \text{..... (1)}$$

$$\text{但し } X_2 = -3.5281 + 6.5890 \log X_1 \quad (r = 0.7070)$$

$$\text{湯布院: } Y = 5.77 + 0.011 X_1 + 0.887 X_2 \quad (R = 0.7163) \quad \text{..... (2)}$$

$$\text{但し } X_2 = -9.0922 + 7.8990 \log X_1 \quad (r = 0.7145)$$

(1)、(2)式を用いて下刈りの省力効果を検討した。

日田市においては、全天下で15.9人/ha要したが、相対照度50%では、約3割減の11.5人/ha、相対照度30%では4割減の9.4人/haと省力効果がみられた。

湯布院町においては、全天下で12.8人/haであったが、相対照度50%では約2割減の10.2人/ha、相対照度30%では約3割5分減の8.4人/haとなった。

以上のことより相対照度50%では2~3割、相対照度30%では3~4割の省力性が期待される。

〔8〕 スギ・クヌギ混植施業技術の解明 (1)
—スギ林分におけるクヌギ萌芽の成長試験—

堀田 隆

目的及び方法

近年スギの間伐材の価格低迷と経費高騰により、間伐の実行が容易に進まず、また、林分の健全化がなされず、気象害、病虫害等の被害が拡大している。このため椎茸原木であるクヌギをスギと混植し、不足している椎茸原木を確保するとともに、スギの健全な育成を図る一方、スギの枝打によりスギ自体の質的向上とクヌギの萌芽の正常な生育を図り、針・広混合のバランスのとれた森林を創造する。

〈試験内容〉

場所は日田市大字東有田の県有地内で、アカマツ及び雑木の伐跡地に昭和57年～平成3年の10年間で実施した。

- 混植割合

1区	スギ $\frac{2}{3}$ (24本) :	クヌギ $\frac{1}{3}$ (12本)	1 a 当り
2区	スギ $\frac{1}{2}$ (18本) :	クヌギ $\frac{1}{2}$ (18本)	1 a 当り
3区	スギ $\frac{1}{3}$ (14本) :	クヌギ $\frac{1}{3}$ (28本)	1.3 a 当り
- 植栽間隔 1.7 m × 1.7 m
- スギの枝打強度枝打区……樹高の $\frac{2}{3}$
 - 中度枝打区……樹高の $\frac{1}{2}$
 - 弱度枝打区……樹高の $\frac{1}{3}$
- 施肥 基肥効果試験とする。

ウッドエース (23 : 2 : 0)	1本当り 6個
“ 4号 (12 : 6 : 6)	1本当り 12個
- 生育測定 生長休止期に行う。

結果及び考察

1区試験地は日陰で湿度が高く、林分の成長もまちまちとなったため、集計の時点で結果よりはらずし、集計に当っては2区、3区の総成長量を算出し、その1本当りの平均値を算出した。

各枝打区はスギ、クヌギ合わせての林分密度が3,600本/haと高密度なため、しかも植栽後10年経過したものでは枝張も貧弱で枝打も行わずに、むしろ枝の枯れ上がったものが多かった。

施肥試験においては、施肥効果は顕著には現れなかった。

2区試験地では、スギ (1,800本/ha)、クヌギ (1,800本/ha) と植栽本数が同数で枯損数は少なかった。スギの成長量は、樹高で弱度枝打区 6.0 m、中度 5.7 m、強度 5.0 m となり、弱度と強度では1 mの差を生じた。径級では中度枝打区 6.9 cm、弱度 6.5 cm、強度 5.8 cm となり、比較的良く成長したのは弱度枝打区であった。なお、中度枝打区の径級ではスギ、クヌギの成長量が同程度となったが、これは1区と同様、試験区が日陰で湿度が高かったためと考えられる。

3区試験地においては、スギ (1,200本/ha)、クヌギ (2,400本/ha) でスギの植栽密度が $\frac{1}{3}$ 植栽であったためか、樹高が2区試験区よりやや落ち、弱度 5.7 m、中度 4.9 m、強度 4.4 m となり、径級で中度 6.2 cm、弱度 5.9 cm、強度 5.5 cm となった。なお、ク

試験研究の成果

スギの成長量では樹高で弱度 8 m, 強度 7.8 m, 中度 7.5 m となり, ほとんど変らなかった。

全体的に見ても, 2区試験地, 3区試験地ともクヌギの成長量の方が大きく, 植栽後10年程度のものであれば, クヌギの成長の方が良く, 他の単木林の山と比較すれば, 植栽密度が高いためか径級においては肥大成長が少なく, 徒長した木が多かった。

今後, スギ, クヌギともに間伐を行い, 林分密度を疎にすることによって肥大成長も良くなるものと考えられる。

表-1 スギ年度別成長量

		設定	57	58	59	60	61	62	63	H 1	2	3	
本 数	強度	2	18	17	17	16	13	12	12	12	12	12	12
		3	14	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10
	中度	2	18	18	16	16	13	13	13	13	13	13	13
		3	14	10	9	8	8	8	7	7	7	6	6
	弱度	2	18	17	15	14	13	13	13	13	13	13	13
		3	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
樹 高 (m)	強度	2	0.37	0.77	1.14	1.46	1.82	2.34	3.11	3.61	4.38	4.75	4.99
		3	0.48	0.92	1.25	1.56	1.81	2.25	2.62	3.10	3.61	4.44	4.36
	中度	2	0.41	0.71	1.23	1.75	2.39	2.89	3.50	4.22	4.95	5.35	5.68
		3	0.44	0.82	1.23	1.59	1.97	2.37	3.05	3.70	4.23	4.80	4.94
	弱度	2	0.42	0.72	1.28	2.25	2.73	3.19	3.81	4.39	5.14	5.88	6.00
		3	0.47	0.81	1.39	1.98	2.35	2.77	3.36	4.18	5.04	5.46	5.70
樹 径 (cm)	強度	2	0.80	1.00	1.50	2.00	2.50	3.60	4.80	5.00	5.20	5.60	5.80
		3	0.80	1.00	1.50	2.00	2.50	3.50	4.40	5.00	4.90	4.90	5.50
	中度	2	0.70	0.90	1.50	2.30	3.40	3.10	5.00	5.70	6.20	6.80	6.90
		3	0.70	0.90	1.50	2.20	2.90	2.40	3.40	4.10	4.70	5.90	6.20
	弱度	2	0.80	1.00	1.80	3.00	4.30	3.20	3.80	4.50	5.40	6.60	6.50
		3	0.80	0.90	1.60	2.40	3.30	2.80	4.20	4.60	4.60	5.70	5.90

表-2 クヌギ年度別成長量

		設定	57	58	59	60	61	62	63	H 1	2	3	
本 数	強度	2	18	16	17	16	15	15	15	15	15	15	15
		3	28	26	26	26	23	23	23	23	23	23	23
	中度	2	18	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16
		3	28	25	24	24	23	23	23	23	23	23	23
	弱度	2	18	15	15	15	13	13	13	14	14	14	14
		3	28	25	24	23	22	22	22	22	22	22	22
樹 高 (m)	強度	2	1.10	1.22	1.73	2.49	3.16	3.90	4.63	5.44	6.20	6.91	7.18
		3	0.95	1.10	1.78	2.56	3.33	4.12	5.03	6.00	6.51	7.11	7.82
	中度	2	1.03	1.14	1.76	2.58	3.28	3.81	4.54	5.19	6.15	6.70	7.09
		3	0.96	1.06	1.73	2.62	3.20	3.74	4.72	5.46	6.22	6.95	7.48
	弱度	2	0.93	1.01	1.62	2.75	3.70	4.37	5.45	6.34	7.29	7.83	8.45
		3	1.00	1.12	1.75	2.74	3.38	3.97	4.90	5.76	6.81	7.55	7.97
樹 径 (cm)	強度	2	1.30	1.60	2.80	4.00	5.20	6.00	6.50	6.70	6.80	7.10	7.50
		3	1.10	1.80	3.20	4.40	5.60	6.40	6.90	7.10	7.10	7.40	7.50
	中度	2	1.30	1.70	3.00	4.30	5.20	5.60	5.80	5.90	5.90	6.60	7.00
		3	1.20	1.60	3.00	4.20	5.30	6.40	7.20	7.50	7.50	7.70	8.30
	弱度	2	1.10	1.60	3.10	4.60	6.30	7.30	7.60	7.50	7.50	7.90	8.10
		3	1.30	1.70	3.10	4.60	6.00	4.10	7.30	7.60	7.60	8.00	8.00

〔9〕スギ・クヌギ混植施業技術の解明(2)
—ヒノキ林分におけるクヌギ萌芽の成長試験—

堀田 隆

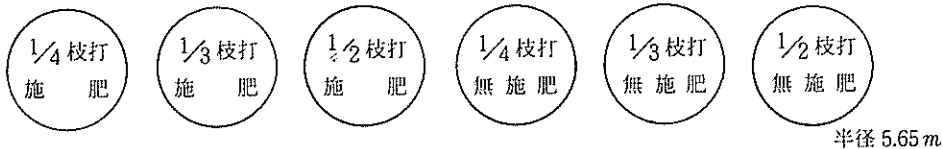
目的及び方法

ヒノキとクヌギの混生林で、クヌギを伐採した場合、上木のヒノキに被圧されてクヌギの萌芽木が生立した事例はほとんどない。このため上木のヒノキの枝打を行い、射光量を高め、クヌギ萌芽木の成長を図るための施業技術を確立することを目的とする。

場所は安心院町大字萱籠の工藤精治氏の山林でヒノキ6年生、クヌギ切株(昭和57年11月伐採)地で、期間は昭和57年3月～平成4年3月までの10ヶ年とした。

<試験内容>

- (1) 試験区面積: 1区 100㎡
- (2) 施業: ヒノキについては枝打を実施する。枝打高は樹高の $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{2}$ に区分し、毎年行う。
クヌギについては59年3月までに萌芽整理を行い、原則として1株1本立とする。クヌギが生立し、その枝がヒノキの樹幹に接するようになった場合は、適宜切り落とす。
- (3) 施肥: 肥培効果を測定するため、施肥区と無施肥区を設定する。
肥培区には住友特号(20:10:10)を使用する。
施肥量は1区当たり(100㎡)5kgとする。
施肥方法は地表ばらまきとする。
- (4) 試験区の配置: 下図のとおりでそれぞれ2反復とする。



結果及び考察

クヌギ林の中にヒノキを植栽し、6年後のヒノキがある程度成長した時点で上層木のクヌギを伐採し、クヌギの萌芽更新の進み具合をみた。上層木のヒノキ植栽密度が2,000本/ha～2,900本/haと、単層林と同じぐらい植栽してあった。

各試験区は $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$ 枝打区と施肥、無施肥区の2反復であったが、枝打区では10年経過後には各区ともうっぺいが進み、枝打よりもむしろ間伐を始めなければならない状態となっていた。施肥試験では施肥、無施肥との比較を行ったが、施肥効果の影響は顕著には現われなかった。

各区ともヒノキの成長は良かったが、クヌギの枯れはひどく、枯れ、もしくは枯れる寸前のものが多かった。唯一1区の施肥区で、 $\frac{1}{3}$ 枝打区では1年後に間伐を行ったのでクヌギの成長が良く、ヒノキと変らない樹高成長を示したが、肥大成長は小さく徒長気味であった。

試験研究の成果

今後、ヒノキ林のクヌギ混植試験を始めるに当たって、林木の枝打よりも植栽密度を下げて4a当り1,500本前後の密度で実施した方が良いのではないかと考える。

表-1 ヒノキ・クヌギ年度別成長量

年 度		ヒ ノ キ									ク ヌ ギ							
		59	60	61	62	63	H1	2	3	60	61	62	63	H1	2	3		
本 区	1 施	1/2	27	27	26	23	23	23	22	22	14	7	5	5	1	0	0	
		1/3	20	20	20	14	14	14	14	14	11	2	2	2	1	1	1	
		1/4	23	23	22	18	18	18	18	17	13	3	1	1	1	1	1	
	2 無	1/2	23	23	23	22	22	22	22	22	12	7	7	6	3	3	3	
		1/3	25	25	25	21	21	21	21	20	15	6	6	3	1	1	0	
		1/4	29	29	29	24	24	24	24	24	8	3	2	2	0	0	0	
	3 区	1 施	1/2	21	21	21	18	18	18	18	17	12	6	6	5	5	3	3
			1/3	26	26	26	22	22	22	22	22	11	4	1	0	0	0	0
		2 無	1/2	22	22	22	22	22	22	22	22	16	8	8	8	8	8	8
			1/3	25	24	24	22	22	21	21	20	8	3	3	3	2	2	2
			1/4	23	23	22	17	17	17	17	17	11	3	3	0	0	0	0
樹 高 (cm)	1 施	1/2	503	555	629	704	749	788	839	882	367	317	365	369	430	0	0	
		1/3	559	613	689	761	804	845	922	961	226	408	671	713	850	879	90	
		1/4	520	579	643	713	766	808	892	869	241	410	490	503	600	640	60	
	2 区	1/2	486	537	594	651	702	746	849	860	299	356	374	352	390	391	45	
		1/3	549	604	667	736	805	844	896	946	300	432	455	462	550	542	0	
		1/4	520	590	645	704	748	819	881	934	290	380	436	430	0	0	0	
	3 区	1 施	1/2	566	634	714	806	860	939	1003	1001	296	378	422	513	554	735	71
			1/3	562	628	712	790	851	924	979	1064	229	274	567	0	0	0	0
		2 無	1/2	443	510	593	683	735	811	904	928	337	440	526	585	606	672	691
			1/3	483	573	660	746	794	869	946	993	313	441	543	569	715	780	784
			1/4	510	576	652	730	803	847	899	973	356	338	368	0	0	0	0
樹 径 (cm)	1 施	1/2	7.1	8.2	9.0	10.3	11.9	12.1	13.0	13.8	3.1	4.0	4.2	4.7	5.0	0	0	
		1/3	7.8	9.0	9.7	11.6	13.2	13.6	14.4	15.4	2.4	4.5	5.8	8.0	9.0	10.0	9.3	
		1/4	8.2	9.6	10.2	12.0	13.5	14.1	14.7	15.1	2.8	4.8	6.1	6.5	6.5	6.5	5.5	
	2 区	1/2	6.8	7.7	8.2	9.0	10.1	10.7	11.5	11.9	3.8	4.5	5.0	4.8	5.3	5.3	3.7	
		1/3	7.9	9.0	9.9	10.9	12.1	12.9	13.5	14.4	3.2	4.7	4.6	5.3	5.0	5.3	0	
		1/4	8.6	9.7	10.3	11.6	12.3	12.9	13.7	14.7	2.8	3.7	4.4	4.5	0	0	0	
	3 区	1 施	1/2	7.5	8.9	9.7	11.3	12.3	12.8	13.4	13.9	4.3	5.9	6.4	7.3	7.4	8.8	8.8
			1/3	7.3	8.9	8.1	11.0	12.2	12.5	13.0	14.2	2.6	3.0	6.7	0	0	0	0
		2 無	1/2	5.7	7.3	7.9	9.3	10.3	10.9	11.6	12.4	4.6	5.7	6.4	7.3	7.3	7.7	7.4
			1/3	6.7	8.4	9.1	10.2	11.4	11.8	12.3	12.5	3.8	5.8	5.9	6.3	7.9	8.1	8.2
			1/4	7.9	9.4	9.8	11.4	12.7	13.4	14.1	15.5	4.2	4.4	4.6	0	0	0	0

3 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)

—地上高2 mまでの食痕数というサンプリング調査の評価—

高宮立身・千原賢次

目的及び方法

ヒノキカワモグリガによる被害程度を知る上で、主幹部について地上高2 mまでのこぶと樹脂流出数という調査方法を利用している。しかしながら、この調査方法は樹齢・品種といった内的な要因や立地環境・施業歴といった外的な要因によって左右されると考えられる。したがって、地上高2 mまでのこぶと樹脂流出数というサンプリング調査の評価がはたして妥当なのかどうかについて分かっていないのでその確認を行うことを目的とする。

今回は玖珠郡九重町町有林で3年間に20本ずつ計60本を伐倒し、地際部から50 cm毎にこぶと樹脂流出数を計数した。品種はヤブクグリである。

結果及び考察

地上高2 mまでと主幹部全体のこぶと樹脂流出数は相関係数で0.724、樹高と主幹部全体のこぶと樹脂流出数とは0.799と高い値を示した。次に、樹高と地上高2 mまでのこぶと樹脂流出数を説明変数として重回帰分析を行った結果、重相関係数は0.94と非常に高い値を示した。偏相関係数でも樹高が0.87、地上高2 mまでのこぶと樹脂流出数が0.82といずれも高く、こぶと樹脂流出数推定に高い影響力を持っていることがわかった。

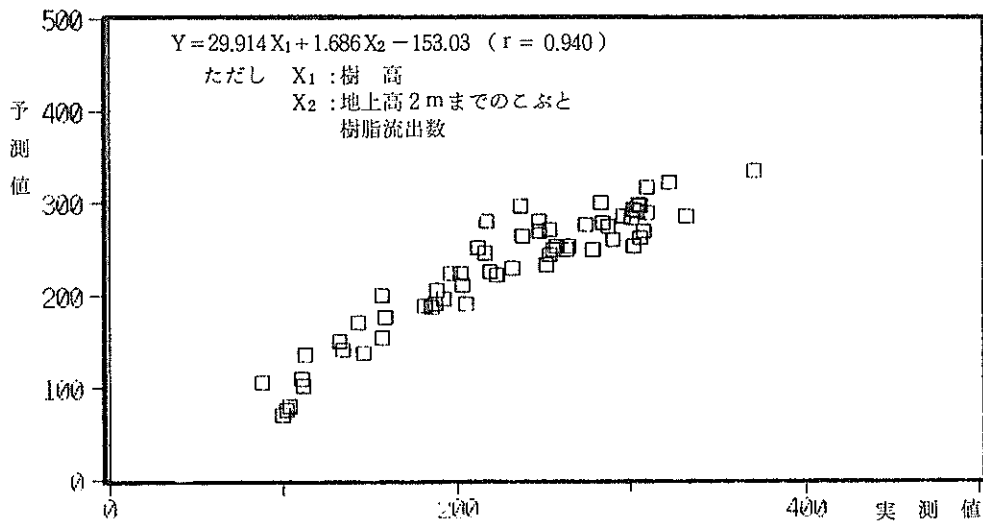


図-1 重回帰分析結果 (実測値と予測値)

〔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）
 一標準羽化期地図の作成のための成虫捕獲調査一

高宮立身・千原賢次

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の目的とする。

今回は県内3ヶ所（固定試験地1、移動試験地2）で気温測定と吉田式無人ライトトラップラップを使用して調査した。試験地は表-1に示した。

結果及び考察

成虫の累積誘殺数と50%誘殺日を図に示した。各試験地での50%羽化日は標高340mの日田市殿町で6月15日、同じく標高400mの小河内町が6月16日、標高920mの九重町固定試験地では7月2日であった。九重町の固定試験地では一昨年が7月8日であったので6日早く、昨年は同じ7月2日であった。昨年と場所が同じ日田市殿町では5日早かった。

表-1 各調査地の捕獲初日、50%誘殺日、捕獲最終日

場 所	標高	樹 齢	捕獲初日	50%誘殺日	捕獲最終日	備 考
九重町大字町田	920 m	25年	6月20日	7月2日	7月24日	固 定 試 験 地
日田市殿町	340 m	50年	6月10日	6月15日	7月8日	移 動 試 験 地
日田市小河内町	400 m	25年	6月10日	6月16日	7月8日	移 動 試 験 地

注1) 九重町の固定試験地は1986年から調査しており、今回が6年目。

2) 日田市殿町は昨年（1990年）と同じ場所で調査しており、今回が2年目。

3) 日田市の殿町と小河内町は同じ日に捕獲調査している。

〔3〕 森林病虫獣害の防除技術の確立
— イチョウを加害するカミキリムシについて —

高宮 立身

目的及び方法

イチョウは特用樹としての評価が高く、その栽培面積も増えている。また、イチョウは病害虫の少ない木として知られている。しかし、最近枝の早期黄葉がよく目につくようになってきた。その大部分は、カミキリムシの幼虫が樹皮下を食害しているためであると思われる。このカミキリムシは大長光らの調査によりチャイロヒゲビロウドカミキリの近縁種 (*Acalolepta* sp) としている。本種に加害されるとイチョウの収量に大きく影響するだけに防除法の確立が急がれる。平成3年度は日田市のある畑に植栽されているイチョウについて調査した。このイチョウ畑は被害が激しく初秋の頃にはかなりの本数の枝が黄色く変色している。この変色がカミキリの加害に起因するものか、あるいは別要因が関係しているのかを知るためにイチョウを個体別にカミキリの加害、その他の昆虫の加害、胴枯れ、枝枯れ性病害の発生の有無等について調査した。

結果及び考察

21本のイチョウのうち葉が変色しているか枯死して落葉しているものは19本、みられなかったのはわずか2本だけであった。しかし、この2本ともカミキリの加害痕、脱出孔が認められたのでいずれ変色、枯死症状がみられるようになるものと考えられた。変色、枯死枝の数は54本、症状別では変色が48本、枯死しているものが6本と変色しているものが大部分を占めた。加害種別にみると *Acalolepta* sp の加害によるものが54本中47本と大部分を占めた。残りの7本の内訳はコウモリガによる加害が1本、赤衣病による罹病枝が4本、不明は2本であった。 *Acalolepta* sp の加害と変色、枯死枝の大きさでは枯死していたのは枝径が2.6 cm程度の小さい場合のみで、径が5 cmを越える枝になると変色のみで枯死しているものはなかった。

表-1 葉の変色と枯死枝の発生状況及び加害種

本数	樹高	直径	症状別本数	加害種別	本数	枝長	枝径
21 ^本	6.0 ^m	23.1 ^{cm}	変色 48 ^本	<i>Acalolepta</i> sp.	45 ^本	329 ^{cm}	5.1 ^{cm}
				コウモリガ	1	360	6.0
				赤衣病	1	180	2.3
				不明	1	360	7.5
			枯死 6	<i>Acalolepta</i> sp.	2	215	2.6
				コウモリガ	0	0	0
				赤衣病	3	183	2.2
				不明	1	110	1.2

- 1) 直径は地上高20 cm部位を直角に2方向測定した値である。
- 2) 加害によって葉が小型となっている枝は変色として計数した。
- 3) 枯死部分の加害痕はニセビロウドカミチリ (*Acalolepta sejuncta*) も考えられるが脱出孔の内径が0.6 mmを越えるものは *Acalolepta* sp. の加害として計数した。

〔4〕酸性雨等森林被害モニタリング事業

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し、衰退のみられる林分については、その原因解明と健全化をはかる施業方法を究明するため、平成2年度より全国規模で調査が開始された。本年度は、5万分の1地形図「豊後杵築」（調査地名「若宮」）、「佐賀の関」（同「坂の市」）、「佐伯」（同「植松」）及び「久住」（同「大船山」）の4ヶ所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、土壌調査及び雨水計料の採取等を実施マニュアルに準拠して行った。

結果及び考察

各調査地ごとの地況及び林況は次のとおりである。

1. 若宮（5万分の1地形図、「豊後杵築」）：杵築市大字大片平字上村，県営林13林班（方位：S6°W，標高：370m，地質：安山岩+火山灰，地形：山腹平衡斜面，傾斜角度：23度，土壌型：ℓBℓ_D(d)，樹種：ヒノキ，林齢：37年，平均樹高：16.1m，平均胸高直径：23.2cm，1ha当り本数1,200本，主な植生：テイカカズラ，アオキ，シロダモ，タブ，ネザサ，フユイチゴ，チデミザサなど）
2. 坂ノ市（5万分の1地形図、「佐賀の関」）：臼杵市大字嶽谷字高平，県有林19林班3（方位：S16°E，標高：270m，地質：結晶片岩，地形：山腹凹部，傾斜角度，25度，土壌型：B₀，樹種：スギ（ヤブクグリ），林齢：24年，平均樹高：14.6m，平均胸高直径：22.4cm，1ha当り本数：1,590本，主な植生：チデミザサ，ノリウツギ，ネザサ，ヤマハツカ，オオベニシダ，フユイチゴなど）
3. 植松（5万分の1地形図、「佐伯」）：南海部郡弥生町大字大坂本字蛇淵，児玉賢爾氏私有林（方位：N40°E，標高：60m，地質：中生界砂岩，地形：山腹下部凹型斜面，土壌型：yB₀，樹種：スギ（ヤブクグリ），林齢：38年，平均樹高：23.7m，平均胸高直径：30.9cm，1ha当り本数：1,110本，主な植生：サツマイモナリ，ヒサカキ，アルバウツギ，アオキ，ハナショウガ，ミゾシダなど）
4. 大船山（5万分の1地形図、「久住」）：直入郡直入町大字長湯字雉小野，県行造林22林班イ小班，（方位：S66°E，標高：720m，地質：三紀凝灰岩+火山灰，地形：中腹凹型緩斜面，傾斜角度：16度，土壌型：Bℓ₀，樹種：スギ（アヤスギ），林齢：27年，平均樹高：16.4m，平均胸高直径：23.4cm，1ha当り本数：1,240本，主な植生：ニワトコ，コガクウツギ，クサイチゴ，イノコズチ，チデミザサ，マタタビ，ヘクソカズラなど）

なお，各調査地とも，酸性雨等による樹木の衰退現象は認められなかった。

4 森林の多面的機能の増進技術の開発

〔1〕山腹の崩壊危険度の判定指標の類型化

千原賢次・諫本信義

目的及び方法

災害防止の観点から個々の崩壊地について崩壊発生と関係の深い因子を調査し、崩壊危険度を判定するための実用的な指標の抽出と類型化を目的として、山国町の崩壊個所の多い地域において、調査対象地域（約 1,730 ha ）の地形解析を行うとともに、この中の 2 流域について、崩壊状況、基岩、土壌型、土壌の理化学性、植生等の調査を行った。

結果及び考察

1. 調査対象地域の地形解析及び小流域の林分状況、基岩、土壌、植生等調査

山国町の全調査対象地域（約 1,730 ha ）について、25,000 分の 1 地形図を縦、横 20 分のメッシュに分け、各メッシュごとに①谷密度頻度分布、②傾斜頻度分布、③起伏量頻度分布、④最高最低高度等について調査を行ったが、①、②、③については、いずれもきれいな正規分布を示した。更に全調査対象地域の中より、4つの小流域について、流域面積、崩壊地の規模、崩壊地数、最高最低高度、起伏量等の調査を行った。この 4 流域の中から、崩壊地多少により A、B 2つの流域を選び、崩壊発生と関連が深いと思われる基岩土壌型、土壌理化学性（透水性）、土壌深等の調査を行った。なお、A 小流域は面積 67.79 ha で崩壊個所は 23 個所、B 小流域は A 流域に接しており、それぞれ 57.81 ha で 9 個所であった。

基岩は両流域とも大体、筑紫溶岩、凝灰角礫岩、変朽安山等であった。土壌の調査は A、B 流域とも土壌型の大きく変わっていると思われる個所を主に、合せて 12 個所について調査したが、両流域とも尾根に近い部分は黒色土で、B_{ld}(d)、B_{ld}型が多く、下流域は褐色森林土の B_d(d)、B_o型が多いようであった。更に 2 流域の土壌分布図を作成した。

植生は、2 流域について、ほぼ全林に亘り詳細に調査した。ある個所の調査例を示すと次のようであった。すなわち、高木類ではスギ、ヒノキ、低木類ではアブラチヤン、コハウチワカエデ、コバハンノキ、コアカソ、ハナイカダ、コガクウツギ等であり、単木類はマムシグサ、イノデ、ヤマヤブソテツ、ハクモウイノデ、ジュウモンジシダ、クサイチゴ、ミヤマカンスゲ等であった。林分は 2 流域ともスギ、ヒノキが主体で、土壌の浅い個所は全般的に広葉樹が多い傾向であった。

2. 崩壊危険度の判定法の検討

崩壊と関連がありそうな因子としては基岩、土壌型、土壌の浅深、傾斜、谷密度、植生等が考えられるが、雨量等が関連してくるため危険度の判定法を見出すのはかなりむづかしいと思われる。しかしながら担当各県のデータを代表県（福岡）がとりまとめるため、この報告結果に期待したい。

木 材 部 門

1 木材加工技術の高度化

(1) 建築材の強度特性に関する研究

城井秀幸・芦原義伸

目的及び方法

県内で生産される建築用製材品の強度特性を把握するため、打撃音による基本振動周波数から動的ヤング係数（以下 E_d という）を求める方法を用いて打撃試験における支持方法（3タイプ、図-1）の違いと静的ヤング係数（以下 E_s という）の関係、及び4材面ごとに負荷した E_s と E_d の関係を含水率の変化に伴って比較検討した。

供試木は、同一林分の32年生ヤブクグリ16本から、1本につき3材を1番玉、2番玉の2本を採材後、製材して心持正角材（ $10.5\text{ cm} \times 10.5\text{ cm} \times 3\text{ m}$ ）32本を試験体とした。

試験は、室内（温度 20°C 、湿度60%程度）で乾燥させながら各含水率域では定期的に9回行った。

なお、含水率の測定はCSA高周波式木材水分計（DELTA5）を用いて、材中央部4材面の平均値を、含水率の測定可能な100%以下から始め、全部で6回行った。

E_d の測定は、リオン社製FFTシグナルアナライザー（SA-77）を用いて、末口を市販の鉄製ハンマーで打撃し、元口面にマイクロホンを設置して基本振動周波数を測定し、(1)式により E_d を求めた。

ただし、

$$f = \frac{1}{2L} \times \sqrt{\frac{E_d \cdot g}{\rho}} \quad \dots (1) \quad \begin{array}{l} E_d : \text{動的ヤング係数 (gf/cm}^2\text{)} \\ f : \text{基本振動周波数 (Hz), } L : \text{試験体の長さ(cm)} \\ g : \text{重力加速度 (cm/sec}^2\text{), } \rho : \text{容積重 (g/cm}^3\text{)} \end{array}$$

E_s の測定は、3等分4点荷重で、スパン270cm、荷重スピード20mm/minとし、 E_s から破壊荷重を推定して、最大測定荷重が、破壊荷重の30%以上になるように250kgf~400kgfを負荷し、見かけのヤング係数を求めた。

また、 E_d と E_s の測定は、含水率の差がなるべく小さくなるように各測定回とも2日間で終了するようにした。

なお、この研究は大分大学工学部井上正文助教授との共同で行った。

結果及び考察

(1) 打撃試験における支持方法と E_d の測定結果の関係

図-2に支持方法ごとの E_d と E_d （Bタイプ）との関係を示す。

各タイプの E_d を回帰直線で比較するとCタイプ>Bタイプ>Aタイプの傾向を示した。

また、Bタイプでは、周波数スペクトルのピークが明瞭な山形を呈し、打撃の強弱や位置でピーク周波数の変動がなかったのに対し、A及びCタイプではピークが明瞭な山形を呈さなかったり、打撃ごとに若干のピーク周波数の変動があったりして、測定誤差を生じるものがあった。

打撃試験における支持方法については、周波数のスペクトルピークが明瞭な山形を呈するように、支持点での振動の拘束が小さくなるような工夫を必要があると思われる。

(2) 4材面 E_s と E_d の関係

含水率の変化と $E_d(B) / 4$ 材面について求めに E_s の平均値 (以下 E_s (平均) という) の関係を図-3 に示す。

含水率の変化と $E_d(B) / E_s$ (平均) の間には、含水率20%~90%において相関関係は認められず $E_d(B) / E_s$ (平均) 値は全含水率域においてほぼ一定の値を示した。

次に、4材面 E_s と $E_d(B)$ の関係を図-4 に示す。

一般に、 E_d は E_s より大きい値を示すことが知られているが、本試験において、 E_d は E_s より小さい値を示し、回帰式、 $E_d = 0.800 E_s + 5.480$ ($r = 0.99$) を得た。

これは、心持正角材では、中央部にヤング係数の低い未成熟材を有し、外層部にヤング係数の高い成熟材を有するので、材の平均的なヤング係数を示す E_d に比べ E_s は、ヤング係数が材の外層部のヤング係数に影響されるため E_d より大きな値を示したものと考えられる。

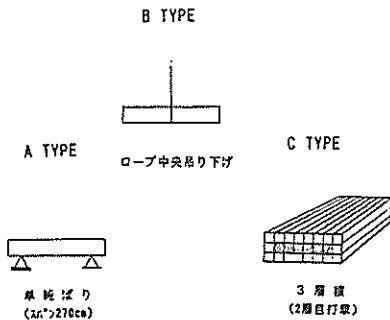


図-1 支持方法

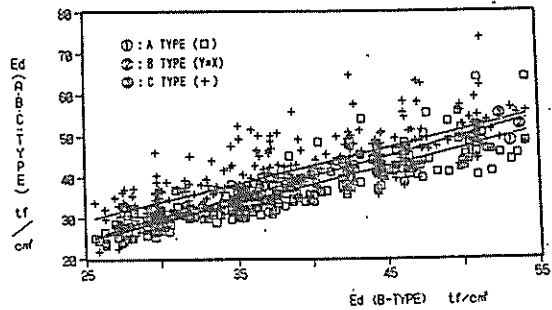


図-2 支持方法の違いと動的ヤング係数の関係

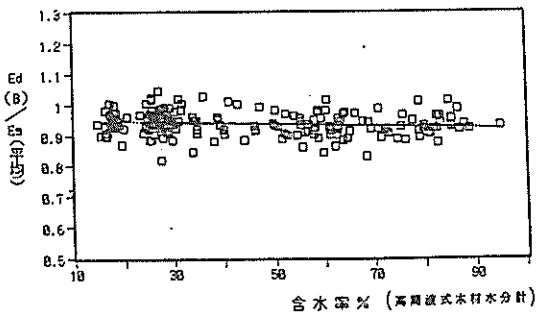


図-3 含水率の変化と $E_d(B) / E_s$ (平均) の関係

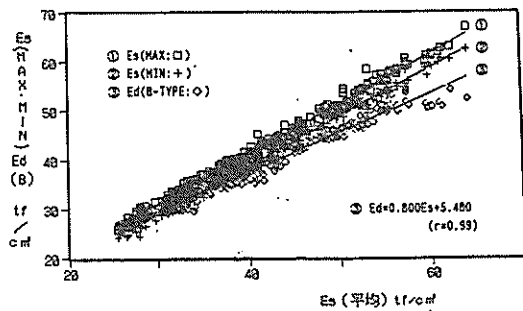


図-4 E_s (4材面) と E_d との関係

〔2〕 建築用材の乾燥技術に関する試験（1）

—太陽熱利用乾燥試験

増田隆哉・緑 政美

目的及び方法

平成2年度の太陽利用乾燥熱試験において、夏期晴天時には室内の湿度が下がり（温度53℃の時相対湿度20%）過乾燥状態になることが認められた。このため材の表面乾燥が進み辺材と心材の間に含水率較差を生じ、初期に表面割れ発生を促進したと考えられた。このような乾燥による材の欠点発生を抑制するためには、高温時に室内の湿度を適性に維持する必要があるので、電気ヒーター式の加湿器を設置してスギ心持ち材の乾燥試験を行った。

供試材 I—九重町産ヤブクグリ材，II—佐伯産オビスギ材
各10本，10.5 cm角 3 m材，心持，背割り無し

加湿器 KP-4，200 V，4 kw

試験期間 平成3年8月2日～9月19日

温度湿度の測定 CHINO温湿度打点式記録計

測定事項 重量，最終全乾法含水率，材内含水率分布，寸法，表面割れ，曲り

結果及び考察

1. 供試材の材質

供試材の初期重量は2品種の平均値に差は認められないが、初期含水率の高いオビスギの方が大きなバラツキを示した。年輪幅は2品種に大きな差が認められ、ヤブクグリ—3.2 mmに対してオビスギ—7.7 mmであった。全乾比重にも差が認められ、ヤブクグリ—0.373，オビスギ—0.321，同一品種内ではヤブクグリでは心材と辺材に有意の差はないが、オビスギは心材の比重が大きく特に髓部分の比重が大であった。

表—1 供試材の性質

区 分	初期含水率 (%)	初期重量 (kg)	平均年輪幅 ^{mm}		全 乾 燥 比 重			
			辺材	心材	辺材	心材	髓部	平均
I ヤブクグリ	53.1～87.5	19.50～25.68	2.0	4.2	0.362	0.367	0.410	0.373
	平均 74.4	平均 21.38	平均 3.2					
II オビスギ	47.8～134.3	17.88～26.22	4.0	8.9	0.290	0.310	0.370	0.321
	平均 99.3	平均 21.03	平均 7.7					

2. 乾燥室内の温度・湿度

加湿器のサーモを相対湿度80%に設定して乾燥試験を行った。室内の湿度は曇天、夜間の時は60～80%に保たれたが、晴天日の温度が50℃を越える日中には50%台に止まった。しかし極端な低湿環境は改善された。日中高温時に80%の高湿を維持するためには、室内

の容積に応じた能力の加湿器を用いる必要がある。加湿器のヒーター熱により夜間に数度の温度上昇がみられた。

3. 供試材の含水率の変化

供試材は定期的に重量を測定して、試験終了時の全乾法による含水率測定値から、期間中の含水率を求めた。I, II各8供試材の平均値の含水率変化をグラフにプロットした。

(図-1)

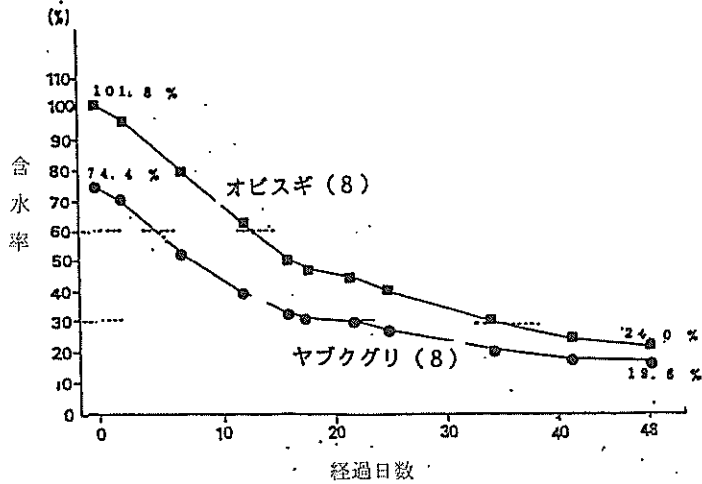


図-1 含水率の変化

乾燥経過日数と含水率値から回帰式を求め、この式から材の含水率が60%から30%に低下する日数を推定するとヤブクグリ-18.5日、オビスギ-26.1日でオビスギが7.6日長い日数を要する結果がでた。

各2供試材について定期的に材内の含水率分布を調べた。オビスギは初期に辺材、心材とも含水率が高く平均102.7%であった。ヤブクグリは平均58.3%で辺材、心材の差は少なかった。乾燥終了時に中心の髓部の含水率はオビスギは30.6%、ヤブクグリは23.8%で、両者は辺材部の含水率の差は少ないに対して内部含水率の差が大きかった。

乾燥所要日数の差は、材内内部（心材部）の含水率の違いが影響していると考えられる。

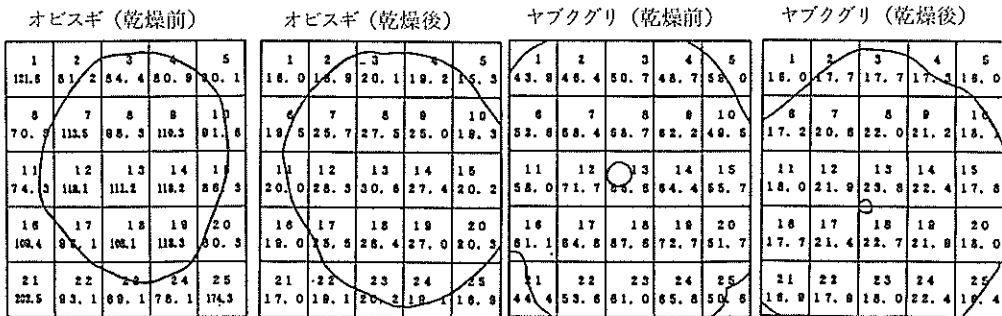


図-2 材内の含水率分布

4. 曲がりの発生

試験終了時の曲がり（最大矢高 / 材長 × 100）は、オビスギでは全材が 0.2 % 未満の値であったがヤブクグリは 1 材が 0.5 % を超え、2 材が 0.2 ~ 0.5 % でヤブクグリの方が多く発生した。曲がりの大きい材は木口における髓の位置が中心からのずれが大きかった。

5. 寸法の変化

乾燥終了時の供試材の中央部の収縮率（収縮量 / 元寸法 × 100）は、オビスギ 1.2 %、ヤブクグリ 1.7 % で有意の差が認められた。

6. 材面割れの発生

材表面の割れの発生は、前年度試験（ヤブクグリ 1,260 cm / 1 本）に比べて減少した（536 cm / 1 本）。これは加湿器の使用により室内の湿気が保たれ過乾燥状態が改善されたためと考えられる。

割れの総量は、品種間に差は認められないが、発生時期でみるとオビスギは分散しているのに対してヤブクグリは前半に多く発生しており材質の違いが影響したものと考えられる。

供試材の中で割れ発生の多い材と少ない材が認められた。割れの少ない材はヤブクグリでは、心材が材面に多く出ている材、オビスギでは辺材が多い材で対照的であった。

7. まとめ

当初考えた太陽熱乾燥施設は乾燥エネルギー熱獲得を図ったものであったが、材の損傷防止のためには湿度調整が必要で、加湿器の使用は室内の湿度を適性に維持しそれにより材の欠点発生を抑制して効果が認められた。夏期晴天の日中は室内温度が 50℃ を超えるので能力の小さい加湿器では湿度の維持が困難である。常時 80% の湿度を保つためには、室内の容積に応じた能力の加湿器を設置する必要がある。この試験で材質の異なる 2 品種を供試材として用いたが、乾燥速度、欠点の発生に違いが認められ、スギ品種には異なる乾燥特性があることと考えられた。今後は蒸気式乾燥により試験して品種の乾燥スケジュール設定の基礎資料を得たい。

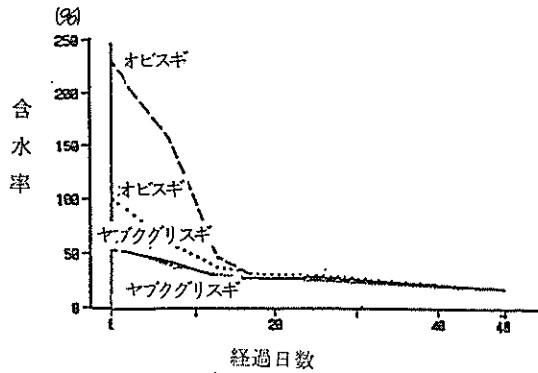


図-3 辺材部の含水率の変化

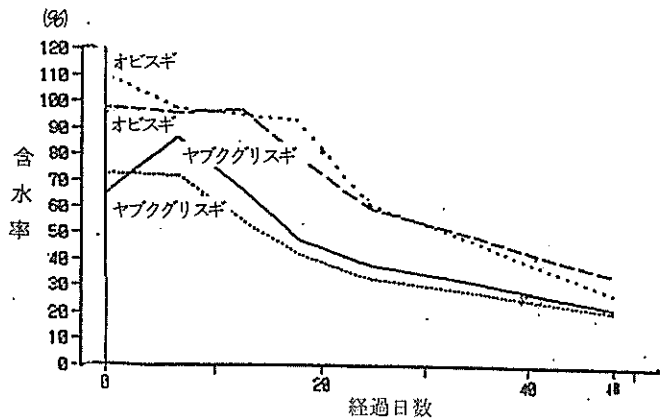


図-4 心材部の含水率の変化

〔3〕建築材の乾燥技術に関する試験(2)
—蒸気式乾燥によるスギ心持材の乾燥試験—

増田 隆哉

目的及び方法

スギ心持材は、断面が大きく表層と中心部の含水率傾斜が生じることから、乾燥に長時間を要し(高コスト)欠点を発生しやすい(品質低下)。これまでの太陽熱利用乾燥試験の結果、簡易な施設での実用性が認められたが、乾燥時間が長いことと割れ等の欠点を抑制することが難しく、今後残された課題である。また、スギ材の乾燥において乾燥時間、欠点発生に材質による違いがうかがわれた。

このためスギ材の品種等材質の違いによる乾燥特性を解明して、材質ごとの欠点発生の少ない乾燥スケジュールを確立するため蒸気式乾燥による試験を行った。

供試材 I—九重町産ヤブグリ材(九重町佐藤製材所)
II—佐伯産オビスギ材(佐伯広域森林組合加工場)
各5本, 10.5 cm角 3 m心持材, 背割り無し

試験期間 平成3年8月15日～8月27日

測定事項 重量, 最終時全乾法含水率, 材内含水率分布, 寸法, 表面割れ, 曲り

乾燥機 IF型, 7石, 木村乾燥装置

乾燥スケジュール 湿球温度を73°Cの一定にして乾球湿球温度差を2°C, 3°C, 5°Cになるよう乾球温度を3段階に設定した。

結果及び考察

1. 供試材の材質

供試材は、太陽熱利用乾燥試験に用いたものと同じであるが、各5本の材質は表-1のとおりである。試験(1)のデータと初期含水率、比重において差が認められ、同じ品種内でも材質のバラツキの大きいことが認められた。

表-1 供試材の性質

区分	初期含水率 (%)	初期重量 (kg)	全乾燥比重			
			辺材	心材	髓部	平均
I ヤブグリ	43.5～76.1 平均 62.9	17.84～22.44 平均 20.02	0.372	0.409	0.440	0.402
II オビスギ	42.9～93.1 平均 62.1	18.34～20.67 平均 21.03	0.318	0.363	0.392	0.348

2. 供試材の含水率の変化

含水率20%を目標に乾燥した。始めの乾球温度を75°Cの比較的高温に設定して乾湿球温度差を含水率の低下にとめない広げていった。

供試材は定期的に重量を測定して、試験終了時の全乾法による含水率測定値から、期間中の含水率を求めた。I, II各4供試材の平均値を図-1のグラフにプロットした。

また各1供試験材について、定期的に2.5cm厚の材断面を採って25等分法で材内含水率分布を調べた。図-2に表層部, 中層部, 髓部ごとの含水率の変化を図-2に示す。

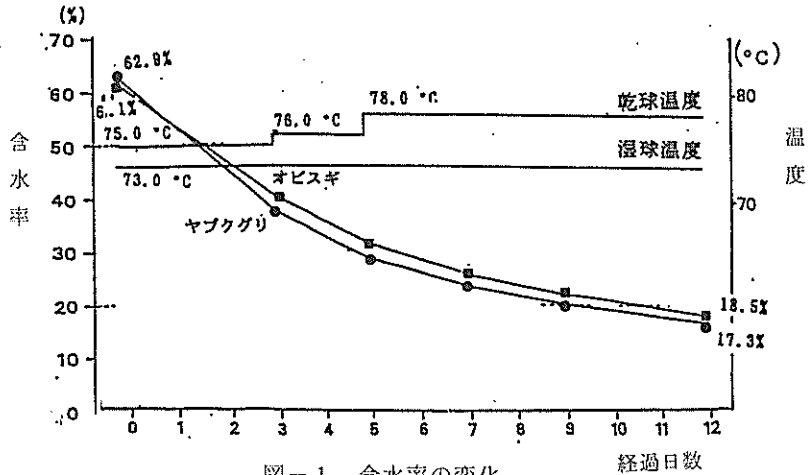


図-1 含水率の変化

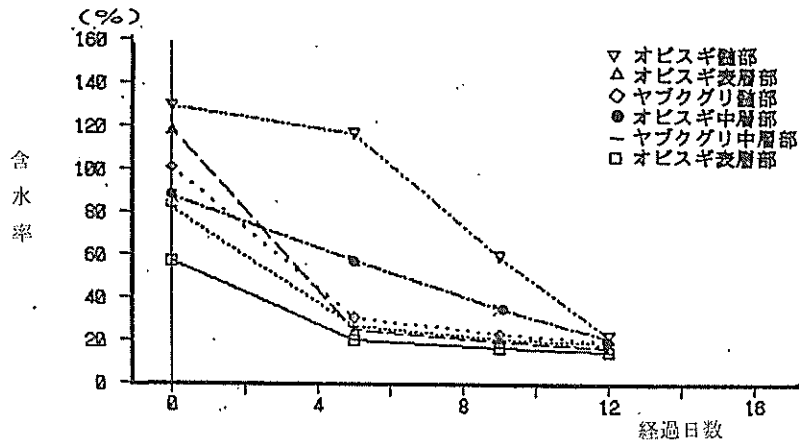


図-2 材内の含水率分布

各4供試材の初期含水率はバラツキが大きいのが、平均初期含水率は、ヤブクグリ62.9%、オビシギ62.1%で同じであった。グラフから含水率20%に達した日数を推定すると、ヤブクグリの方が早く乾燥が進み9日である一方、オビシギは1日~2日遅れた。

含水率の変化の曲線は、KORSUN式 $\log Y = A + B \log X + C (\log X)^2$ にあてはまり異なる回帰式が求められた。この回帰式から含水率50%から20%に乾燥する日数を求めるとオビシギが8.8日、ヤブクグリが7.7日でオビシギが1.1日長い日数を要するという結果が出た。

材内の含水率変化は、初期含水率の高いオビシギは、表層部が急速に乾燥して9日目

は20%以下に達した。中層部はヤブクグリに比べ乾燥が遅れ、髓部にいたっては、10日目頃も50%の高い含水率を保っていた。ヤブクグリ材に比べオビスギが長い乾燥時間を要したのは、オビスギ材中層部の乾燥の遅れによるものと考えられるが、髓部を含む中層部の水分の抜けにくさは、材質の違いによるものか表層部の高含水率によるものか明らかではない。このため、乾燥時間を短縮するためには自然乾燥によりある程度辺材部の含水率を低下しておくことは有効と考えられる。

3. 供試材の乾燥による収縮、損傷

材は乾燥の結果寸法収縮を生じ、また曲がり、表面割れを発生した。

表-2 寸法収縮、曲がりの発生

区 分	寸法収縮 (%)	曲 が り	
		0.2%未満	(本数) 0.2%以上
I ヤブクグリ	2.2	2	2
II オビスギ	1.7	4	0

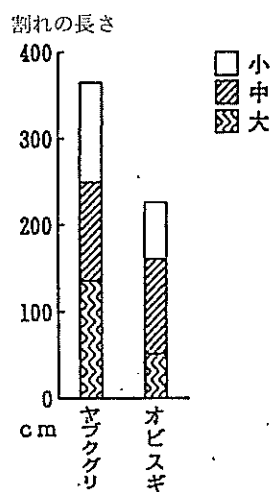


図-3 割れの発生

材中央部の収縮率は、ヤブクグリ 2.2%、オビスギ 1.7%で太陽熱乾燥試験と同様に両者に有意の差が認められた。

曲がりはオビスギに 0.2%を超えるものは皆無であったが、ヤブクグリは 2材が 0.2%以上であり、これも太陽熱乾燥試験と同じような結果であった。

表面割れは、ヤブクグリに多く発生した。太陽熱乾燥試験に比べると発生量は少ないが全材が幅 0.5 mm以上の割れを生じており今後の検討事項である。

4. ま と め

心持柱材の効率的乾燥（品質向上、時間の短縮）の確立を図った蒸気式乾燥試験であったが、割れの発生が多く、乾燥スケジュールの設定に課題が残された。

多くの割れの発生は、初期から高温状態にしたため表層部の乾燥を促進して、材内部との含水率較差を生じ内部応力のバランスがくずれためと考えられる。このため、早い時期に内部水分を表層部に拡散させるような乾球温度、湿球温度の設定が必要である。また、乾燥の後半に乾湿球温度差を開くことは、割れを増長するので避けるべきである。

この試験でも品種の乾燥時間、形質変化等において、乾燥特性が認められた。スギ製材品は原木の品種、林齢、施業歴、造材部位が異なることから初期含水率、年輪幅に違いがあり、この材質が乾燥に影響するものと考えられる。

今後さらに試験を進めて、材質ごとの乾燥スケジュール設定の基礎資料を得たい。

〔4〕建築材の乾燥技術に関する試験（3）

一太陽熱利用乾燥・蒸気式乾燥併用によるスギ心持材の乾燥試験一

増田 隆哉

目的及び方法

太陽熱乾燥の短所は季節、天候に左右され、低含水率まで乾燥させるためには、高温の夏期においても30日以上長い日数を要することである。太陽熱乾燥を予備乾燥と位置づけて、生材を50%程度まで乾燥させて、その後蒸気乾燥等で目的含水率まで乾燥させる方法が検討されている。太陽熱乾燥による予備乾燥の効果を調べるため、スギ心持材を用いて試験を行った。

供試材 I—九重町産ヤブクグリ材（九重町佐藤製材所）
II—佐伯産オビスギ材（佐伯広域森林組合加工場）
各10本、10.5 cm角 3 m心持材、背割り無し

試験期間 平成3年8月2日～8月27日
太陽熱乾燥—8月2日～8月12日
蒸気乾燥—8月13日～8月25日

測定事項 重量、試験終了時全乾法含水率、材内含水率分布

蒸気式乾燥機 IF型、7石、木村乾燥装置

乾燥スケジュール 湿球温度を73°Cの一定にして乾湿球温度差を2°C、3°C、5°Cになるよう乾球温度を3段階に設定した。

結果及び考察

1. 供試材の含水率の変化

I（ヤブクグリ）、II（オビスギ）、各8供試材の平均含水率の変化を図-1に示す。12日間の太陽熱乾燥によりI—38.9%、II—40.4%の含水率低下であった。I、IIの初期含水率は9.7%の差があったが蒸気乾燥前には8.2%に縮まった。蒸気乾燥により急速に乾燥が進み12日後に、I—15.5%、II—17.4%に達した。

図-2に太陽熱乾燥、蒸気乾燥、太陽熱—蒸気乾燥の各供試材グループの含水率の変化を平均値で示す。

グラフから含水率20%到達日数及び40%から20%までの乾燥所用日数を推定すると表-1のとおりである。

表-1 乾燥所用日数（日）

区 分	太陽熱乾燥		蒸気乾燥		太陽熱—蒸気乾燥	
	ヤブクグリ	オビスギ	ヤブクグリ	オビスギ	ヤブクグリ	オビスギ
初期—20%	39.7	54.3	22.3	23.8	20.1	23.1
40%—20%	28.7	29.3	6.6	7.7	6.9	8.3

各乾燥方法の供試材はグループ内、グループ間で初期含水率の差が大きいため、乾燥日数、最終含水率値から乾燥方法の違いを求めることは難しい。そのため、40%から20%に

乾燥する日数で比較した。各乾燥方法でオビスギがヤブクグリより長い日数であるが有意の差ではない。また、当初(含水率60数%)から蒸気乾燥したものと12日間太陽熱乾燥して含水率を50%以下にしてから蒸気乾燥したものは、有意の差ではないが、後者の方が長い時間を要し、太陽熱乾燥による予備乾燥の効果は認められなかった。

乾燥による材内の含水率変化は、I(ヤブクグリ)が表層部、中層部とも太陽熱乾燥期間から乾燥が進んだのに対して、II(オビスギ)は表層部は乾燥が進んだが、中層部は中心部と同様に乾燥が遅れI、IIの違いがみられた。

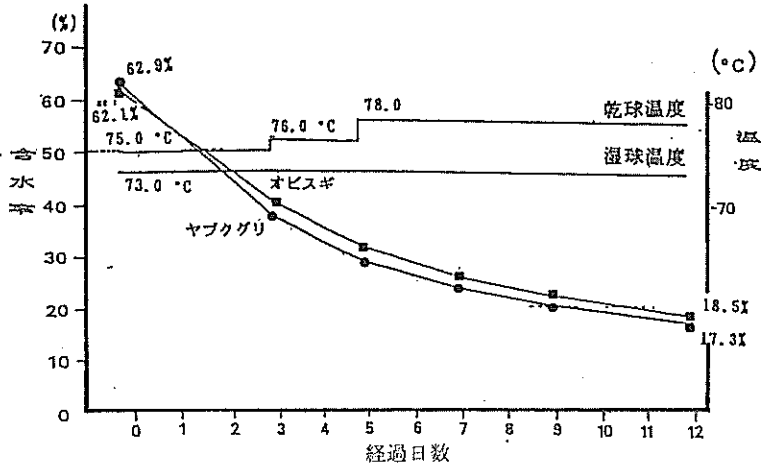


図-1 含水率の変化

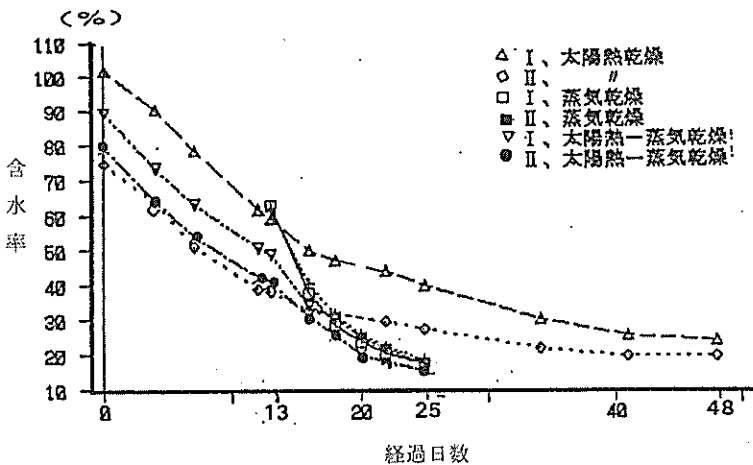


図-2 乾燥方法別含水率の変化

3. まとめ

スギ柱材の効率的乾燥のため、自然エネルギー利用の太陽熱利用乾燥と蒸気乾燥を組み合わせた乾燥法をスギ心持材について試験した。供試材の含水率にバラツキが大きいため、乾燥方法、品種間の差を正確に検定することはできなかったが、太陽熱乾燥の予備乾燥の効果は認められなかった。極端な高含水率材は別にして、蒸気乾燥の場合、材の含水率の違いは乾燥所要日数に影響しないのではないかと考えられる。

〔5〕内外装材料の耐久化技術の開発

芦原 義伸

目的及び方法

スギ材は寸法安定性や強度等の点で劣っているため、WPC化することで耐久性の向上をはかった。今年度は以前使用した親水性樹脂液HEMA（ヒドロキシエチルメタアクリレート）を用い、樹脂の濃度をかえることにより、樹脂注入性、重合性の向上を目的に、濃度別の比較を行った。また樹種別比較を行うためにヒノキを用いた。

樹脂液は50%HEMAアセトン溶液（AIBN1%）とし（前回は70%）、減圧注入後、50~70°C、22hr-100°C、6hrで重合した。

また、50%溶液と70%溶液で作製したWPC材の曲げ破壊試験、硬さ試験を行った。

結果及び考察

50%のものは、70%のものに比べ、心材部と辺材部の樹脂注入率、ポリマー率の差が小さくなり、バラツキが少なくなった。同じ注入率であっても、ポリマー率が70%の方が高い値を示しているのは、注入量に対する樹脂量割合がそのまま数値に表われたものと考えられる。スギとヒノキでは、スギの方が注入率、ポリマー率ともよくなっている。バルキング（かさ効果）はすべてマイナスとなった。（表-1）

表-1 HEMAのWPC化試験の結果（平均）

		注入率	ポリマー率	WPC比重	ブリネル硬さ
		ML(%)	PL(%)	SGWPC	B(%)
50%	スギ心材	223.4	158.0	0.900	-6.80
50%	スギ辺材	223.5	150.1	0.845	-1.37
50%	ヒノキ心材	155.6	109.2	0.957	-6.55
50%	ヒノキ辺材	172.4	123.3	0.919	-0.31
70%	スギ心材	219.3	166.9	0.870	-3.76
70%	スギ辺材	233.2	181.1	0.982	-5.68
70%	ヒノキ心材	156.8	122.6	1.032	-8.27
70%	ヒノキ辺材	233.2	127.8	0.937	-0.14

吸湿性試験の結果を図-1に示す。WPC化処理したものはいずれも、無処理のものよりも低い吸湿性を示した。しかし、処理時間が長くなるにつれてその性能差は小さくなっている。

濃度的にみると、70%のものが50%のものよりも吸湿性が低くなっている。これは試験体中のポリマー含有率による差があらわれたものと考えられる。

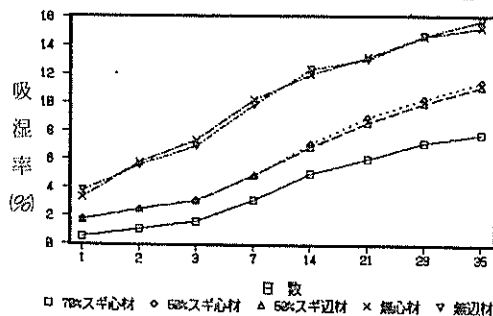


図-1 スギにおける吸湿率の変化

膨潤率については、吸湿性能試験の結果のような明確な差はあらわれなかった。7～14日位の期間であればWPC処理したものは無処理に比べ吸湿率同様、膨潤率も低いのが21日を越えると逆転する例もみられる。(表-2)これは樹脂液HEMAの性質で、吸湿したことにより樹脂分の膨潤が木材の膨潤を上回ったためと考えられる。このことから親水性樹脂液HEMAとアセトンの混合液では、WPC化処理をおこなっても木材の膨潤能よりも高い膨潤を示すという大きな欠点をもつことがわかった。

表-2 寸法安定性試験の結果

		膨潤率 07	膨潤率 35	ASE 07	ASE 35
無	スギ心材	2.83	4.31		
無	スギ辺材	3.60	5.45		
無	ヒノキ心材	3.34	5.28		
無	ヒノキ辺材	4.71	6.44		
50%	スギ心材	1.74	5.88	38.63	-36.23
50%	スギ辺材	2.13	5.47	40.75	-0.38
50%	ヒノキ心材	2.35	6.10	29.65	-15.63
50%	ヒノキ辺材	1.13	5.03	76.09	21.85
70%	スギ心材	3.78	5.79	-5.02	-6.24
70%	ヒノキ心材	0.78	4.19	76.79	20.70
70%	ヒノキ辺材	1.90	4.08	59.63	36.58

心・辺材別にみると35日間後の膨潤率は、無処理材に比べWPC化処理をおこなったものの方が心・辺材の差が小さくなっている。

これは、木材の膨潤よりもポリマーの膨潤の方が強く影響したものと考えられる。

曲げ強度、曲げヤング率については、無処理のものとは比べると、ヒノキの心材部での数値が少し小さいものであったが、その他の部分ではWPC加工材の方が曲げヤング、曲げ強度ともに大きな数値を示した。樹脂濃度別にみると50%、70%ともに大きな差はみられなかった。対比重における曲げ強度、曲げヤング率の関係は、疎水性樹脂の場合と同様で無処理材より低い値となった。(表-3)

硬さ試験では、各試験体において早材部：挽材部 = 4 : 2の割合で試験を行った結果を示したものである(表-3)。50%樹脂液では無処理材の2.37～5.57倍(早材部)、70%の樹脂液では2.14～2.67倍の硬さの向上がみられた。この差は加熱重合をおこなう際に、50%樹脂液の方が重合時間が長く、70%の方は重合時間が短かったため、十分な重合が得られぬままであったため、表面の樹脂液が揮散し、50%のものよりも表面の硬さが低くなったものと思われる。

スギとヒノキでは、ヒノキの方が高い値を示す。これは素材の強度の差であろう。

親水性樹脂HEMAは、注入性の向上、心・辺材の注入性の差を小さくした。吸湿性も向上させるものの、寸法安定性が極端に低下する大きな欠点をもつ。WPC化処理した後、早材部・挽材部の収縮の差による凹凸がやはり大きな問題として残った。

表-3 HEMAにおけるWPC強度試験結果(平均)

		比重	E b	σ	E b	σ	早材	晩材	早材	晩材
				(対比重)				(対無処理)		
無	スギ心材	0.324	50.4	588.0	155.6	1814.8	0.56	1.53		
無	スギ辺材	0.351	69.8	697.4	198.9	1986.9	0.49	0.96		
無	ヒノキ心材	0.446	103.8	1064.9	232.7	2387.7	1.07	1.86		
無	ヒノキ辺材	0.468	103.9	984.1	222.0	2102.8	1.30	1.52		
50%	スギ心材	0.963	62.0	894.5	64.4	928.9	3.12	3.58	5.57	2.34
50%	スギ辺材	0.994	85.9	1058.9	86.4	1065.3	2.68	4.05	5.43	4.22
50%	ヒノキ心材	1.002	86.2	1019.5	86.0	1017.5	3.58	3.98	3.34	2.14
50%	ヒノキ辺材	0.959	108.6	1162.2	113.2	1211.9	3.07	3.37	2.37	2.22
70%	スギ心材	0.884	65.4	925.4	74.0	1046.8	1.49	1.63	2.67	1.07
70%	スギ辺材	0.978	82.8	1017.6	84.7	1040.5	1.21	1.60	2.45	1.66
70%	ヒノキ心材	0.967	91.5	1221.3	94.6	1263.0	2.33	3.39	2.18	1.82
70%	ヒノキ辺材	0.928	104.0	1266.8	112.1	1365.1	2.78	2.81	2.14	1.85

〔6〕 樹皮の有効利用技術の開発
— 樹皮の堆肥化並びに木炭化試験 —

緑 政美

目的及び方法

原木市場、製材工場から大量に排出されるスギ樹皮の堆肥化及び木炭化の技術を解明するため、試験を行った。

1. スギ樹皮堆肥化試験

昨年度の試験結果では堆肥化することが判明しているが、短期間に低コストで堆肥化するため、樹皮の年次経過別、炭素率(C/N)や、切返しの違いによる堆肥化の試験を行った。

試験期間 平成3年7月30日～10月31日

試験施設 1.2 m × 1.2 m, 高さ 1.0 m の木製堆肥枠

1.0 m × 1.0 m, 高さ 1.0 m の木製箱堆肥枠

表-1 試験区

区 別		(単位: kg)											
		1 年 生 樹 皮						2 年 生 樹 皮					
		C / N = 30			C / N = 50			C / N = 30			C / N = 50		
		添加材料種類			添加材料種類			添加材料種類			添加材料種類		
		バーク	ケイワン	チップ	バーク	ケイワン	チップ	バーク	ケイワン	チップ	バーク	ケイワン	チップ
1	添加材料一定 (50%)	158	7.9	4.75	158	7.9	2.12	158	7.9	4.75	158	7.9	2.12
	添加材料一定 (定日切返え)												
2	添加材料一定 (50%)	233	11.65	7.0	233	11.65	3.15	233	11.65	7.0	233	11.65	3.15
	添加材料一定 (定日切返え)												
3	添加材料追加 (50%)		(5.84)	(3.5)		(5.84)	(1.58)						
	添加材料追加 (50%)	233	11.65	7.0	233	11.65	3.15						
									{11.65}	{7.0}		{11.65}	{3.15}
									{11.65}	{7.0}		{11.65}	{3.15}
								233	11.65	7.0	233	11.65	3.15

() ... 1回追加量 8 / 20
{ } ... 2回追加量 上段 8 / 20 下段 9 / 19

試験方法 12箇所の堆肥枠に所要の樹皮と添加物を混入して堆積し、切返し区では、2回/月行い、堆積層の温度を観察した。

2. スギ樹皮の木炭化試験

リングバーカー剥皮、水圧バーカー剥皮における樹皮を試験材料として、炭化試験を行った。

試験期間 平成4年2月8日～3月25日

試験施設 移動式炭化炉 下底 = ϕ 130 cm 高さ 1.4 m

伏せ焼き 長さ = 3.5 m 幅 = 1.0 m 高さ = 1.0 m の窯を掘り天上にトタンを使用。

平 炉 伏せ焼きの窯を使用。

試験方法 移動式炭化炉においては1.55 m², 伏せ焼き2.25 m², 平炉 2.0 m²の樹皮を使用し1～2日間炭化を行った。

結果及び考察

1. スギ樹皮堆肥化試験

堆積層の温度上昇は、全試験区とも2～4日目で最高温度の60°C～67.5°Cに達し、約1週間程度で35°C前後まで急落し、切返し不実行区においては、炭素率の違いによる温度変化経過には大差なく、20°C前後まで徐々に低下した。また、切返しによる温度上昇を試みた区の中で、添加材料を追加せず切返しのみでは高温に上げることが困難であり、添加材料を追加した区で当初の半量追加では、著しい温度上昇はみられなかった反面、当初と同量を追加した区において温度上昇の効果(図-1-1～4)がみられた。

このことから、炭素率による違いがあっても、添加材料の追加が適切でかつ一定量を数回に分けて行うよりも、一度に追加する方が発酵に必要な温度を確保する事が出来る事がわかった。

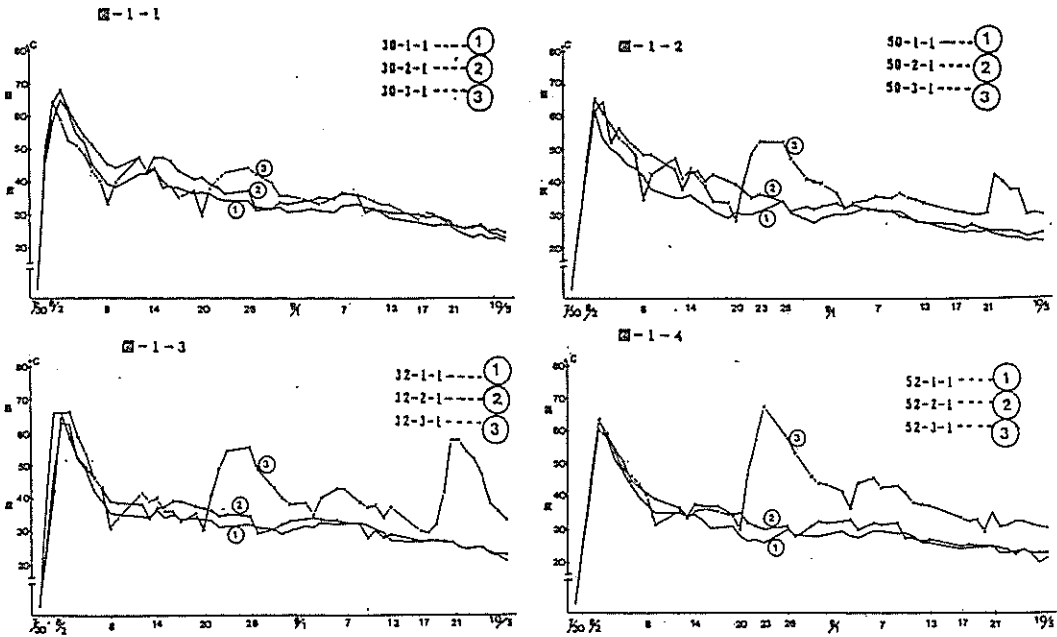


図-1-1～4 バーク堆肥化試験温度変化(最高温度)

(注)	30-1-1	} 切返不実行	30-2-1	} 8 / 20. 26	9 / 9 切返
	50-1-1		50-2-1		
	32-1-1		32-2-1		
	52-1-1		52-2-1		
	30-3-1	} 8 / 8. 20	} 9 / 2. 19切返		
	50-3-1				
	32-3-1				
	52-3-1				

2. スギ樹皮の木炭化試験

(1) 移動式炭化炉

炭化状況は排煙を見て判断するが、排煙口周辺及び煙導付近のみで炭化が進行し、他の部分は未炭化状態であった。また排煙口での灰化が急激なため、収炭率の向上は困難である。

(2) 伏せ焼き

伏せ焼きは着火させるまで長時間を要し、着火後も炭化室の温度を急激に上昇させることが困難で、炭化時間を多く要した。また製炭時の天上に掛けた土に多くの亀裂が発生するため常に監視し、灰化防止に注意が必要である。

(3) 平 炉

平炉による製炭は、元火を多く作る必要があるため、大量の薪を必要とし、火種が出来た状態で樹皮を上に乗せ炭化状態を確認しつつ逐次上に乗せていくため、作業者が現場を離れることが出来ない。しかし炭化は常に目で確認されるので未炭化材を出すことが少ない。

これらの試験結果から次の様なことが考えられた。

- ① スギ樹皮は厚さが薄いので、急速炭化が必要で、炭化は、全体を同時に行える装置であること。
- ② 炭化より消化までの時間を多くついやすと灰化しやすく、収炭率が低下する。
- ③ 移動式炭化炉及び伏せ焼きによる方法は熟練を要し、かつ未炭化樹皮が多く発生し、スギ樹皮炭化には不向きである。
- ④ 平炉による方法は、場所設定にこだわることなく、簡易に炭化可能である。

〔7〕 スギ集成材の製品開発試験

増田隆哉・城井秀幸

目的及び方法

スギ板材は構造材、造作材の製材過程で多量に生産されるが、大部分が木造建築の隠材に用いられ需要に限られている。このため価格が住宅建築の動向に左右され、現在、建築の落ち込みで収益性が厳しい状況にある。今後増加するスギ板材の需要拡大を図るため集成加工、表面加工により性能の高い住宅部材を開発する必要がある。

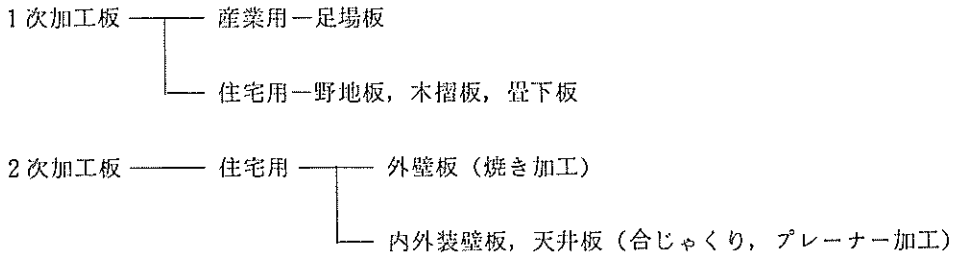
そのため住宅内装面材の開発を図り、板材の幅はぎ、積層集成によるパネル化と塗装による防腐防かび、美観性の向上について試験する。

3年度は、板材の生産実態調査を日田市の板材専門工場、小径材専門工場、中目材専門工場について行い、N社製品塗料を用いてスギ板材の塗装試験を行った。

結果及び考察

1. 板材の生産実態調査

製材において板材は板材専門工場以外でも歩留まりを上げるため生産され、どの径級の原木の製材においても各種の板材が生産されている。需要から板材を分類すると、下記のようなになる。



板材生産の問題点は、生産、選別に手間がかかり生産性が低い。また原木が並材の小・中径材が主体であるため、価格の高い無地の生産が少ない。需要面では住宅部材として新建材、合板と競合しパネル材に比べ施工手間がかかる。

2. 塗装試験

N社の表面処理剤、透明着色塗料を用い、スギ板目板（1.0 cm × 10.0 cm × 1.0 m）の塗装試験を行った。色むら防止に表面処理剤の効果があつた。

区分	表面処理剤	目止め剤	着色剤	耐久性剤
外装用	サンディングシーラー	N乳状白ラック	ランバーステイン	エバーホワイト
内装用	フラットクリア		ネオザボン	“

V 調査研究事業の成果

(1) 風倒木被害状況緊急調査事業 (1) —アヤスギ密度試験林における被害状況—

諫本 信義

目的及び方法

大分県林業試験場内（日田市大字有田，標高 150 m，平坦地，土壌型 B_b(d)）に昭和 47 年 10 月に設定したアヤスギの密度試験林がある。昭和 62 年 2 月の湿雪により，高密の試験区では，かなりの被害が出て，当初の試験計画の実行は不可能となったが，試験地は，被害林を伐採処理し，そのまま残存してきた。残存木は，それまでの履歴の影響を受けて，試験区間に明瞭な差異が生じていた。この試験地を台風 19 号が直撃し，著しい被害をもたらしたが，被害量に著しい差異が認められた。これは，施業と耐風性との関連において，重要な知見とされるため報告する。

結果及び考察

アヤスギ密度試験林は，30 m × 30 m の区画を 1 試験区として 4 試験区が昭和 47 年 10 月に設定された。A 区（3,086 本/ha），B 区（1,479 本/ha），C 区（2,066 本/ha）及び D 区（4,464 本/ha）の 4 区である。このうち D 区は雪害で消滅し，C 区は，A 区の風下側にあり被害をまぬがれたためこの 2 区は除いた。A 区及び B 区における林内及び林縁部の被害状況と樹形特性を表-1 に示す。

表-1 施業履歴と被害状況（アヤスギ 20 年生）

区分	試験区	調査木数 (本)	被害率 (%)	被害形態(%)			平均木			
				根返り	曲がり	先折れ	胸高直 径(cm)	樹高 (m)	樹冠長 (m)	形状比
林内	A(3,086本/ha)	131	84.7	34	66	0	16.1	13.7	5.3	0.85
	B(1,479本/ha)	96	38.4	67	28	5	20.5	14.3	6.2	0.70
林縁	A(3,086本/ha)	20	5.0	0	100	0	23.8	13.7	11.7	0.57
	B(1,479本/ha)	20	0.0	0	0	0	26.1	13.7	11.7	0.57

被害の状況と林況との関連のなかで，最も特徴的なことは，試験区に関係なく，林縁木での被害の軽さである。林内では，A，B 区を平均すれば 74% の激害様相を示すが，林縁木では 40 本中わずか 1 本に幹曲がりが生じたにすぎない。林縁木における耐風性の強さが明らかに認められる。A 区は，大体，この地方における標準的な植栽本数をもつ試験地で 15 年生時にはじめて除間伐がなされたため，やゝ高密管理の林分となっている。B 区は，その半分の密度で出発しているが，除間伐は行われておらず，ここ 1～2 年で急激に枝の枯れ上がりが見られるが，A 区に比して，疎な状態での期間が長く，肥大成長に優れた樹形となっている。被害率は，高密度の A 区で 84.7%，低密度の B 区ではその半分以下の 38.4% となっており，生育条件の違いによる樹形の差異が，風に対して大きな抵抗力の差となってあらわれたものと解される。林縁部は，形状比も低く，樹冠長も長いという樹形特性が耐風性を強化しているようである。

〔2〕風倒木被害状況緊急調査事業(2)
—リュウノヒゲの耐風性について—事例—

諫本信義・高宮立身

目的及び方法

1991年9月27日夕刻襲来した台風19号によるスギ林における品種ごとの被害状況については、すでに報告(諫本, 高宮, 1992)のとおりであり, この中で, 日田郡上津江村の一部の地区で植栽されているリュウノヒゲという品種が, 他の品種にくらべて被害が著しく少なかったことを指摘した。その後, この事実を裏付ける一事例について調査する機会を得たので報告する。

結果及び考察

調査地は日田郡上津江村大字川原にあるスギ林で, 約2haのリュウノヒゲ林分の中に, 0.1ha程度のヤブクグリ林がある。台風19号により, このヤブクグリは, ほゞ全滅という激害を受けたが, 周囲のリュウノヒゲは, 被害率5%以下という軽少さで, ほゞ被害をまぬがれた。調査地は, 海拔630m, 山腹のやゝ凸型の斜面で, 土壌はB₀D型である。斜面の向きはSW10°~20°となっており, 今回の台風では, 最も被害の多かった斜面方位をもつ林分である。調査結果を表-1に示す。

表-1 被害の状況と林分構造

品 種	被害 率 (%)	被害形態(%)			林 齢 (年)	平均 胸高 直径 (cm)	平均 樹高 (m)	平均 樹冠 長 (m)	形 状 比	ha当 り 本数 (本)
		根 返	曲 り	折 れ						
リュウノヒゲ	5	50	50	0	55	35.6	25.5	10.0	0.72	746
ヤブクグリ	80	80	10	10	55	33.0	27.0	12.0	0.81	547

* 林齢は推定

表にみられるように, 同一林分でありながら, リュウノヒゲの被害率5%にくらべ, ヤブクグリは80%と品種による明瞭な差異が認められた。地形的に, そして施業的にほゞ同一とされる条件において, 被害にこのような差異が生じたことは, リュウノヒゲには, 品種的特性として, 風に対する抵抗性が強い可能性があり, 注目されてよい品種と考えられる。

被害の形態は, ヤブクグリは根返りを主体としたものであったが, リュウノヒゲは, 根返りと曲がり・傾きが半々といった状況であった。単木的な特徴では, リュウノヒゲは, ヤブクグリにくらべ, 形状比が小さく, うらごけ傾向にあることが認められた。このリュウノヒゲにみられる耐風性判定については, 今後, 樹形, 材質強度, 根系等の面より具体的な立証が必要と思われる。



写真-1 調査林分
手前—ヤブクグリ(根返)
後方—リュウノヒゲ(健全)

〔3〕風倒木被害状況緊急調査事業（3）

—台風による被害木の材質調査—

緑 政美・城井秀幸・芦原義伸

目的及び方法

9月27日、大分県地方を襲った台風19号は収穫期に達した壮齢林に大きな被害をもたらした。被害を受けたスギ材にモメ、白色斑等の欠点が発生し、木材を利用する上で強度性能に影響があるか否か明らかにする必要があるため、次の様な試験を行った。

供試木は、幹曲がり、根返り、折損、根元割れ、生立木の5つの被害タイプに分類し、アヤスギ、ヤブクグリ、ヒノデスギ、ウラセバル、クモトオシの品種（20～23年生）を当場内、及び天瀬町の当試験地より各5本を選定伐採し（表-1）、材長3mの丸太で心持ち正角材として利用可能な番玉まで採取し、風上、風下を丸太に明記し、水圧パーカーで剥皮した。

1. 丸太及び柵目板における欠点の観察

全供試体に発生したモメの長さ、個数、出現個所を丸太表面（125玉）、木口面（72面）、柵目面（72枚）別に、また白色斑の占有面積、深さを木口面、柵目面別に測定を行った。

2. 風害木の強度性能

被害タイプごと、品種ごとに各3本（丸太本数77本）を任意に抽出し、心持ち正角材（10.5，9.0，8.0 cm）に製材し、生材及び乾燥材（含水率15～25%）の状態です等分4点荷重方式（スパン210～270 cm）により風上、風下側別に曲げヤング率の測定及び風上側からの荷重による曲げ破壊試験を行った。また材の特性確認のため、人工乾燥後（含水率10～12%）の柵目板（72枚）より小試片（232本）2×2×32 cmを採取し、中央集中荷重方式（スパン28 cm）で曲げ試験を行った。

表-1 試験木の概要

供試体番号	被害状況	樹種	林齢	樹高 (m)	枝下高 (m)	樹冠幅 (cm)	胸高直 径(cm)	幹材積 (m ³)	含水率	備考
A-M-1	幹曲り	アヤスギ	20	13.90	8.00	155	18	0.179	128~153	曲がり度25~24
A-M-2				14.10	8.03	190	19	0.200	131~153	35~34
A-M-3				14.20	5.10	130	17	0.165	114~138	26
A-M-4				13.65	7.50	180	15	0.126	127~176	22~21
A-M-5				17.30	8.75	135	17	0.202	106~129	23~22
A-T-1	倒伏			15.28	8.00	250	19	0.218	120~159	
A-T-2				15.35	8.48	210	19	0.219	124~135	
A-T-3				14.80	9.57	200	18	0.191	113~152	
A-T-4				15.10	8.80	265	18	0.195	114~138	
A-T-5				15.15	8.78	178	17	0.176	132~162	
A-W-1	根元割れ			14.50	9.15	210	20	0.226	128~155	割れの高さH=1.01 m巾=9.0 cm深さ=1.0 cm
A-W-2				14.67	6.28	165	20	0.229	124~141	H=3.70 m巾=12.5 cm深さ=2.0 cm
A-W-3				14.40	9.40	180	18	0.186	123~138	H=0.60 m巾=10.0 cm深さ=0.5 cm
A-W-4				14.90	8.95	185	19	0.212	110~131	H=0.78 m巾=16.0 cm深さ=2.5 cm
A-W-5				15.65	10.30	180	19	0.223	118~127	H=1.40 m巾=15.0 cm深さ=4.5 cm
A-K-1	生立木			14.30	6.00	190	18	0.184	112~163	
Y-M-1	幹曲り	ヤブクダスギ	23	15.40	8.14	210	19	0.219	127~150	曲がり度23~22
Y-M-2				15.10	8.05	175	18	0.195	132~149	29~28
Y-M-3				15.26	8.05	215	20	0.239	136~150	25~24
Y-M-4				14.82	7.20	150	18	0.191	131~144	26~25
Y-M-5				14.52	8.02	195	17	0.169	132~163	21~20
Y-T-1	倒伏			17.70	11.40	170	20	0.278	130~140	
Y-T-2				17.90	10.50	170	20	0.281	142~149	
Y-T-3				17.70	10.63	280	22	0.330	122~153	
Y-T-4				16.54	11.00	160	18	0.214	139~142	
Y-T-5				16.90	11.40	165	18	0.219	123~146	
K-S-1	折損	クモトオシスギ	21	19.05	7.43	280	26	0.483	70~180	折損部位H=3.95 m
K-S-2				20.45	4.30	290	28	0.594	57~193	H=8.91 m
K-S-3				18.43	7.53	350	27	0.500	72~187	H=7.03 m
K-S-4				18.20	4.30	265	31	0.623	76~188	H=6.60 m
K-S-5				19.59	5.74	360	30	0.645	62~195	H=9.49 m
H-S-1		ヒノダスギ	23	18.10	8.00	180	28	0.524	61~172	H=6.20 m
H-S-2				16.70	7.35	220	30	0.547	70~174	H=6.10 m
H-S-3				17.30	8.75	155	24	0.378	56~179	H=5.45 m
H-S-4				16.95	7.15		30	0.556	66~163	H=4.95 m
H-S-5				16.84	8.24	215	24	0.368	37~156	H=5.24 m
U-S-1		ウラセバルスギ	23	16.95	4.00	165	23	0.343	81~162	H=5.05 m
U-S-2				15.37	4.37		22	0.286	58~172	H=6.77 m
U-S-3				16.17	7.80	210	24	0.353	62~174	H=8.47 m
U-S-4				15.85	11.90	330	24	0.346	51~170	H=8.05 m
U-S-5				15.52	6.12	170	22	0.289		H=4.52 m
O-K-1	生立木	オビスギ	21	18.15	6.90	240	30	0.596	134~167	

結果及び考察

1. 丸太及び柵目板における欠点の観察

(1) 丸太におけるモメの状況

モメはアヤスギ、ヤブクグリには明確に現われなかったが、その他の品種においては、モメは風上側よりも風下側の方に多く出現し、折損部位を中心に、上下3m程度に集中していた。特に折損の被害の多かったクモトオシ、ヒノデスギ、ウラセバルに多く出現し、丸太表面におけるモメの出現個数の割合は、ヒノデスギの50個/ m^2 が最も多く、ついでウラセバル45個/ m^2 、クモトオシ36個/ m^2 、アヤスギ、ヤブクグリの順となった。供試体例にみると、ヒノデスギ折損のNo.1の3番玉が137個/ m^2 と最高の値を示した。また、丸太表面におけるモメの出現延長割合（モメ密度）は、ウラセバル164cm/ m^2 、ヒノデスギ154cm/ m^2 、クモトオシ127cm/ m^2 、ヤブクグリ、アヤスギの順となった。

(2) 木口面における白色斑の状況

白色斑等（変色斑を含む）はアヤスギの全供試木及び各品種の一番玉にはみられなかったが、2番玉以上についてはウラセバル、クモトオシ、ヒノデスギ等の折損の被害形態をとったものに多くみられた。特にウラセバルは木口表面に占める面積割合が50%を越えるものが2面/12面、樹高約8mの部位において最高の52.23%の出現率であった。

また白色斑の深さについては、ウラセバルの4.6cm/ ϕ 14.6cmと直径の $\frac{1}{3}$ に達しているものもあった。なお、木口面における割れは折損部位より上部にみられ、ヒノデスギに多く出現した。また、モメの発生はクモトオシのみ確認され、その最大長は2番玉の2mの部位で17.08cmに達していた。

(3) 柵目板における白色斑の状況

白色斑は樹冠上部あるいは節の周辺に多く、アヤスギ、ヤブクグリ、ヒノデスギ、ウラセバル、クモトオシの順に多く出現した。また材表面に占める面積割合は、アヤスギ倒伏木の2番玉風下側で最大の11%となった。全柵目板について風上側、風下側で比較すると風下側で1.42倍の出現となっていた。白色斑の深さは全供試木ともに一番深いものが風下側に出現した（アヤスギ8.8/18.0~18.1cm、ヤブクグリ8.1/16.2~16.0cm、クモトオシ7.5/21.5~21.6cm、ヒノデスギ5.3/13.4~14.1cm）。また、5cm以上が平均して出現したのはアヤスギ倒伏木で、3材面50cmの18区画中、14区画に出現した。柵目板におけるモメは、アヤスギ、ヤブクグリには出現せず、ウラセバル、クモトオシ、ヒノデスギに出現した。また、全供試体について丸太表面に占めるモメの出現個数割合は、クモトオシ折損で57個/ m^2 、ヒノデスギ折損3個/ m^2 、ウラセバル折損8個/ m^2 となっており、モメ密度は、クモトオシ70cm/ m^2 、ヒノデスギ40cm/ m^2 、ウラセバル10cm/ m^2 であった。

2. 風倒木の強度性能

(1) 小試片（無欠点小試片）における試験（含水率20%に補正）

強度試験に用いた供試材欠点のモメは、アヤスギ、ヤブクグリにはみられなかったが、クモトオシ19/44本（27%）で、モメ密度の最高値は2,887cm/ m^2 、ヒノデスギ3/26本（12%）で最高値605cm/ m^2 、ウラセバル12/22本（55%）で最高値687cm/ m^2 の出現率であった。

白色斑は、アヤスギ85/92本で占有面積率の最高値は18.614%, ヤブクグリ24/48本で占有率の最高値は6.533%, クモトオシ4/44本で占有率の最高値は1.934%, ヒノデスギ7/26本で占有率の最高値5.965%, ウラセバル12/22本で占有率の最高値7.161%の出現率であった。

これら供試体の曲げヤング係数については、アヤスギでは風上、風下側には大差がないが、倒伏タイプについてのみ風上側が5.8%風下側より低い値を示した。また、ヤブクグリでは、倒伏タイプでは差がみられなかったが、曲がりタイプで風上側が9.4%風下側よりも低かった。クモトオシ、ヒノデスギ、ウラセバルはそれぞれ9.1%, 11.0%, 10.0%の値で風上側が高かった。しかし、図-1に示すように曲げヤング係数とモメ密度には相関関係が認められず、また白色斑の占有率(図-2)も同様であった。なお、品種別、被害形態別の最大値、平均値、最小値は図-3に示すとおりであった。

また、曲げ破壊係数について、アヤスギ曲がりタイプでは4.7%, 倒伏タイプ6.5%と風上側が低く、根元割れタイプでは3.7%風上側が高かった。ヤブクグリについては、曲がりタイプには差がみられず、倒伏タイプで7.9%風上側が高かった。クモトオシ、ヒノデスギ、ウラセバルはそれぞれ8.6%, 5.1%, 2.8%風上側が高い値を示した。しかし、図-4に示すように曲げ破壊係数とモメ密度の間には明らかな相関関係は認められなかった。また、供試体における白色斑の占有率(図-5)も同様であった。なお、品種別、被害形態別の最大値、平均値、最小値は(図-6)に示すとおりであった。

以上のように、今回の無欠点小試片において白色斑やモメ等の欠点と強度との相関は認められなかったが、モメ部分における破壊形態をみると、モメの深いものが荷重点近くに出現した場合には、その部分から破壊することが考えられる。

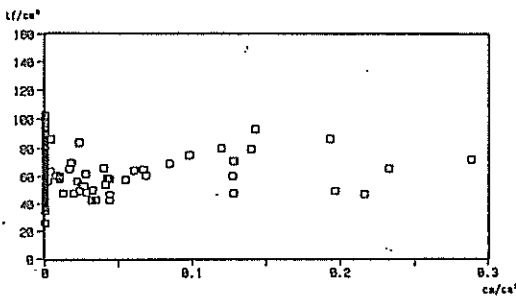


図-1 モメ密度と曲げヤング係数との関係

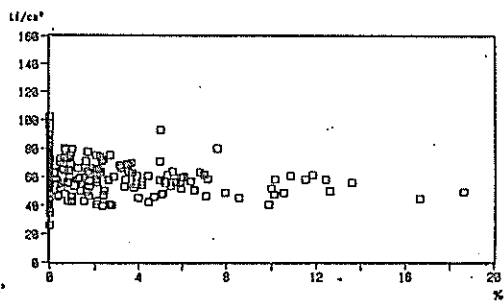


図-2 白色斑占有率と曲げヤング係数との関係

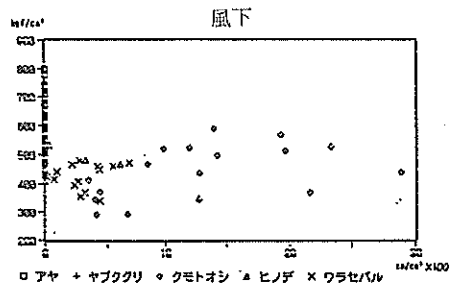
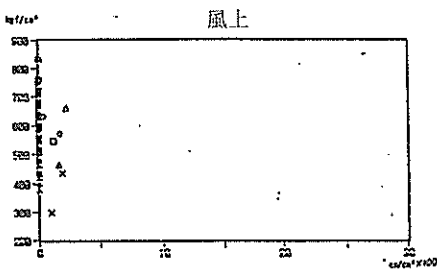


図-4 無欠点小片曲げ強度とモメ発生密度

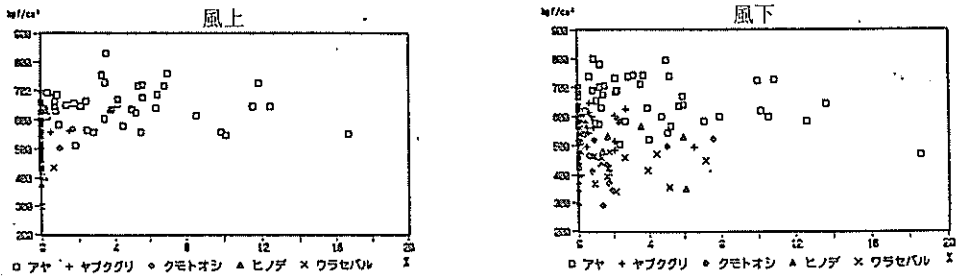


図-5 無欠点小片曲げ強度と白色斑占有率の関係

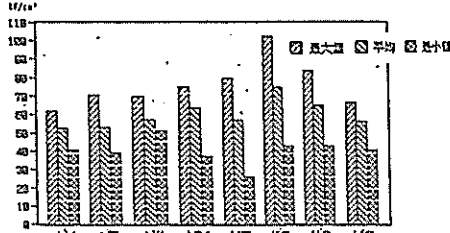


図-3 無欠点小試片の曲げヤング係数

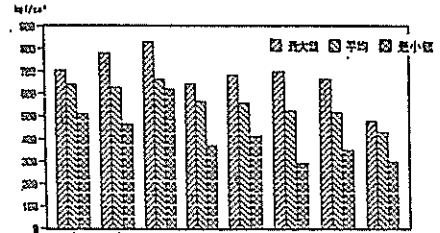


図-6 無欠点小試片の曲げ破壊係数

品 種	被害形態	曲げ破壊係数 kgf/cm^2			曲げヤング係数 tf/cm^2		
		最大値	平均	最小値	最大値	平均	最小値
アヤスギ	曲がり	705.70	639.95	510.00	62.13	52.63	41.01
	倒伏	781.40	626.87	467.80	70.65	53.21	39.57
	根元割れ	830.50	663.48	621.30	69.70	57.19	51.71
ヤブクグリ	曲がり	645.60	564.17	373.00	75.20	63.69	37.33
	倒伏	685.40	559.23	416.40	79.41	57.27	26.19
クモトオシ	折損	696.00	523.73	291.20	102.29	74.50	42.85
ヒノデスギ	折損	663.40	517.85	350.50	83.93	64.87	43.21
ウラセバル	折損	481.30	430.63	298.90	66.74	56.53	40.97

無欠点小試片の強度

表-2 生正角材見かけの曲げヤング係数

	風 下			風 上		
	最大	平均	最小	最大	平均	最小
A-M-1	54.7	50.06	45.8	53.9	49.23	43.3
-3	51.8	44.06	29.9	52.0	44.60	30.3
-5	53.7	50.13	46.4	57.3	50.66	45.1
A-T-3	45.9	39.93	31.7	45.7	40.06	31.5
-4	48.9	40.90	31.8	48.7	41.33	30.6
-5	45.5	40.66	37.9	44.5	40.33	37.7
A-W-3	52.9	46.43	40.1	52.3	46.00	40.1
-4	-	35.10	-	-	37.40	-
-5	60.7	45.56	31.2	63.1	46.33	29.0
A-K-1	60.3	53.63	44.4	60.6	53.83	44.5
Y-M-2	61.2	52.93	40.5	64.8	53.66	40.5
-3	61.7	52.23	39.4	62.8	53.50	39.4
-4	50.4	40.35	30.3	56.4	43.45	30.5
Y-T-1	63.8	48.76	30.8	60.6	48.10	30.8
-3	71.2	53.25	26.5	73.9	54.47	27.6
-5	67.6	47.70	28.4	70.5	49.46	27.6
K-S-1	71.4	62.40	46.5	75.0	62.10	46.8
-4	72.1	57.02	41.4	71.4	58.55	44.0
-5	79.1	61.47	42.9	74.4	63.17	44.2
H-S-1	49.5	41.06	28.5	54.4	42.03	28.7
-3	62.4	52.20	36.5	64.2	53.36	36.4
-4	51.8	43.13	30.9	54.1	44.90	31.4
U-S-2	51.2	44.90	38.6	59.6	49.10	38.6
-4	52.4	42.70	33.0	53.1	42.55	32.0
-5	47.5	44.20	42.2	59.8	53.43	41.8

(2) 実大正角材における試験

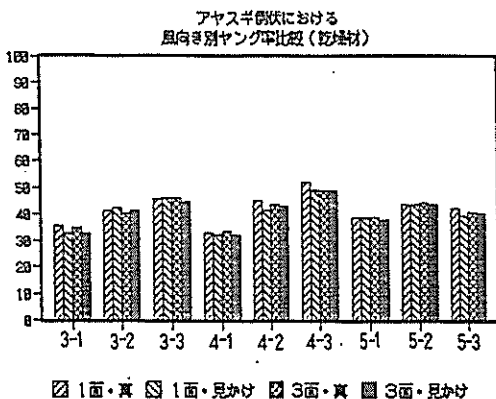
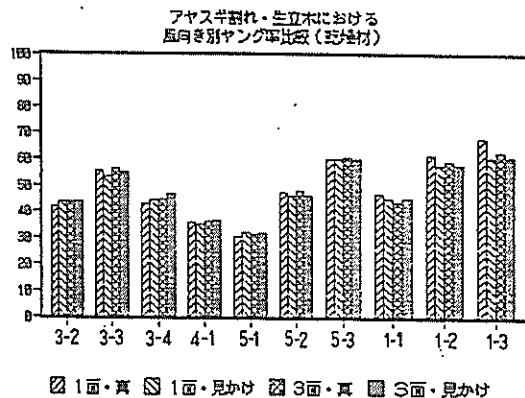
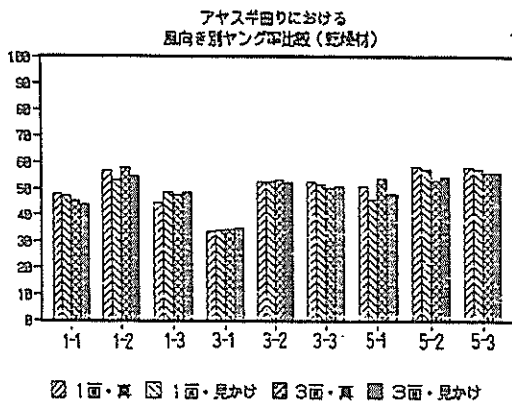
① 生材における曲げ試験

心持ち正角材における曲げヤング係数は表-2に示すとおり、全体的には風上側が強い傾向を示しているが、アヤスギ、ヤブクグリ、ヒノデスギでは、一部の供試体を除いて、風上、風下側の間には顕著な差は認められなかった。また、クモトオシはどれも顕著な差はなく、ウラセバル折損では、風上側が風下側より最高で25.9%の高い値を示すものがあつた。

② 乾燥材における曲げ試験 (含水率20%に補正)

①での正角材を乾燥した後の曲げヤング係数は、図-7に示すとおり、風上側、風下側の間では、顕著な差はみられなかった。また、品種別、被害形態別の最大値、平均値、最小値は、図-8に示すとおりアヤスギ、ヤブググリは健全木と値がほとんど変わらなかったが、ヒノデスギ折損、ウラセバル折損については、健全木に比べて、低い値をとるものが多かった。しかし、針葉樹の構造用製材の日本農林規格の中にある機械等級区分に定められている曲げヤング係数E50を上回るものが多かったが、各品種において、E50を下回るものもあった。また、曲げ破壊係数の品種別、被害形態別の最大値、平均値、最小値は、図-9に示すとおりであった。これらは、健全木の実大曲げ試験と比較して、アヤスギ、ヤブググリは健全木とほとんど変わりにく、ヒノデスギ折損 (最高37%減) 及びウラセバル折損 (最高34.1%減) では、全供試木ともに健全木を下回った。しかし図-10のようにはほとんどの供試体が建築基準法施行令で定める材料強度 225kgf/cm²を上回っていたが、ヒノデスギ折損タイプ (1/9本)、ウラセバル折損タイプ (2/7本) に若干下回るものもあった。

以上のことから、曲げヤング係数及び曲げ破壊係数の基準を下回る供試体について、その原因がモメに基因するものか否か検討をおこなった結果、図-11のように曲げ破壊係数との相関は認められなかった。このことは、モメ材の大部分が製材時に端材として取り去られモメ密度が低く、また、モメ部分が荷重点付近に少ないものがあったため、強度に顕著な影響を及ぼすにいたらなかったものと考えられる。なお、材料強度を下回る原因については、各品種の特性や正角材を木取る際の未成熟材の含まれ方の影響が大きかったものと考えられる。今回の研究では、モメの深さや密度の大きな供試体に対しての試験がなされていないので、今後の究明がまたれる。



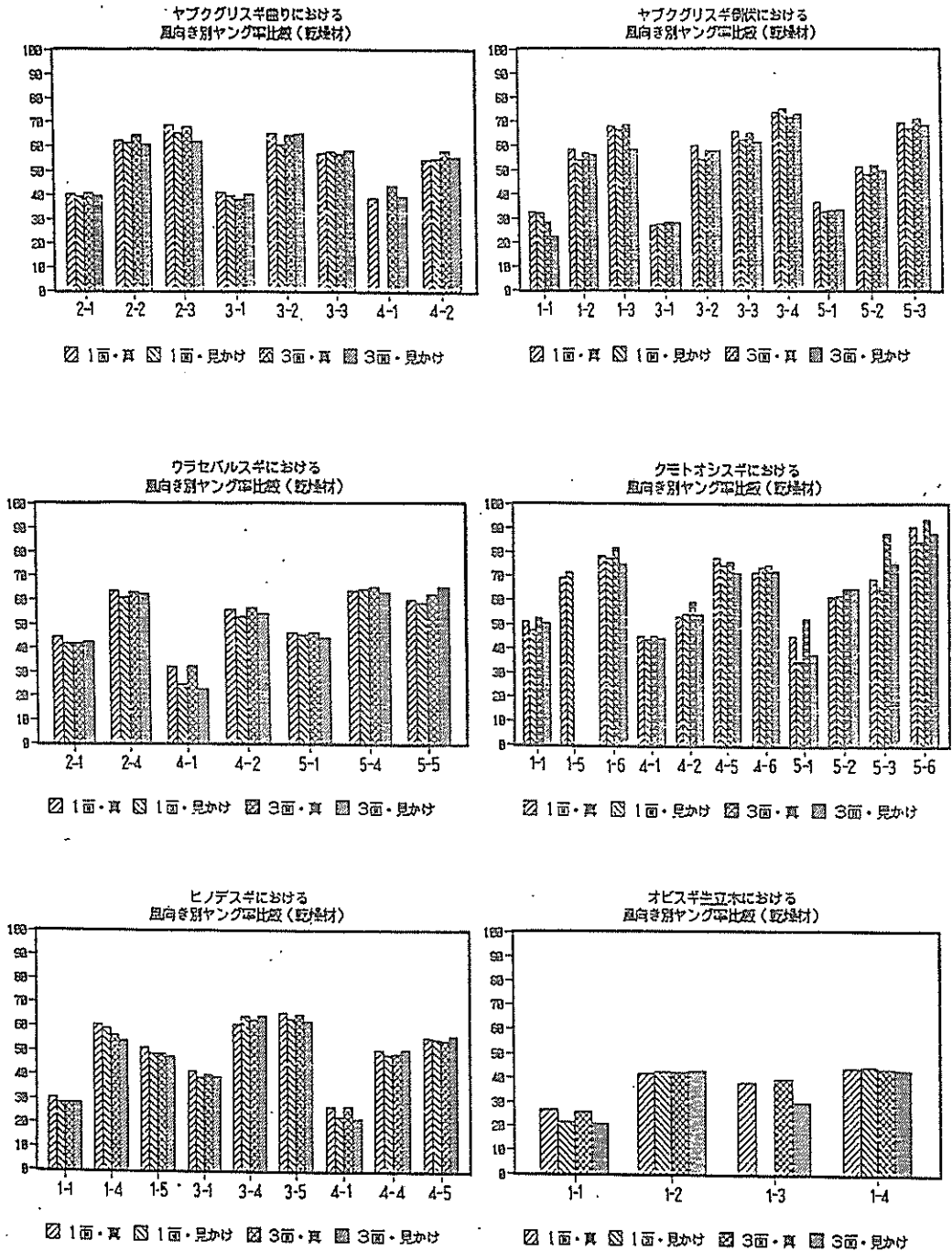


図-7 風向き別曲げヤング係数比較 (乾燥材)

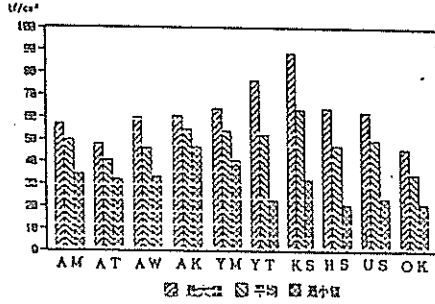


図-8 実大材の曲げヤング係数

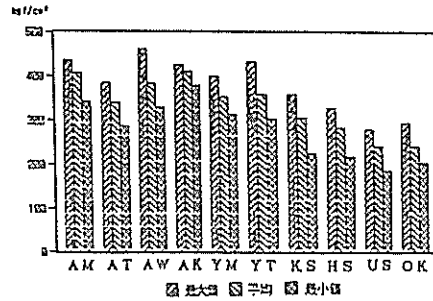


図-9 実大材の曲げ破壊係数

表-3 実大材の強度

品 種	被害形態	曲げ破壊係数kgf/cm²			曲げヤング係数tf/cm²		
		最大値	平均	最小値	最大値	平均	最小値
アヤスギ	曲がり	435.79	407.81	342.47	57.29	49.82	34.23
	倒伏	384.71	341.50	287.16	48.01	40.45	32.08
	根元折れ	461.41	382.86	330.73	60.25	45.99	33.18
ヤブクグリ	生立木	427.12	411.33	380.12	60.68	55.04	46.71
	曲がり	400.58	353.72	315.73	64.20	53.77	40.75
クモトオシ	倒伏	434.33	360.68	303.51	76.70	52.33	22.97
	折損	360.46	305.54	225.46	89.10	63.85	31.92
ヒノデスギ	倒伏	329.11	284.24	216.85	64.49	47.31	21.17
ウラセバル	折損	280.96	242.02	186.56	52.72	49.72	23.59
オビスギ	生立木	296.02	242.19	203.99	46.21	34.86	21.24

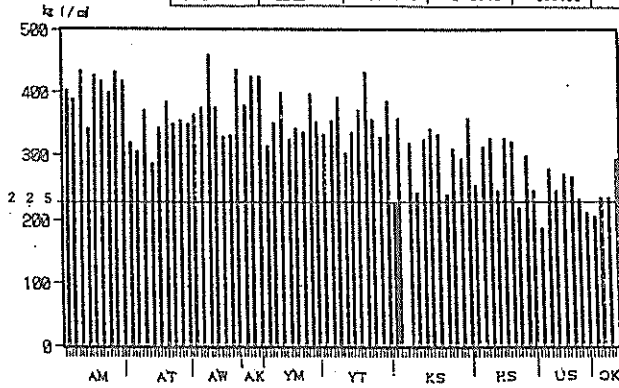


図-10 実大材の曲げ強度

表-4 健全木の最大曲げ強度

品 種	林 令 (年)	曲げヤング係数 (10³kgf/cm²)	曲げ破壊係数 (kgf/cm²)
アヤスギ	18	33~67	365~637
ヤブクグリ	22~23	21~53	244~491
ヒノデスギ	25~30	51~61	344
ウラセバル	25~30	67~70	283~378

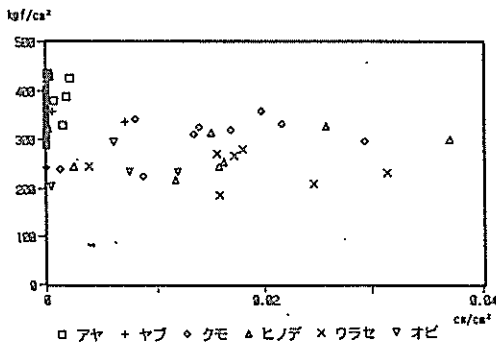


図-11 実大材曲げ強度とモメ密度の関係

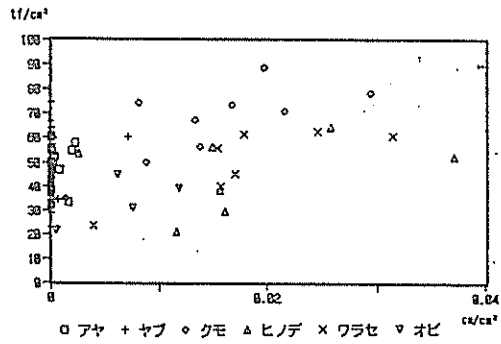


図-11-1 実大材曲げヤングとモメ密度の関係(参考)

Ⅵ 受託調査研究事業の成果

(1) 平成3年度県営採取種子の発芽試験

諫本 信義

目的及び方法

この調査は、指定採種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3年度は、ヒノキ30件、スギ1件、クロマツ1件の計32件（いずれも新種）について発芽鑑定を行った。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）に準拠して実施した。

結果及び考察

平成3年度の鑑定結果を表-1に、また昭和38年度から平成2年度にかけての過去29年間の発芽鑑定状況を表-2に示した。本年度の発芽状況は、ヒノキで良好であったが、スギは不良であった。ヒノキの平均発芽率は21.8%で平年値12.5%を大巾に上まわった。ヒノキの平均発芽率が20%を越したのは、昭和59年度以来7年ぶりのことである。

スギは平年値25.3%を大巾に下廻る10.3%であったが、試料数1件ではコメントに無理がある。

表-1 平成3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	395	10.3	9.8	8.5
ヒノキ	30	636 483 ~ 671	21.8 6.3 ~ 34	20.5 1.6 ~ 32	17.6 5.5 ~ 25.8
クロマツ	1	55	92	91.1	91

表-2 昭和38年~平成3年度種子発芽鑑定結果
(1963~1991)

樹種	件数	1g当り粒数	発芽率(%)	発芽効率(%)	発芽勢(%)
スギ	154	326 261 ~ 487	25.3 1.5 ~ 59.3	23.8 1.4 ~ 57.5	12.97 1.0 ~ 35.8
ヒノキ	693	564 422 ~ 734	12.5 0 ~ 59.0	12.2 0 ~ 57.6	8.2 0 ~ 48.8
クロマツ	73	75 51 ~ 95	77.4 56.0 ~ 99.5	66.2 30.9 ~ 98.7	75.8 46.1 ~ 93.8

(2) 空中散布によるヒノキカワモグリガ防除試験
(平成3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。玖珠郡九重町の町有林内のスギ林10haに、7月5日と12日にスミバイン乳剤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、幼虫が枝基部に潜り込む前の10月22~24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、虫糞排出箇所数、幼虫数を計数した。

結果及び考察

成虫の誘殺捕獲調査結果を表-1に示した。成虫は6月20日から捕獲され始めた。この林分から採取した蛹1頭を持ち帰ったところ18日に羽化したため、羽化発生日は6月15日から18日の間ではないかと推察された。また、その後の誘殺捕獲経過をみると、7月3日前後が発生ピーク時と考えられ、7月30日より前に終息したものと考えられた。このことから、7月5日は発生ピーク時、12日は発生期後半だったものと考えられた。次に散布時の気象について表-2に示した。いずれの散布日とも時折雨が降り、しかも風も吹くという悪コンディションであった。特に2回目の散布は、散布後1時間程まとまった雨が降った。中間調査の結果は表-3に示した。散布区からは虫糞及び幼虫とも全く認められず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						
	14日	20日	26日	3日	8日	11日	18日	24日	30日
散布区①雌	0	×	6	27	0	0	0	1	0
雌	0	×	0	6	0	0	0	0	0
計	0	×	6	33	0	0	0	1	0
散布区②雄	-	-	-	-	-	-	0	0	0
雄	-	-	-	-	-	-	0	0	0
計	-	-	-	-	-	-	0	0	0
対照区①雌	0	4	17	80	8	76	1	1	0
雌	0	0	1	12	7	25	1	0	0
計	0	4	18	92	15	101	2	1	0
対照区②雄	0	7	7	55	1	19	11	5	0
雄	0	0	0	3	1	0	0	1	0
計	0	7	7	58	2	19	11	6	0
対照区③雄	-	-	-	-	-	-	0	1	0
雄	-	-	-	-	-	-	0	2	0
計	-	-	-	-	-	-	0	3	0

注1) 6月20日の散布区①は誘殺灯が点灯せずデータなし。
2) 7月11日の対照区①はカーテン法による人為捕獲数である。

表-2 気象観測結果

	時間	天候	風向	風速	気温	湿度
7月	第1回目	11:38 曇時々晴	西	1.0 m / sec	23.0°C	79%
		11:45 曇時々晴		1.2 m / sec	22.0°C	82%
5日	第2回目	11:52 曇時々晴	西	1.8 m / sec	21.5°C	86%
		12:00 曇時々晴		1.3 m / sec	21.5°C	86%
7月	第1回目	11:28 曇	西	2.3 m / sec	23.0°C	87%
		11:33 曇				
12日	第2回目	11:37 曇	西	2.0 m / sec	23.5°C	83%
		11:45 曇				
日	第3回目	11:52 曇	西	2.0 m / sec	24.0°C	87%
		11:56 曇				

表-3 中間効果調査結果

	調査本数	平均樹高 m	平均樹高 m	調査枝数	虫糞排出箇所数	幼虫数
散布区	50本	14.6	9.9	150	0	0
対照区	50	14.4	9.8	150	36	28

Ⅶ 苗畑実験林維持管理事業

事業名	担当者	事業期間	事業内容
各種維持管理事業	標本見本園並びに構内維持管理事業	堀田 隆 井上 克之 大塚 浩二	平成3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54,605㎡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 大塚 浩二	平成3年度 苗畑12,000㎡，スギ，ヒノキ，その他実験林53,500㎡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 大塚 浩二	平成3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233クローン2,557本があり，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るが，台風19号で大きな被害を出し，その被害の整理を行った。
	精英樹次代検定林クローン養成事業	堀田 隆 井上 克之 大塚 浩二	平成3年度 山香採種園よりスギ穂木計4,960本（日田4号543本，国東14号880本，竹田12号2,532本，竹田15号1,005本）を採穂し，さし木養成を行った。 なお，前年のさし木養成苗から1,335本を事業用に供した。

VIII 平成3年度研究発表論文

[育林部門]

- * 諫本信義: 森林の水源涵養に関する研究(第1報) —スギ林における間伐6年後の土壌理化学性の変化—, 日林九支研論, 45, 157—158, 1992
- * 高宮立身・諫本信義: 都市緑化に関する研究(Ⅱ) —緑化樹木の葉内成分の特性—, 日林九支研論, 45, 27—28, 1992
- * 高宮立身: イチョウを加害するカミキリムシ被害について(Ⅱ), —栽培園における被害実態—, 日林九支研論, 45, 131—132, 1992
- * 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(VIII), —クヌギ培養シュート及び二次不定胚増殖における新サイトカイニンTC-19の影響—, 日林九支研論, 45, 57—58, 1992
- * 佐々木義則・正山征洋: 林木の組織培養に関する研究(Ⅸ), —クヌギ培養シュート及び二次不定胚増殖におけるオリゴ糖の影響—, 日林九支研論, 45, 59—60, 1992
- * 佐々木義則・正山征洋: 林木の組織培養に関する研究(X), —クヌギ培養シュートの増殖における各種基本培地の影響—, 日林九支研論, 45, 61—62, 1992
- * 佐々木義則: クヌギ育苗試験, 大型プロ研究成果5, 特用原木林の育成技術に関する総合研究, 108pp. 林野庁, 40—45, 1991
- * 千原賢次・高宮立身: 忌避剤におけるニホンジカの防除効果について, 大分県林業試験場研究時報第17号, P 25—29, 1992年3月
- * 諫本信義: 日田市における酸性雨の現状, 日田市立博物館館報, 24, 31—36, 1992

[木材部門]

- * 増田隆哉・神田哲夫・亀井淳介: 建築材の乾燥技術に関する研究, 大分県林業試験場研究時報第17号, P 1—24, 1992年3月
- * 城井秀幸・芦原義伸: 動的ヤング係数の測定法に関する研究, 日林九支研論, 45, 217—218, 1992
- * 増田隆哉・神田哲夫・亀井淳介: 地熱利用乾燥施設によるスギ柱材の乾燥, 日林九支研論, 45, 199—200, 1992
- * 増田隆哉: スギ品種の乾燥特性について, 日林九支研論, 45, 197—198, 1992

Ⅸ 庶 務 会 計

1. 平成3年度歳入・歳出決算状況

(1) 歳入決算状況

(単位: 円)

科 目	調 定 額	収 入 済 額	収 入 未 済 額
使用料及び手数料	15,862	15,862	0
財 産 収 入	90,495	90,495	0
諸 収 入	132,924	132,924	0
計	239,281	239,281	0

(2) 歳出決算状況

(単位: 円)

科 目	予 算 額	支 出 済 額	不 用 額
総 務 費	20,000	20,000	0
総務管理費	20,000	20,000	0
会計管理費	20,000	20,000	0
農 林 水 産 業 費	65,007,700	64,170,137	837,563
林 業 費	65,007,700	64,170,137	837,563
林業振興指導費	3,459,500	3,459,500	0
林 道 費	758,700	758,700	0
森林病虫害防除費	135,000	135,000	0
造 林 費	453,000	453,000	0
治 山 費	999,500	999,500	0
林業試験場費	59,202,000	58,364,437	837,563
計	65,027,700	64,190,137	837,563

2. 平成3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	500	堺 富 顕
・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合理化		
・マダケ小径竹材生産技術の解明	480	千 原 賢 次
・特用林産物の栽培技術に関する研究	570	諫 本 信 義
森林の育成技術の合理化		
・組織培養による優良木からの種苗増殖技術の開発	5,111	佐々木 義 則
・複層林の造成管理技術の開発	1,080	諫 本 信 義
・スギ・ヒノキの遺伝及び造林特性に関する研究	290	佐々木 義 則
・有用広葉樹の育種及び増殖	500	佐々木 義 則
・スギ・クヌギ混植施業技術の解明	200	堀 田 隆
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	400	高 宮 立 身
・酸性雨等森林被害モニタリング事業	490	諫 本 信 義
森林の多面的機能の増進技術の開発		
・山腹の崩壊危険度の判定指標の類型化	940	堺 富 顕
・都市緑化技術の確立	300	諫 本 信 義
木材加工利用技術の高度化		
・建築材の強度特性に関する研究	974	城 井 秀 幸
・建築材の乾燥技術に関する試験	} 1,700	増 田 隆 哉
・内外装材の耐久化技術の開発		芦 原 義 伸
・複合集成材の加工技術の開発	1,511	城 井 秀 幸
・挽材技術の改良	2,916	緑 政 美
・建築材の性能向上技術の開発	560	和 田 幹 生
・樹皮の有効利用技術の開発	1,563	緑 政 美
・スギ集成材の製品開発	1,522	増 田 隆 哉
・主要なスギ品種の材質特性の評価	800	諫 本・芦 原
風倒木被害状況緊急調査事業	1,065	諫 本・緑
情報の収集並びに試験成果普及	925	図書編集委員
標本見本園並びに構内維持管理	4,960	堀 田 隆
合 計	30,513	

3. 職員配置状況

(1) 職員

所 属	職 名	氏 名	所 属	職 名	氏 名
	場 長	里 信一郎	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	豊田 武彦	”	業 務 技 師	井上 克之
”	主 査	小野タカ子	”	”	大塚 浩二
”	技 師	小野 美年	木 材 部	部 長	和田 幹生
育 林 部	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 H3年5月1日付	場 長 並松 達也 森林保全課へ
”	次 長 佐藤 勝一 ”
”	研 究 員 佐藤 朗 大分地方振興局へ
”	業 務 技 師 帆足 孝美 玖珠土木事務所へ
”	主任研究員 江藤 孝一 臼津関地方振興局へ
”	研 究 員 亀井 淳介 大野地方振興局へ
転入 H3年5月1日付	場 長 里 信一郎 林業振興課より
”	主幹研究員 堺 富顕 東国東地方振興局より
”	部 長 和田 幹生 林業振興課より
”	主任研究員 緑 政美 日田地方振興局より
”	研 究 員 芦原 義伸 林政課より
H3年4年1日付	業 務 技 師 大塚 浩二 新採用

大分県林業試験場年報, No.34, 1992

平成 4 年10月20日 印 刷

平成 4 年10月30日 発 行

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) 2 1 4 6

(23) 2 1 4 7

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
