

No.41

October.1999

ISSN-0289-4017

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

平成10年度
林業試験場年報
第41号

大分県林業試験場

大分県日田市大字有田字佐寺原

目 次

I 試験研究の概要

〔育 林 部 門〕

1 林業経営の高度化

- (1) 機械化作業システムに適合した森林施業法の開発 ----- 1

2 森林の育成技術の高度化

- (1) 有用林木遺伝資源植物のバイテクによる保存と増殖技術の開発

- 1) 有用林木遺伝資源植物の組織培養技術の開発 ----- 1

- 2) 有用林木遺伝資源植物の保存技術の開発 ----- 3

- 3) 組織培養苗増殖技術の開発 ----- 3

- (2) スギ・ヒノキ育成品種の造林特性及び環境適応性に関する研究

- 1) 倍数体の収集 ----- 4

- 2) 自然倍数体等の集植所の保育管理 ----- 4

- 3) 人為三倍体等の育成 ----- 4

- 4) 三倍体母樹からのクローン苗の育成 ----- 4

- 5) 三倍体母樹からのF₁苗の育成 ----- 4

- 6) フローサイトメトリー分析 ----- 4

- (3) 広葉樹の育種及び造林に関する研究

- 1) ケヤキクローン集植所の造成 ----- 5

- 2) 広葉樹人工林の虫害等実態調査 ----- 5

4 森林保護管理技術の高度化

- (1) 環境調和型森林病害制御技術に関する調査 ----- 5

- (2) 森林環境と酸性雨の影響評価

- 1) 酸性雨等森林被害モニタリング事業 ----- 5

- 2) イオンクロマトグラフ利用による酸性雨の森林影響評価

- ① 平成10年度における雨水及び樹幹流のpHについて ----- 5

- ② 県下主要河川源流部における渓流水の溶存イオンの調査 ----- 6

5 森林の多面的機能の増進技術の開発

- (1) 森林のモニタリングと環境の評価に関する研究 ----- 6

〔木 材 部 門〕

1 木材加工利用技術の高度化

- (1) スギの効率的乾燥法に関する研究

- 1) スギ心持ち柱材の四季別天然乾燥 ----- 6

- 2) 天然乾燥における栈積み高さの違いによる含水率変化 ----- 6

- 3) 屋外天然乾燥（3ヶ月間）と屋内天然乾燥（2ヶ月間）の組み合わせ ----- 6

- 4) 天然乾燥と簡易人工乾燥の組み合わせ ----- 6

5) スギの高温乾燥について -----	7
(2) 県産スギ間伐材による構造用集成材の開発 -----	7
(3) スギ製材品くん煙加熱処理技術に関する研究 -----	7
(4) スギ精英樹の材質特性の評価 -----	7
(5) スギ中径材による構造用面材料の開発 -----	7
II 共同研究の概要	
(1) ユリノキの育林と利用についての調査研究 -----	8
(2) 樹木育成保護装置による新造林技術の開発 -----	8
(3) 県産スギ材によるパネル工法の性能評価 -----	8
III 受託事業の概要	
(1) スギ精英樹の雄花着花性に関する調査(中間報告) -----	8
(2) 抵抗性アカマツ家系別苗のマツノザイセンチュウ抵抗性及び生育調査 -----	9
(3) 抵抗性クロマツ採種園造成事業 -----	9
(4) 次代検定林調査事業 -----	10
(5) 県営種子の発芽鑑定事業 -----	10
IV その他の概要	
(1) 日田市保存指定樹木の樹勢診断 -----	10
(2) 挿木によるマツの増殖試験 -----	10
V 試験研究の成果	
〔育 林 部 門〕	
1 林業経営の高度化	
(1) 機械化作業システムに適合した森林施業法の開発 -----	11
2 森林の育成技術の高度化	
(1) 有用林木遺伝資源植物のバイテクによる保存と増殖技術の開発 -----	13
(2) スギ・ヒノキ育成品種の造林特性及び環境適応性に関する研究 -----	15
(3) 広葉樹の育種及び造林に関する研究	
1) ケヤキクローン集植所の造成 -----	17
2) 広葉樹人工林の虫害等実態調査 -----	19
4 森林保護管理技術の高度化	
(1) 環境調和型森林病害制御技術に関する調査 -----	21
(2) 森林環境と酸性雨の影響評価	
1) 酸性雨等森林被害モニタリング事業 -----	23
2) イオンクロマトグラフ利用による酸性雨の森林影響評価	
① 平成10年度における雨水及び樹幹流のpHについて -----	24
② 県下主要河川源流部における渓流水の溶存イオンの調査 -----	26
5 森林の多面的機能の増進技術の開発	
(1) 森林のモニタリングと環境の評価に関する研究 -----	28

〔木 材 部 門〕

1 木材加工利用技術の高度化

(1) スギ材の効率的乾燥法に関する研究

1) スギ心持ち柱材の四季別天然乾燥	32
2) 天然乾燥における棧積み高さの違いによる含水率変化	35
3) 屋外天然乾燥（3ヶ月間）と屋内天然乾燥（2ヶ月間）の組み合わせ	36
4) 天然乾燥と簡易人工乾燥の組み合わせ	38
5) スギの高温乾燥について	40

(2) 県産スギ間伐材による構造用集成材の開発 44

(3) スギ製材品くん煙加熱処理技術に関する研究 46

(4) スギ精英樹の材質特性の評価 49

(5) スギ中径材による構造用面材の開発 51

VI 共同研究の成果

(1) ユリノキの育林と利用についての調査研究 53

(2) 樹木育成保護装置による新造林技術の開発 55

(3) 県産スギ材によるパネル工法の性能評価 57

VII 受託事業の成果

(1) スギ精英樹の雄花着花性に関する調査（中間報告） 60

(2) 抵抗性アカマツ家系別苗のマツノザイセンチュウ抵抗性及び生育調査 63

VIII その他の成果

(1) 日田市保存指定樹木の樹勢診断 66

(2) 挿木によるマツの増殖試験 70

IX 苗畑実験林等維持管理事業 71

X 研究発表論文 72

XI 印刷物や発表会等による研究成果の伝達 73

XII 研修、展示、見学等 74

XIII 庶務関係 76

I 平成10年度試験研究の概要

育 林 部 門

1 林業経営の高度化

(1) 機械化作業システムに適合した森林施業法の開発 (平成9年度～平成13年度: 国補)

研究員 姫野 光雄

本年度は高性能林業機械の森林施業への適用事例として、林業試験場構内の皆伐林分と大分県林業公社造林地の間伐林分を調査した。

(p. 11～12)

2 森林の育成技術の高度化

(1) 有用林木遺伝資源植物のバイテクによる保存と増殖技術の開発 (平成8年度～平成12年度)

主幹研究員 佐々木 義則

1) 有用林木遺伝資源植物の組織培養技術の開発

①. 植物組織片の効率的な採取技術の開発

a. 採穂園方式による材料採取技術の開発

ケヤキのクローン別つぎ木苗を植栽し、ミニ採穂園を設定し、断幹することにより、萌芽枝を育成している。台株の枯損が見られるため、11年度中に採穂園を造成する予定である。

b. 水耕方式による材料採取技術の開発

スギ、ヒノキのさし穂(約15cm)を順化室内の水耕栽培装置で育成したところ、約12週間後までは枯損が認められなかったが、24週間後には特定のクローンを除いて大部分が枯損した。

②. 種間差及び個体間差による培養条件の解明

a. 種間差による培養増殖能力の差異の究明

木本植物(キリ、ケヤキ、センダン、ニセアカシア等)及び草本植物(ゼンマイ、シオデ等)について増殖能力の検討を行った。これらの中で、継代培養によりシュート増殖系が維持できているものはキリ、センダン、シオデ、カルス増殖系ではニセアカシア、前葉体による増殖系ではゼンマイがあげられる。これらの中ではゼンマイの増殖能力が最も高いことが判明した。

b. 個体間差による培養増殖能力の差異の究明

16個体(株)のゼンマイについて株別に胞子を採取し培養を行ったところ、4個体はコンタミ等のため培養が困難であったが、12個体は胞子の発芽が認められ、前葉体を増殖することができた。いずれの個体も前葉体の増殖能力が高くほとんど差異は認められなかった。

株別胞子について、フローサイトメトリー分析を行い、核DNA量を調べたところ、いずれも裸葉の1/2の位置にピークが認められ、体細胞核DNA量の1/2になっていることが判明した。

③. 組織培養技術の開発

a. キリの組織培養における培地組成等の検討

・ B A P 濃度がシュート伸長に及ぼす影響

継代培養中のニホンギリを用い、B A P 濃度(0、1、3、5mg/l)がシュート伸長に及ぼす影

響を調べたところ、置床月日を変えた4回の実験ともに、高濃度区ほどシュート伸長が抑制され、BAP無添加区が最も良好な結果が得られた。

・培地量がシュート増殖に及ぼす影響

継代培養中のニホンギリを用い、試験管(φ40×130mm)1本あたりの培地量を10、20、30、40mlの4種類で調べたところ、平均シュート長は10ml区が2.7cm、20ml区が3.1cm、30ml区が3.2cm、40ml区が3.3cmであり、培地量が多いほど生育が促進される傾向が認められた。

・培養容器がシュート増殖に及ぼす影響

継代培養中のヒカリギリを用い、円筒状試験管(φ40×130mm、培地量20ml)及び三角フラスコ(300ml、培地量60ml)について、前者では2本、後者では6本のシュート切片を置床した。その結果、平均シュート数、平均シュート長は円筒状試験管ではそれぞれ1.2本/株、2.1cm/本、三角フラスコでは1.3本/株、2.5cm/本であり、300mlの三角フラスコの方がシュート増殖に適する傾向が認められた。

b. ゼンマイの組織培養における培地組成の検討

・前葉体の増殖におけるBAP濃度の影響

孢子由来の前葉体(株No.7)を用い、BAP濃度(0、0.1、0.2、0.5mg/l)の影響を調べたところ、高濃度区ほど増殖が著しく抑制され、BAP無添加区で増殖が促進されることが判明した。

・前葉体の増殖における糖の種類の影響

孢子由来の前葉体(株No.10)を用い、グルコース、マルトース、トレハロース、シュークロース(いずれも20g/l)の影響を調べたところ、シュークロース区は他の区に比べて約2倍の増殖を示した。

・前葉体の増殖におけるシュークロース濃度の影響

2株(No.4、No.7)の孢子由来の前葉体を用い、シュークロース濃度(0、5、10、20g/l)の影響を調べた。各区の前葉体重量を無添加区を100とした比数で示すと、No.4の5g区378、10g区641、20g区778、No.7の5g区316、10g区557、20g区689であり、シュークロースの高濃度区で増殖が促進されることが判明した。

c. ニセアカシアのカルス培養における培地組成の検討

・カルス増殖におけるBAPと2・4-Dの影響

継代培養中のカルス(No.13)を用い、BAP0mg/l+2・4-D0.2mg/l(A区)、BAP1mg/l+2・4-D0.2mg/l(B区)、BAP0mg/l+2・4-D0.4mg/l(C区)、BAP1mg/l+2・4-D0.4mg/l(D区)の4区でカルス重量を調べたところ、平均値はA区が0.991g/本、B区3.600g/本、C区1.039g/本、D区2.209g/本であった。このことから、カルス増殖にはBAPと2・4-Dの組み合わせが必要であり、4区の中ではB区が最も適するものと考えられる。

・カルス増殖における2・4-D濃度の影響

継代培養中のカルス(No.13)を用い、2・4-D濃度(0.05、0.1、0.2、0.4mg/l、4区ともにBAP0.5mg/l添加)を検討したところ、カルス重量は0.05mg/l区が1.519g/本、0.1mg/l区が2.185g/本、0.2mg/l区が2.433g/本、0.4mg/l区が3.540g/本であり、2・4-Dの高濃度区でカルス増殖が促進される傾向が認められた。

2) 有用林木遺伝資源植物の保存技術の開発

①. 培養保存技術の開発

a. ゼンマイ前葉体の温度別長期培養保存試験

孢子由来の前葉体を用い、培養保存温度は10、17.5、25℃の3区とし基本培地はWPMとした。培養保存期間は1997年5月末～1998年5月末までの1年間とし、この期間中は植えかえは行わなかった。

・温度別前葉体の生育状況

1年後に試験管あたりの前葉体の生重量を測定した結果、10℃区が 0.867 ± 0.278 g、17.5℃区が 1.423 ± 0.562 g、25℃区が 3.275 ± 0.913 gであり、低温区ほど増殖が不良であった。なお、10℃区においては前葉体の緑色部分がやや褐色化を呈するものが認められた。

・長期培養保存後の前葉体の増殖能力

10、17.5、25℃の各温度別に試験管培地に植えかえを行ったが、保存温度区間で増殖能力にほとんど差異は認められなかった。

・長期培養保存後の前葉体の孢子体への分化能力

各温度別に水ゴケ（5ポット）に置床し、孢子体の発生を調べたところ、25℃区が最も良好であり、次いで10℃区が良かったが、17.5℃区は不良であった。

3) 組織培養苗増殖技術の開発

①. 培養苗の効率的な増殖手法の開発

a. 孢子培養による前葉体及び孢子体の育成

・前葉体の増殖（無菌状態）

WPMまたはMSを使用し、サイトカイニン無添加培地（ホルモンフリー）で培養することにより、孢子から前葉体を増殖することが可能となった。12株からの前葉体はいずれも増殖能力が高く、継代培養により大量増殖が可能であると考えられる。

・孢子体の増殖（有菌状態）

順化室で水ゴケを敷いた育苗箱に前葉体を置床し、塩化ビニール等で被覆することにより、孢子体を大量に発生させる事が可能となってきた。株別にみると、孢子体の発生に差異が認められた。

・孢子体の生育促進

順化室で水ゴケに置床した前葉体から発生した孢子体に液肥を施用することにより、約1年後には10cm前後の孢子体を得られた。

ガラス室において、5月上旬に5cm前後の孢子体をポットに移植することにより、同年の秋季には10～15cmの伸長が認められた。

②. クローン苗増殖の効率化

a. 有菌条件下での発根能力増進法の究明

・発根能力の優れた個体のスクリーニング

ケヤキ優良22家系（2年生苗）から、それぞれ生育が優れた苗木を5本選び、計110個体についてさし木発根能力を調べた。その結果、家系別では11.7～48.1%、個体別では0.0～90.9%の

範囲であり、家系及び個体によって発根率が大きく異なった。これらのことは発根能力の優れた個体のスクリーニングの可能性が大きいことを示唆するものと考えられる。

全般的に発根率が低かったが、これは普通枝を使用しているためと考えられ、今後萌芽枝を用いて再検討する必要があるものと考えられる。 (p.13~14)

(2) スギ・ヒノキ育成品種の造林特性及び環境適応性に関する研究 (平成10年度~14年度: 県単)
主幹研究員 佐々木 義則

1) 倍数体等の収集

森林総合研究所からスギの四倍体品種、林木育種センターからはヒノキ、サワラの四倍体品種、富山県林業技術センターからは雄性不稔のスギ品種を収集し、それぞれのさし付けを行った。

2) 自然倍数体等の集植所の保育管理

全国から収集した精英樹及び造林地等から収集した自然三倍体について、さし木苗によるクローン集植所を造成し保育管理を行っている。

3) 人為三倍体等の育成

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、人為三倍体及び異数体を育成中である。当初に作出したヒノキの人為三倍体及び異数体は現在(1999年3月)16年生に達しており、三倍体は二倍体や異数体に比べて生育が旺盛である傾向が認められた。スギにおいてもヒノキと同様な交配を行い、人為三倍体等を育成中である。

4) 三倍体母樹からのクローン苗の育成

スギ精英樹三倍体から育成したさし木苗は、現在(1999年3月)13年生に達しており、生育の良好なクローンも認められる。ヒノキ人為三倍体及び異数体(16年生)から育成したさし木苗は、現在(1999年3月)8年生に達しており、これらの三倍体さし木苗の中には旺盛な生育を示す個体が認められた。

ヒノキ人為三倍体等について、マイクロカッティングによるクローン苗増殖の可能性を調べるため10個体についてさし木を行ったところ、比較的良好な結果が得られた。 (p.15~16)

5) 三倍体母樹等からのF₁苗の育成

スギ、ヒノキの自然及び人為三倍体から母樹別に種子を採取し、ガラス室で播種を行った。前年度に播種を行って育成した三倍体等のF₁苗についてはフローサイトメトリー分析等を実施する予定である。

6) フローサイトメトリー分析

二倍体と四倍体の人工交配によるF₁個体、三倍体の自然交配によるF₁個体(いずれも体細胞染色体を未確認)について、フローサイトメトリー分析を行い倍数性を調べた。

ヒノキの人為異数体(2n=32=3X-1、2n=34=3X+1)について、フローサイトメトリー分析を行った結果、異数性の予測が可能な個体も認められた。これらのことから、フローサイトメトリー分析による異数体のスクリーニングがある程度可能と考えられた。

(3) 広葉樹の育種及び造林に関する研究 (平成8年度～平成12年度)

1) ケヤキクローン集植所の造成

主任研究員 高宮 立身

当場では苗畑や県下各地から優良な形質を持ったケヤキを選抜し接ぎ木育苗してきた。また、篤林家から提供していただいたクローン苗も収集してきた。これらを一カ所に集め、今後の試験研究材料として利用できるよう、平成11年3月に、平成3年台風19号によって被害を受けた場内のスギ林の跡地約900㎡をクローン集植所用に造成し、これまで収集した66クローン、310本を植栽した。

(p.17～18)

2) 広葉樹人工林の虫害等実態調査

主幹研究員 室 雅道

平成8年度に調査した別府市内の広葉樹人工造林地において、樹高、根元径、病害等を調査し前回調査と比較した。樹種はカツラ、ケヤキ、ヤマザクラ、ユリノキ、ウラジロガシ、イチイガシ、ナナメノキ、クリ、ヤマガキである。調査地の一部分は土砂の崩落により失われていた。ケヤキにクワカミキリの被害が見られた。

(p.19～20)

4 森林保護管理技術の高度化

(1) 環境調和型森林病害制御技術に関する調査 (平成10年度～平成12年度)

主幹研究員 室 雅道

スギ、ヒノキ暗色枝枯病について、被害実態の調査、被害と系統との関係解析等に関して県内各地で現地調査及び試験を実施した。暗色枝枯病の被害林は県内の各地に分布していることが推定され、材に変色を伴う本病の被害材が県内で流通していることが判明した。

(p.21～22)

(2) 森林環境と酸性雨の影響評価

1) 酸性雨等森林被害モニタリング事業 (林野庁委託) (平成7年度～平成11年度)

主任研究員 高宮 立身

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～平成6年度にかけて、県下16ヶ所に設定した「林野庁森林モニタリング調査地(10アール)」について、設定5年経過後の調査を実施した。調査地は3ヶ所で、コード名は、「森」「大分」及び「宇佐」である。この各調査地において、林分、土壌、植生等の調査を行うとともに、6月の第2週から10日間の雨水採取を行った。

(p.23)

2) イオンクロマトグラフ利用による酸性雨の森林影響評価 (平成6年度～平成10年度：県単)

専門研究員 諫本 信義

酸性雨等による酸性物質の負荷が、森林及び森林土壌の及ぼす影響とその対策をイオンクロマトグラフを用いて解明するもので、本年度は、下記の分析調査を実施した。

①平成10年度における雨水及び樹幹流のpHについて

雨水試料は、当場本館(2階建)の屋上に設置した「環境庁方式ろ過式採雨器」を用い、毎週月曜日に回収し、分析に供した。樹幹流は、場内生育中の6樹種(スギ、イチヨウ、クヌギ、ケヤキ、クスノキ、ユリノキ)について、ガーゼ巻き付け法により、10ℓ容器のポリタンクに捕集し、毎週月曜日に回収し分析した。測定項目は、酸度(pH)、電気伝導度(EC)、陰イオン(アニオン)類、

陽イオン（カチオン）類である。 (p. 24~25)

②県下主要河川源流部における渓流水の溶存イオンの調査

県下主要16河川の源流部における水質について、イオン成分濃度の計測を行った。 (p. 26~27)

5 森林の多面的機能の増進技術の開発

(1) 森林のモニタリングと環境の評価に関する研究（平成10年度～平成12年度：国庫）

専門研究員 諫本 信義

宇佐神宮の社叢イチイガシ林、日田市戸山神社のアカガシ林など天然広葉樹林の林分、日田郡上津江村吉野スギ原種保存林、九州林産平家山参考林など、スギ、ヒノキ人工林5林分、ケヤキ人工林1林分の県下における貴重な15林分について、林分、植生、土壌の調査を行い、あわせて、理化学分析を実施した。 (p. 28~31)

木 材 部 門

1 木材加工技術の高度化

(1) スギ材の効率的乾燥法に関する研究（平成9年度～平成11年度：県単）

1) スギ心持ち柱材の四季別天然乾燥

主任研究員 三ヶ田 雅敏

平成9年度からの継続研究課題として四季別に実用規模での天然乾燥試験を行った。

試験は、屋外で約7ヶ月間、屋内で約2ヶ月間の合計9ヶ月間四季別に行い、含水率変化や損傷の発生状況について調査をした。その結果、屋外での効率的な天然乾燥期間は3ヶ月間で、引き続き2ヶ月間の屋内天然乾燥により含水率20%以下に減少させることが可能と考えられた。四季別の含水率変化については、顕著な違いはなかった。 (p. 32~34)

2) 天然乾燥における棧積み高さの違いによる含水率変化

主任研究員 三ヶ田 雅敏

天然乾燥では、棧積みした位置の違いによって平衡含水率が違うため、含水率の減少スピードにも影響があると考えられる。そこで、棧積み高さによる乾燥経過を調査した結果、乾燥経過に差が認められた。 (p. 35)

3) 屋外天然乾燥（3ヶ月間）と屋内天然乾燥（2ヶ月間）の組み合わせ

主任研究員 三ヶ田 雅敏

スギ心持ち柱材を屋外で3ヶ月間天然乾燥した後、屋内で2ヶ月間天然乾燥することによって、含水率20%以下まで乾燥できるか検討した。 (p. 36~37)

4) 天然乾燥と簡易人工乾燥の組み合わせ

主任研究員 三ヶ田 雅敏

スギ心持ち柱材を3ヶ月間屋外で天然乾燥をした後、さらに、焼却炉の廃熱を利用した簡易の人工乾燥室で3日間の人工乾燥を行った。その結果、全乾法による含水率は目標とした20%には達しなかった。しかし、人工乾燥日数を少し延長することで可能であると考えた。 (p. 38~39)

5) スギの高温乾燥について (平成9年度～平成11年度: 県単)

研究員 豆田 俊治

スギ材の効率的乾燥法の確立とその普及のためには、乾燥コストの削減が最大の課題である。また、これまで高温乾燥などの人工乾燥における技術的な問題とされているのは、主に割れや曲がりなどの損傷の発生であった。

そこで、今回新しく導入された高温タイプの蒸気式乾燥機を用いて乾燥試験を行い、その乾燥特性の検討を行った。その結果、従来の中温乾燥機を使って標準的なスケジュールで乾燥させる場合と比較して短期間で中心まで完全に乾燥できることが明らかとなった。 (p. 40～43)

(2) 県産スギ間伐材による構造用集成材の開発(平成8年度～平成10年度: 県単)

研究員 芦原 義伸

県産スギ材を利用して、構造用大断面集成材を作製するためラミナの強度性能について検討した。今年度は既製品をラミナに利用することを考慮し、足場板サイズのラミナについて強度分布を測定した。 (p. 44～45)

(3) スギ製材品くん煙加熱処理技術に関する研究 (平成10年度～平成12年度: 県単)

主任研究員 三ヶ田 雅敏

くん煙加熱処理によるスギ心持ち柱材の乾燥効果について検討した。3回の試験を行った結果、2～3日間のくん煙処理により平均含水率は繊維飽和点以下まで減少した。また、割れ等の損傷は少なく、処理後の乾燥経過は含水率が減少したにもかかわらず寸法は安定していた。 (p. 46～48)

(4) スギ精英樹の材質特性の評価(平成9年度～平成11年度: 県単)

研究員 芦原 義伸

スギ精英樹選抜育種事業として設定された次代検定林から、成長の優れている品種について、材質(生材含水率、容積密度等)及び強度(動的ヤング係数)について調査試験を行った。 (p. 49～50)

(5) スギ中径材による構造用面材料の開発(平成9年度～平成13年度: 国補)

主任研究員 城井 秀幸

スギ材を利用した材料性能のバラツキが少なく強度特性が明らかな構造用面材料を開発し、壁材料・床材料等の住宅用部材としての需要拡大を図ること目的に、動的ヤング係数で強度等級区分したスギ板材を用いて、幅はぎ材を試作し、その曲げ強度試験を実施した。

その結果、各厚さの幅はぎ材とも等級が高くなるほど曲げ強さも大きくなる傾向を示し、幅はぎ材のヤング係数による等級区分の有効性が確認された。 (p. 51～52)

Ⅱ 共同研究の概要

(1) ユリノキの育林と利用についての調査研究 (平成8年度～平成10年度)

主任研究員 高宮 立身

ユリノキは平成3年の台風19号以降、県下各地で造林されているが成育実態について調査されていない。そこで、日田市内の造林地において、斜面中間から下部にかけて位置する部分(プロットⅠ:調査本数88本)と尾根から斜面上部にかけて位置する部分(プロットⅡ:調査本数64本)を設定し、樹高、胸高直径、根元及び幹曲がり、幹折れ、枝枯れ等の項目について成育調査を実施した。

(p. 53～54)

(2) 樹木育成保護装置による新造林技術の開発 (平成9年度～平成11年度)

主任研究員 高宮 立身

植栽木をシカやウサギ等の獣害から守るツリーシェルターについて、その設置効果を検討する。今回は初期成長が早く、材としても利用可能な広葉樹2種(ユリノキ、ケンポナシ)を激害地に植栽し、食害の樹種間差とシェルター設置による効果について調査を行った。

(p. 55～56)

(3) 県産スギ材によるパネル工法の性能評価 (平成9年度～平成11年度:国補)

(大分大学工学部と共同研究)

教授 井上 正文 主任研究員 城井秀幸

県産スギ材の需要拡大を図ることを目的に、在来軸組構法の中でスギ幅はぎ材を大壁パネルとして釘打ちした木造耐力壁において、軸組の接合法およびパネルの張り方をパラメータとして、スギパネルを耐力壁の面材として使用したときの耐震性能を把握するための水平加力試験を行った。

その結果、県産スギパネルを面材とした耐力壁を、木造住宅に使用しても耐震性上なら問題が無いことがわかった。また、すべての試験体で半割筋違入り耐震性の壁倍率2.0を上回る壁倍率が確認できた。

(p. 57～59)

Ⅲ 受託事業の概要

(1) スギ精英樹の雄花着花性に関する調査(中間報告) (平成8年度～12年度)

主幹研究員 佐々木義則、業務技師 井上克之

前年度(平成9年度)に引き続き、九大5号と九大13号の2箇所のスギ精英樹次代検定林で第3回目の調査を実施した。両検定林ともにさし木苗由来で、前者は32クローン、後者は30クローンで構成され、両検定林では県内選抜の16クロンの精英樹が共通クローンとなっている。

平成10年度における雄花着生状況を総合評価の指数平均値でみると、九大5号の検定林は1.14、九大13号検定林では1.19であった。総合評価の指数「1」は雄花の着生が全くないもの、「2」は非常に少ない～少ないの範囲のもの(雄花の着生枝の割合が1/4未満で、かつ1枚当たりの雄花着生

数が10穂未満)となっていることから、両検定林ともに僅かに着生している状況であった。

九大5号検定林における平成10年度の雄花着生状況は1.0~1.8の範囲であった。総合評価の指数別にみると、「1.0」は県大分1号等の18クローン、「1.1」は県白杵12号等の6クローン、「1.2」は県日田17号の1クローン、「1.3」は県玖珠13号の1クローン、「1.4」は県大分2号等の2クローン、「1.5」は県日田18号の1クローン、「1.6」は県日田5号の1クローン、「1.7」は県日田16号の1クローン、「1.8」は県日田1号の1クローンであった。

九大13号検定林における平成10年度の雄花着生状況は1.0~3.2の範囲であった。総合評価の指数別にみると、「1.0」は県大分2号等の18クローン、「1.1」は県竹田10号等の3クローン、「1.2」は県大分1号等の4クローン、「1.7」は県白杵15号の1クローン、「1.8」は県日田19号の1クローン、「3.2」は県日田16号の1クローンであった。なお、九大13号検定林においては「1.3~1.6」に該当するクローンは認められなかった。(p.60~62)

(2) 抵抗性アカマツ家系別苗のマツノザイセンチュウ抵抗性及び生育調査

主幹研究員 佐々木 義則

3年生の抵抗性アカマツの60家系及びアカマツ実生苗(対照)にマツノザイセンチュウを接種し、マツノザイセンチュウに対する抵抗性及び成長を調べた。

接種後の生育状態(健全、部分枯、枯損)についてみると、抵抗性アカマツ家系別苗の健全苗の割合は53.70%~100%(平均86.29%)であり、対照区の44.68%に比べて著しく高く、センチュウに対する抵抗性が著しく大きいことが判明した。

健全苗について3年生時の成長を調べた結果、家系別抵抗性苗の平均苗高は79.71cm(55.87~98.38cm)であり、対照区の62.48cmに比べて成長が良好であった。また、家系別抵抗性苗の平均根元径は17.40mm(13.83~19.84mm)であり、対照区の14.86mmに比べて成長が良好であった。これらのことから、抵抗性マツは対照苗に比べて約1.2倍前後の成長を示していることが分かった。

以上の調査により、抵抗性アカマツに由来する実生苗は、通常の実生苗に比べて、センチュウ抵抗性が大きく、生育も良好である事が判明したことから、松枯損跡地における再造林に大きく貢献できるものと考えられる。健全苗については、種々の地域で植栽を行っており、今後生育状態等を追跡調査する予定である。(p.63~65)

(3) 抵抗性クロマツ採種園造成事業(平成10年度~)

主幹研究員 佐々木 義則

1999年3月に抵抗性クロマツ15クローン(つぎ木苗)を用い、採種園の造成(約3000m²)を行った。使用クローンは、津屋崎ク-50、三崎ク-90、三豊ク-103、土佐清水ク-63、波方ク-37、波方ク-73、大分ク-8、川内ク-290、吉田ク-2、夜須ク-37、田辺ク-54、穎娃ク-425、小浜ク-30、志摩ク-64、備前ア-143の15クローンであった。植栽間隔は5mであり、各クローンの本数は8本とした。当初に選抜された抵抗性クロマツ16クローンのうち、大瀬戸ク-12は家系苗の抵抗性が弱いため、また小浜ク-24はDNA分析の結果クロマツとアカマツの種間雑種であり、クロマツではないため、これら2クローンは使用しなかった。備前ア-143はアカマツ表示になっているが、DNA分析の結果クロマツであることが判明したため、今回の採種園に加えることにした。

(4) 次代検定林調査事業

主任研究員 高宮 立身

昭和56年度設定の次代検定林（九大第34号、安心院町大字妻垣）において、スギ15年生次定期調査を平成8年12月の成長休止期に行った。次代検定林調査要領にもとづき、健全木本数、成長量（樹高、胸高直径）について実測し、形態（根元曲り、幹曲り）については5段階（5：なし、4：小、3：中、2：やや大、1：大）で評価した。

検定林は1.5haに22の精鋭樹実生スギがⅢブロックに植栽されているが、植栽後に干害が発生したことにより枯損が目立ち、90%以上消失してプロットもあった。根元曲がり及び幹曲がりを示す評価点で藤津5号がⅢブロックとも高く、形質が優れていた。

(5) 県営種子の発芽鑑定事業

主幹研究員 佐々木義則

平成10年度の種子発芽検定数は、ヒノキ7件、スギ1件、クロマツ1件の計9件であった。発芽鑑定の開始は1999年1月19日であり、終了月日はヒノキ及びクロマツが2月8日（21日後）、スギは2月15日（28日後）とした。発芽床には寒天（0.8%）を使用し、明期（8時間）は30℃、暗期（16時間）は20℃に設定した。明期の8時間は白色蛍光灯で光を照射した。

発芽鑑定の結果、種子発芽率はヒノキが平均35.8%（最低4.8～最高48.5%）、スギが9.8%、クロマツが97.8%であった。クロマツは前年度とほぼ同じで発芽率が高かったが、ヒノキ及びスギは前年度に比べて発芽が不良であった。特にヒノキの1件とスギの1件は10%未満を示しており、著しい発芽不良を示した。

IV その他の概要

(1) 日田市保存指定樹木の樹勢診断

専門研究員 諫本 信義、主任研究員 高宮 立身

日田市では、本年度、市保存指定樹木の枯死防止対策費用を初めて予算化したことに伴い、1977年から1981年にかけて指定した保存樹16本（当初20本を指定したが、4本は既に枯死している）について、樹勢の実態を再調査することになり、依頼を受けた当場の樹木医2名により実施した。（p.66～69）

(2) 挿木によるマツの増殖試験

主幹研究員 室 雅道

試験場内より採取した挿し穂を用いてクロマツの挿し木を試みた。挿し床には人工挿し木培地、鹿沼土、苗畑を使用した。挿し穂は1年枝又は2年枝を使用し、2年枝上の1年枝が複数あるものは側枝を1～3本残し他は除去した。11月下旬に発根状況を調査した結果、人工挿し木培地に1年枝を挿し付けたものは56.2%に発根が見られた。（p.70）

V 試験研究の成果

育 林 部 門

機械化作業システムに適合した森林施業法の開発

1. 区 分

- (1) 担 当 者：研究員 姫野 光雄
- (2) 実施期間及び予算区分：平成9年度～平成13年度、国補（大型プロジェクト）
- (3) 場 所：大分県林業試験場、大分県南海部郡本匠村大字山部

2. 目的

高性能林業機械の森林施業への適用は、要間伐林分の増加や労働力の減少等の条件が進むなかで、緊急かつ重要な課題となっている。このため機械化作業システムに適合した森林施業法の開発により、林地攪乱や残存木被害など森林環境への影響を十分に考慮した施業を行い、木材生産コストの低減と、間伐等の促進を図ることを目的とする。

3. 調査地及び方法

平成10年度は皆伐地と間伐地の2林分を調査した。

皆伐地は林業試験場内の実験林で、管理道に隣接している。林分概況は平均勾配5度、施業面積0.25ha、スギ26年生を主体とし、一部にスギ8年生が下木として構成する2段林で、立木本数：上木162本（648本/ha）、林分材積67.72m³（270.88m³/ha）、平均胸高直径26cm、平均樹高16mである。伐出作業は（株）トライウッドの職員2名により、平成10年9月10日から11日にかけて実施された。作業内容はチェーンソーにより2段林の下木や雑灌木先行伐採しながら、ハーベスタにより伐倒・枝払い・玉切り・集材を行うものである。集材木は林縁部に極積し、トラックにより市場に運搬した。作業員配置はチェーンソー作業員及びオペレーター各1名の計2名からなり、ハーベスタはコーネクトネン社のケトー150を使用した。

間伐地は大分県林業公社の造林地で、作業道に隣接している。林分概況は平均勾配36度、タワーヤード集材面積0.47ha、スギ28年生の定量間伐林分で立木本数816本（1,700本/ha）、林分材積353.88m³（737.25m³/ha）、平均胸高直径24cm、平均樹高18mである。作業内容はチェーンソーにより伐倒・枝払い・玉切り後、人力木寄せをし、作業道上のタワーヤードにより集材する造材と集材の分離方式である。索張りは谷筋を利用するため造材木は木寄せにより、谷筋へ小集積した。スパン長132m、索張り本数1本の上げ荷集材であった。集材木はタワーヤードを設置している作業道終点の車回し部と作業道法面に極積し、トラックにより市場に運搬した。作業員配置は伐倒・枝払い・玉切り・人力木寄せ作業が3名、オペレーター、荷掛け手、荷外し手各1名の計3名からなり、タワーヤードはコラー社のK303を使用した。

なお、林分影響調査として表層土壌硬度の変化を両調査地で、残存木被害状況については間伐地で

調査した。

4. 結果及び考察

皆伐地についての作業所用時間は保守点検、打ち合わせ、休憩等については実働時間外とし、正味作業は18,533秒であった。伐倒から集材までの24.99m³/人日となった。表層土壌硬度は施工前が平均指標13.16mm、施工後が16.31mmで、根茎の成長に問題となる値ではなかった。

間伐地についての作業所用時間は保守点検、土場整理、打ち合わせ、休憩等については実働時間外とし、正味作業として架設2,587秒、撤去3,060秒、搬出41,402秒であった。伐倒から集材までの労働生産性は3.15m³/人日となった。表層土壌硬度は施工前が平均指標8.08mm、施工後の材通過痕部においても10.88mmであり、根茎の成長に問題となる値ではなかった。残存木損傷は調査地全体で24本（損傷率4.3%）、全て材衝突による樹皮剥離損傷を受けており、このうち2本はワイヤーの擦れによる損傷も受けていた。

表-1 林分概況及び作業工程調査結果

調査項目		皆伐地	間伐地
集材区面積	(ha)	0.25	0.47
平均傾斜	(度)	5	36
立木本数	(本)	162	816(1,700)
立木材積	(m ³)	67.72(270.88)	353.88(737.25)
残存立木本数	(本)	0	564(1,200)
伐採本数	(本)	162	252
本数伐採率	(%)	100	30.9
集材本数	(本)	156	206
集材材積	(m ³)	67.72	38.15
本数搬出率	(%)	96.3	81.7
伐採・造材・木寄せ時間	(秒)	-	40,043
集材架設時間	(秒)	-	(2,587)
集材撤去時間	(秒)	-	(3,060)
集材合計時間	(秒)	18,533	47,049
労働生産性	(m ³ /人日)	24.99	3.15

注1:立木(残存立木)本数における()内はha当たりの数値である。

注2:伐採・造材・木寄せ時間は作業日報に基づき作成した。

注3:集材における()内の数値は集材合計時間に対する内数であり、整備時間等を排除した正味作業時間である。

注4:伐採から造材・集材までの労働生産性は1日を6時間作業とした。



皆伐地



間伐地

有用林木遺伝資源植物のバイオテクによる保存と増殖技術の開発 —クローン増殖効率化のための発根能力の優れた個体のスクリーニング—

1. 区 分

- (1)担 当 者：主幹研究員 佐々木義則
- (2)実施期間及び予算区分：平成8年度～12年度、国補
- (3)場 所：大分県林業試験場

2. 目 的

ケヤキの組織培養によるクローン増殖は、培地組成等未解決の問題点があり、困難である。一方、有菌条件下でのクローン増殖は、幼齡木をさし穂材料に用いればかなりの発根が期待できる。そこで、ケヤキの家系別実生苗を用い、発根能力の優れた個体のスクリーニングの可能性を検討した。

3. 材料及び方法

ケヤキ優良22家系（2年生苗）から、それぞれ生育が優れた苗木を5本選び、計110個体を材料に用いた。1998年4月1日に各家系について個体別にさし穂を調製した（さし穂長：15cm 1個体あたり10～15本）。さし穂基部にオキシベロン1.0%タルクをまぶした後、桐生砂を詰めた育苗箱にさしつけ、自動ミスト装置付きのガラス室に入れた。掘り取り理調査は同年12月に実施した。

4. 結果及び考察

ケヤキ家系別個体について、さし木発根能力及びさし木苗の成長を調べた結果を表—1に示した。家系別の平均発根率は30.2%（11.7～48.1%）、個体別の発根率は0.0～90.9%の範囲であった。家系別の平均苗高は39.6cm（27.0～55.2cm）、個体別苗高は18.0～77.0cmの範囲であった。

以上のことから、ケヤキのさし木発根能力及びさし木苗の成長は、家系及び個体によって大きく異なっており、優良個体のスクリーニングの可能性が大きいことが判明した。

今回の実験においては、全般的に発根率が低かったが、これは、さし穂材料として萌芽枝でなく普通枝を用いたためと考えられる。

表 一 1 ケヤキ家系別個体のさし木発根能力及びさし木苗の成長

家系	個体別発根率 (%)					個体別苗木高 (cm)					平均	
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	平均	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4		No. 5
A	0.0	0.0	18.8	53.3	44.4	22.4	—	—	46.3	56.6	59.0	55.2
B	42.9	28.6	14.3	57.1	31.3	34.7	42.7	42.5	41.5	41.6	43.4	42.4
C	26.7	18.2	45.5	63.6	27.3	35.6	44.0	32.0	43.0	33.1	56.0	40.7
D	15.4	57.1	15.4	9.1	35.3	27.9	40.0	36.9	37.0	39.0	30.8	35.4
E	16.7	37.5	28.6	4.5	30.0	22.2	77.0	38.8	36.5	22.0	41.3	39.9
F	26.7	54.5	54.5	30.8	69.2	46.0	39.5	40.5	42.3	33.8	42.2	40.3
G	30.0	90.0	55.6	30.8	41.7	48.1	40.3	37.0	32.8	55.0	37.8	39.5
H	26.7	6.7	26.7	29.4	11.1	20.0	24.0	39.0	56.3	37.4	36.0	38.7
I	22.2	13.3	6.7	0.0	15.4	11.7	57.0	51.0	58.0	—	38.0	51.6
J	50.0	60.0	50.0	50.0	20.0	45.8	37.0	36.6	51.5	29.4	27.3	37.5
K	33.3	45.5	26.7	18.2	25.0	29.7	34.4	35.8	44.3	27.0	56.7	39.6
L	25.0	16.7	33.3	25.0	25.0	25.0	36.0	37.5	41.3	33.3	38.0	37.5
M	30.0	30.0	23.5	7.1	31.3	24.7	37.3	47.3	39.8	47.0	27.8	39.0
N	35.7	23.5	7.1	46.2	30.0	27.9	39.8	63.0	47.0	35.7	34.7	42.9
O	0.0	18.8	25.0	31.3	5.3	15.7	—	45.3	33.5	48.2	91.0	46.3
P	30.8	46.2	53.3	14.3	40.0	37.1	43.0	34.3	39.5	35.5	24.2	35.0
Q	50.0	0.0	12.5	50.0	57.1	35.7	21.2	—	66.0	38.8	36.0	34.0
R	25.0	62.5	44.4	44.4	40.0	43.2	52.5	37.0	38.3	42.3	42.3	40.9
S	80.0	27.3	45.5	55.6	25.0	46.9	32.3	42.0	35.0	24.6	22.0	31.6
T	11.1	53.8	50.0	90.9	10.0	45.3	65.0	29.3	38.4	43.5	30.0	38.6
U	8.3	22.2	30.0	37.5	10.0	20.4	69.0	32.0	49.7	48.0	38.0	46.4
V	50.0	0.0	16.7	0.0	16.7	18.2	23.0	—	52.0	—	18.0	27.0
総平均	—	—	—	—	—	30.2	—	—	—	—	—	39.6

スギ・ヒノキ育成品種の造林特性及び環境適応性に関する研究

—15年生ヒノキ人為三倍体及び二倍体のマイクロカッティングによるさし木発根能力の比較—

1. 区 分

- (1)担 当 者：主幹研究員 佐々木義則
- (2)実施期間及び予算区分：平成10年度～14年度、県単
- (3)場 所：大分県林業試験場

2. 目 的

ヒノキについて、二倍体と四倍体の交配により、人為三倍体を作成し、現在（1999年3月）16年生に達している。これらは三倍体特有の不稔性を示すため、実生苗による増殖は困難である。また実生苗では遺伝的変異が大きい。これらのため、三倍体の増殖はさし木等の無性繁殖による必要がある。そこで、今回は三倍体および二倍体について「短いさし穂」を用いた場合のさし木発根能力を調べた。

3. 材料及び方法

実生由来の2個体（No. 1、No. 2、いずれも $2n=22=2X$ ）を母樹とし、久原1号（ $2n=44=4X$ ）を花粉親に用い、1982年4月に人工交配をを行って育成した人為三倍体及び自然交配による二倍体をさし穂材料に用いた。さし穂採取個体は三倍体が7個体、二倍体が3個体の計10個体であり、1998年7月14日に採穂を行った。さし穂長は10cm前後とし、1個体あたり100本前後とした。さし穂基部をオキシベロン100ppm液に2時間浸漬した後、赤土を詰めた育苗箱（木製）にさしつけた。かん水は自動ミスト装置によって行い、遮光率60%の黒色ダイオネットで上面及び側面を被覆した。掘り取り調査は同年11月26日に実施し、発根苗については苗高、最大根長、根量（目視で多、中、少の3種類に分類）を測定した。

4. 結果及び考察

三倍体及び二倍体の10個体について、さし木発根率、苗高、根の生育状況を調べた結果を表—1に示した。

個体別の平均発根率は三倍体が87.81%（62.89～98.08）、二倍体が85.17%（77.78～95.00%）であり、前者の方がやや良好である傾向が認められた。個体別の平均苗高は、三倍体が18.04cm（15.37～20.60cm）、二倍体が16.97cm（15.35～19.47cm）であり、三倍体の方が良好であった。個体別の平均最大根長は三倍体が11.58cm（10.07～14.25cm）、二倍体が9.76cm（9.14～10.40cm）であり、三倍体の方が根長が長かった。また、根量が多いものに関しては三倍体は約90%を占めているのに対し、二倍体は約80%であり、三倍体の方が根量が多いことが判明した。

以上のことから、三倍体は二倍体に比べて発根能力が高く、発根苗の生育も良好である傾向が認められた。今回の採穂木は15年生であるにもかかわらず、比較的高い発根率が得られたが、これは、10cm前後といった短小のさし穂を用いた事によるものと考えられる。

表-1 ヒノキ人為三倍体(15年生)のさし木発根状況

No.	倍数性	発根率 (%)	苗高 (cm)		根長 (cm)		発根量の状況 (%)		
			M.V. ± S.D.	S.D.	M.V. ± S.D.	S.D.	多	中	少
1	3 X	95.05	19.89	5.58	10.32	3.17	96.88	3.13	0.00
2	3 X	75.41	15.37	4.26	11.71	3.57	86.96	6.52	6.52
3	3 X	95.88	15.62	4.21	11.48	3.63	84.95	6.45	8.60
4	3 X	97.18	19.41	6.24	11.88	3.64	85.51	7.25	7.25
8	3 X	94.85	18.52	4.43	10.07	2.93	90.22	2.17	7.61
9	3 X	98.08	20.60	6.19	14.25	3.55	96.08	1.96	1.96
10	3 X	62.89	16.33	3.90	10.84	2.45	81.97	3.28	14.75
	平均	87.81	18.04	5.49	11.56	3.60	89.59	4.30	6.12
5	2 X	95.00	19.47	5.49	9.61	2.48	77.89	18.95	3.16
6	2 X	83.05	15.83	3.93	10.40	2.66	84.69	11.22	4.08
7	2 X	77.78	15.35	3.71	9.14	3.25	77.92	7.79	14.29
	平均	85.17	16.97	4.85	9.76	2.83	80.37	12.96	6.67

(注) 個体No. 1, 2, 3, 4は母樹No. 1に由来する三倍体, 個体No. 8, 9, 10は母樹No. 2に由来する三倍体, 個体No. 5, 6, 7は母樹No. 1に由来する二倍体を示す。

広葉樹の育種及び造林に関する研究

－ケヤキクローン集植所の造成－

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 高宮 立身
- (2) 実施期間及び予算区分：平成8年度～平成12年、県単
- (3) 場 所：大分県林業試験場

2. 目 的

ケヤキは材質が優れ、材価が高いことなどから、代表的な有用広葉樹として広く知られており、広く造林されている。市場では材の色や硬さなどからアカケヤキ、アオケヤキ、イシケヤキなどに区別され、赤みが強く加工しやすいアカケヤキが好まれている。従来、苗木の育成は種子によっていたが、近年、ケヤキの挿し木や組織培養による増殖についての報告があり、近い将来優良な形質をもった挿し木苗の供給が可能になると考えられる。当試験場では苗畑や県下各地から優良な形質を持ったケヤキを選抜し接ぎ木育苗してきた。また、篤林家から提供していただいたクローン苗も収集してきた。これらを一カ所に集め、今後の試験研究材料として利用できるようケヤキクローン集植所を造成した。

3. 材料及び方法

平成11年3月に、平成3年台風19号によって被害を受けた場内のスギ林の跡地約900m²をクローン集植所用に造成し、これまで収集した66クローン、310本を植栽した。

4. 結果及び考察

植栽配置図を図に示す。1クローンあたり5本としたが、中にはこれに満たないものも数クローンあった。また、植え枯れたものもわずかではあるが発生した。これら不足分については来年、接ぎ木または挿し木苗で補充する予定である。また、50本（10クローンに相当）については現在育苗中であり、来年植栽を予定している。3～4年後には挿し木試験等に供試できる程度の穂木が確保できる見込みである。

日田1	日田5	波野1	中目黒A		武蔵野1号	塩川1	塩川5	塩川9	熊本半赤	熊本細葉	長宗寺荒性赤	白杵家赤	佐々木3	佐々木7	佐々木11	林試赤II		
日田2	日田6	波野2	中目黒B	玖珠町有赤	武蔵野2号	塩川2	塩川6	塩川10	棚倉城	茨城コブ	耶馬溪半赤	長宗寺赤	佐々木4	佐々木8	佐々木12	林試青I		
日田3	津江1	波野3	中目黒C	玖珠町有青	玖珠町有直	塩川3	塩川7	塩川14	長宗寺	高源寺	香取神社赤	宗道神社赤	佐々木5	佐々木9	佐々木13	林試青II		
日田4	津江2	丸山1号	丸山2号	丸山3号	玖珠町有曲	塩川4	塩川8	塩川17	耶馬溪赤	北里小国赤	香取神社	佐々木2	佐々木6	佐々木10	林試赤I			

図 ケヤキクローン集植所（系統を含む）植栽配置図
 植え枯れなどで1クローン枠5本に満たないものは来年度
 接ぎ木または挿し木で本数確保の予定。
 空欄は来年度植栽予定箇所。

広葉樹の育種及び造林に関する研究

－広葉樹人工林の虫害等実態調査－

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主幹研究員 室 雅道
- (2) 実施期間及び予算区分：平成8年度～12年度、県単
- (3) 場 所：別府市

2. 目的及び方法

近年広葉樹の人工造林が推進され、クヌギ以外の広葉樹人工造林地の面積は増加した。広葉樹は害虫による被害を受けやすいが、県内では人工林における被害実態は把握されていない。そこで、幼齡人工広葉樹林における害虫等の被害実態の経時的変化を調査し、防除に資するものである。

調査林は1995年10月に、カツラ、ケヤキ・ヤマザクラ混植、ユリノキ、ケヤキ、イチイガシ、ウラジロガシ、ナナメノキ、クリ、ヤマガキが植栽されている。1999年3月に樹高、地際直径、昆虫等による被害の状況を調査した。被害の状況は、1穿孔性害虫の痕跡のみられたもの、2木部が露出した傷があるもの、3幹の枯損・幹の折損・幹の切断・萌芽・多幹に区別した。

3. 結果及び考察

調査結果を表－1に前回(1997年3月)調査と対比して示した。1997年から1999年までの樹種毎の生存本数の減少率はヤマザクラ(混植)、イチイガシ、ウラジロガシ、ナナメノキ、カツラにおいて小であり、ヤマガキ、クリ、ケヤキ(混植)、ユリノキ、ケヤキにおいて大であった。

穿孔性害虫はケヤキ(混植)、ヤマザクラ(混植)、ケヤキ、ナナメノキ、クリ、ヤマガキに見られた。前回調査ではこの被害はなかった。ケヤキ(混植)、ケヤキはクワカミキリの、ナナメノキ、クリはコウモリガの被害であった。クリの被害は22.7%の本数に見られた。

木部が露出している樹幹の傷は、ケヤキ(混植)、ヤマザクラ(混植)、ウラジロガシ、ナナメノキに6.4～16.7%の本数率で見られた。ユリノキ、イチイガシ、クリでは見られなかった。前回調査ではヤマザクラ(混植)、ケヤキ(混植)のこの被害は46.0%、37.3%の高率で見られたが今回は13.2%、6.4%に減少していた。前回調査の被害のうち100%、89.5%がノウサギによるものであった。

樹幹の切断等は最少がクリで0本、最多はイチイガシで7本中6本であった。ユリノキでは多幹になったものが20本見られ特徴的であった。幹の切断されたものが、全体で37本有り、その内11本が下刈によるものであった。前回調査ではノウサギによる幹切断が24本(ケヤキ(混植)3、ヤマザクラ(混植)3、ユリノキ1、イチイガシ11、ウラジロガシ5、ヤマガキ1)あったが、今回はウラジロガシで2本に減少した。

今回の調査で生長を阻害する害(多幹を含む)が最も少なかったのはカツラであった。ケヤキ、ヤマガキ、クリ、ナナメノキ、ケヤキ(混植)、ヤマザクラ(混植)、ユリノキ、ウラジロガシ、イチイガシの順にその害は多くなった。

表-1 広葉樹人工林における虫害等の被害状況

樹種		カツラ	ケヤキ 混植	ヤマザクラ 混植	ユリノキ	ケヤキ	仔ガシ	ウラジロ ガシ	ナメノキ	クリ	ヤマガキ
生存本数	8	97	51	50	56	43	26	23	29	23	24
	10	96	47	53	49	24	7	7	12	22	23
	差	-1	-4	3	-7	-19	-19	-16	-17	-1	-1
平均地際直径 (mm)	8	14.1	9.9	12.4	9.9	8.7	9.7	5.9	14.3	9.6	8.2
	10	31.6	19.9	30.3	18.6	14.4	19.7	10.7	26.9	35.9	20.1
	差	17.5	10	17.9	8.7	5.7	10	4.8	12.6	26.3	11.9
地際直径 最大値 (mm)	8	22	15	20	18	13	13	9	18	13	11
	10	60	35	56	50	25	35	20	40	53	20
	差	38	20	36	32	12	22	11	22	40	9
地際直径 最小値 (mm)	8	10	6	6	6	5	6	3	8	8	6
	10	5	8	9	8	6	8	5	18	25	13
	差	-5	2	3	2	1	2	2	10	17	7
平均樹高 (cm)	8	170.8	129.5	136.9	62.5	140.9	82.6	51.2	99.7	124.7	101.8
	10	221.4	174.3	246.1	110.9	146.6	114.1	86.6	135.5	238.9	173.6
	差	50.6	44.8	109.2	48.4	5.7	31.5	35.4	35.8	114.2	71.8
樹高最大値 (cm)	8	200	210	210	230	205	120	95	120	155	130
	10	398	290	420	255	205	225	211	196	285	242
	差	198	80	210	25	0	105	116	76	130	112
樹高最小値 (cm)	8	60	20	15	0	70	40	0	25	40	30
	10	31	17	80	23	80	25	20	30	172	60
	差	-29	-3	65	23	10	-15	20	5	132	30
萌芽・多幹・ 幹折切断・幹 枯本数	8	1	12	16	44	1	11	8	4	3	1
	10	8	15	13	31	2	6	4	2	0	3
	差	7	3	-3	-13	1	-5	-4	-2	-3	2
穿孔性害虫の 見られた本数	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	3	4	0	1	0	0	1	5	1
	差	0	3	4	0	1	0	0	1	5	1
木部が露出し た傷のある本 数	8	0	19	23	1	1	1	0	0	0	0
	10	1	3	7	0	1	0	1	2	0	1
	差	1	-16	-16	-1	0	-1	1	2	0	1

8:平成8年度調査値

10:平成10年度調査値

差: (平成10年度調査値) - (平成8年度調査値)

平成9年度にユリノキ2本、ケヤキ15本、仔ガシ19本、ウラジロガシ16本、
ナメノキ17本が林地崩壊により流出

環境調和型森林病害制御技術に関する調査

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主幹研究員 室 雅道
 (2) 実施期間及び予算区分：平成10年度～平成12年度、国補（システム化事業）
 (3) 場 所：大分県林業試験場及び大分県内一円

2. 目的及び方法

本調査はスギ・ヒノキの暗色枝枯病について、県内における被害実態を明かにし、育林的、育種的防除法を検討し、被害回避法の確立を計るものである。

今年度の主な事項として、被害実態の調査では被害林の地理的分布及び素材市場における被害材の実態について調査した。また、被害と系統との関係解析では次代検定林第34号（スギ実生15年生）において系統間の被害の差を調査した。

3. 結果及び考察

本病の被害の分布は、図-1に示すが、県内各所に見られた。特に1級河川沿いの土壌の浅い傾斜地および巨礫が土より多い土壌の平坦地において多く見られた。素材市場での調査結果を表-1に示す。県南部で3,077本のスギ丸太の木口において59本から本病による変色が見られた。県北部では2,578本のスギ丸太から31本に変色が見られた。木口面における変色の始まる位置を外からの年輪数で示し、年輪数毎の変色部位の数を図-2に示した。1から25年輪上に変色部位が見られ、その数は7年輪上に最大値があった。変色のあった丸太の木口の径毎にその本数を図-3に示した。7～21cmの径に変色が見られ、変色の見られた丸太は木口の径が11cmのものが最も多かった。第34号次代検定林では5系統（高田1、高崎署1、田川3、九林46、佐伯3）で調査したが、罹病木1本当たりの病斑数を図-4に、罹病木本数の割合を図-5に示す。本調査地において暗色枝枯病は田川3で少なく、佐伯3で多い傾向がみられた。

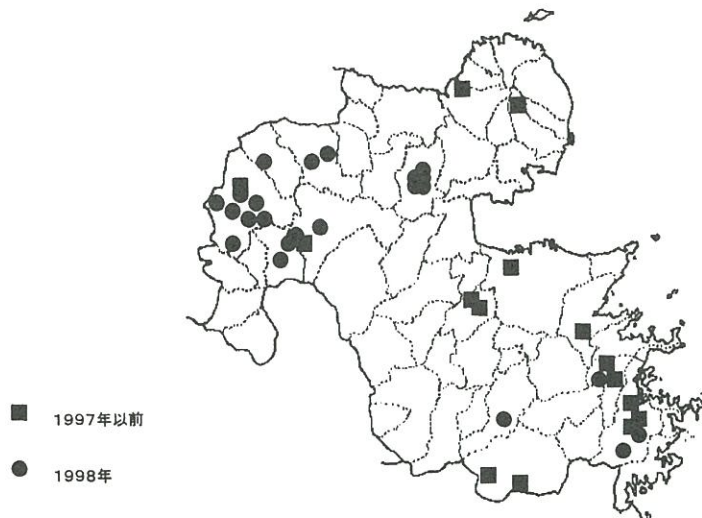
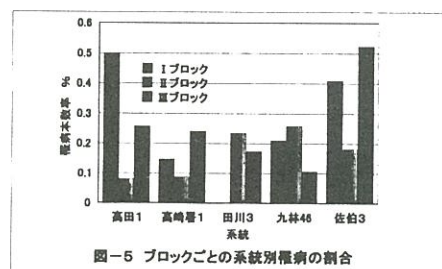
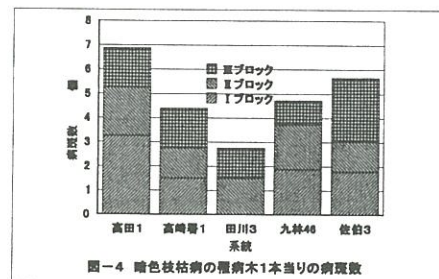
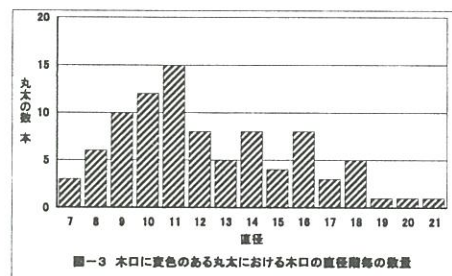
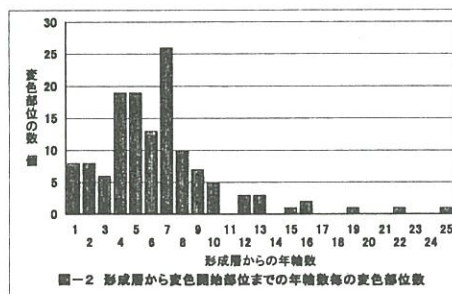


図-1 暗色枝枯病分布図

表-1 素材市場等における丸太木口の変色の割合等

地域区分	番号	樹種	木口直径 の範囲	丸太本数 (A)	変色の見 られた丸 太の本数 (B)	(B)/(A) ×100
県南	1	スギ	※ 8~12	485	3	0.62
	2	スギ	※14~15	799	2	0.25
	3	スギ	※ 9~14	304	5	1.64
	4	スギ	16~18	257	0	0.00
	5	スギ	16~22	209	0	0.00
	6	スギ	※ 9~17	84	8	9.52
	7	スギ	※15~19	135	3	2.22
	8	ヒノキ	※ 13	43	1	2.33
	9	ヒノキ	11~18	138	0	0.00
	10	スギ	※10~22	424	12	2.83
	11	スギ	※ 8~14	191	20	10.47
	12	スギ	※10~16	189	6	3.17
スギ小計				3,077	59	1.92
県北	1	スギ	13~20	155	2	1.29
	2	スギ	35~38	17	0	0.00
	3	スギ	7~12	240	9	3.75
	4	スギ	25~31	27	0	0.00
	5	スギ	15~23	205	0	0.00
	6	スギ	19~26	130	0	0.00
	7	スギ	20~24	56	0	0.00
	8	スギ	3~ 8	340	0	0.00
	9	スギ	16~22	222	2	0.90
	10	スギ	15~19	124	2	1.61
	11	スギ	10~13	171	0	0.00
	12	スギ	6~16	280	8	2.86
	13	スギ	5~13	258	3	1.16
	14	スギ	15~19	353	5	1.42
小計				2,578	31	1.20
スギ計				5,655	90	1.59

※ 変色の無いものは除外した



酸性雨等森林被害モニタリング事業

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 高宮 立身
 (2) 実施期間及び予算区分：平成6年度～平成11年度、全額国庫(林野庁委託)
 (3) 場 所：森、大分、宇佐

2. 目的及び方法

平成3年度に実施した「林野庁森林モニタリング調査地」について、第2期3年目の調査を実施するとともに、雨水及び土壌試料を森林総合研究所に送付した。

3. 結 果

各調査地における地況、林況及び雨水調査地の結果を表-1に示した。

表-1 林野庁森林モニタリング調査地及び調査結果

項 目	コ ー ド 名		
	森	大分	宇佐
場 所	玖珠町森	狭間町七蔵寺	宇佐市橋津
方 位	N 6 0 ° W	S 8 5 ° W	N 1 0 ° E
標 高	7 6 0 m	3 4 0 m	1 0 0 m
地 質	輝石安山岩	輝石安山岩+火山灰	輝石安山岩
地 形	鞍部	山頂緩斜面	山腹緩斜面
傾斜角度	1 0 度	1 5 度	1 7 度
土 壤 型	B _D	B 1 _D	B _D (d)
樹種(林齢)	スギ(43)	ヒノキ(17)	ヒノキ(4)
平均樹高	2 1 . 1 m	1 6 . 3 m	2 . 7 m
平均胸高直径	2 8 . 5 cm	2 6 . 3 cm	2 . 0 cm
haあたり本数	8 6 0 本	1 , 6 4 0 本	1 , 8 2 0 本
haあたり材積	5 1 0 m ³	3 4 9 m ³	m ³
主な下層 植 生	ネザサ、フユイチゴ、クサ イチゴ、イノコズチ、ヤマ ノイモ、コカモメヅル、ノ ブドウ、オオバチドメ、サ ルトリイバラ、クサギ	アマチャヅル、テイカカズ ラ、ミツバアケビ、フユイ チゴ、ヤブコウジ、ヤブム ラサキ、ネズミモチ、ノブ ドウ、アオキ、イヌビワ	ヤマザクラ、アカメガシワ チシャノキ、ネザサ、スス キ、フユイチゴ、ヒメムカ シヨモギ、セイタカアワダ チソウ、クロキ
雨水調査*1)			
pH	5 . 3	4 . 7	5 . 3
EC	3 . 8 μ S / cm	7 . 7 μ S / cm	3 . 8 μ S / cm
採水量	1 7 , 7 0 0 ml	1 5 , 2 1 4 ml	1 7 , 7 0 0 ml
特記事項	間伐実施		前生樹(ヒノキ)伐採、 跡地造林(ヒノキ)

* 1) 平成10年6月15日～同年6月24日の10日間における合計雨量に対する計測値

イオンクロマトグラフ利用による酸性雨の森林影響評価(I)

—平成10年度における雨水及び樹幹流のpHについて—

1. 区 分

- (1) 担 当 者：専門研究員 諫本 信義
- (2) 実施期間及び予算区分：平成6年度～平成10年度、県単
- (3) 場 所：大分県林業試験場

2. 目 的

酸性雨等による酸性物質に負荷が森林及び森林土壌に及ぼす影響について、基礎的試料を得るため、雨水及び樹幹流調査を平成4年度より継続実施しているが、ここでは、平成10年度における調査結果を報告する。

3. 材料及び方法

雨水試料は、当场本館(2階)の屋上に設置した「環境庁方式ろ過採雨器」を用い、毎週月曜日に回収し、分析に供した。樹幹流は、場内生育中の6樹種(スギ、イチョウ、クヌギ、ケヤキ、クスノキ、ユリノキ)について、ガーゼ巻き付け法により、10ℓ容器のポリタンクに捕集し、毎週月曜日に回収し、分析に供した。測定項目は、酸度(pH)、電気伝導度(EC)、陰イオン(Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-})、及び陽イオン(Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+})である。イオン濃度の計測はイオンクロマトグラフを用いた。

4. 結果及び考察

平成10年度における年間の降水量は1,443mmであった。日田測候所における年平均降水量は1,840mmであるので、平年に比べ約20%以上降水の少ない年となっている。この間における一週間毎の雨水回収数は36回で、1回収時における採取雨量は、 40.0 ± 41.8 mm(平均±標準偏差)で変動が大きかった。月別では、6月が381.6mmと最大を示し、12月が20.2mmで最も少なかった。年を通じた雨水のpHは 4.85 ± 0.52 を示し、酸度の強い雨水とされた。最も強い酸性雨は、平成11年2月15日回収の4.08であった。

逆に、最も酸度の弱い降雨は、平成10年4月20日に回収され5.98であった。季節的な傾向は、特に認められなかった。6樹種の樹幹流pHについて、一元分散分析を行って検討した。この結果、有意差($P < 0.01$)が認められたため(表-1)、処理平均をもとめ、l.s.d法による検定を行った。これを表-2として示す。

スギは、6樹種中、最も強い酸性を示し、冬期に酸性を更に増す傾向があった。クヌギは、スギに次ぐ酸性の樹幹流を示し、落葉期はやゝ酸性を弱める傾向がみられた。イチョウは、最も酸性度が低く、 K^+ イオンの溶出が多いことが認められた。ユリノキ、クスノキも酸度が弱く、酸性雨水を大巾に中和変質させる作用のあることが認められた。

図-1は、雨水量と雨水及び各樹種の樹幹流pHの月別変化を示したものである。

表-1 樹幹流 pH の分散分析

要因	平方和	自由度	分散	F	寄与率(%)
樹種	152.05	5	30.411	205.8**	90.2
誤差	15.66	106	0.15		
全体	167.71	111			

** : 1%水準で有意

表-2 樹幹流 pH の処理平均の比較
(1998.4-1999.3)

樹種	回収数	樹幹流 pH 平均値(±標準偏差)
イチョウ	19	6.58(±0.38) ^a
ユリノキ	19	6.11(±0.33) ^b
クスノキ	18	6.10(±0.43) ^b
ケヤキ	19	5.61(±0.39) ^c
クヌギ	19	4.44(±0.32) ^d
スギ	18	3.18(±0.40) ^e

*アルファベットの異なるものは、有意差のあることを示す(t-test, P<0.05)

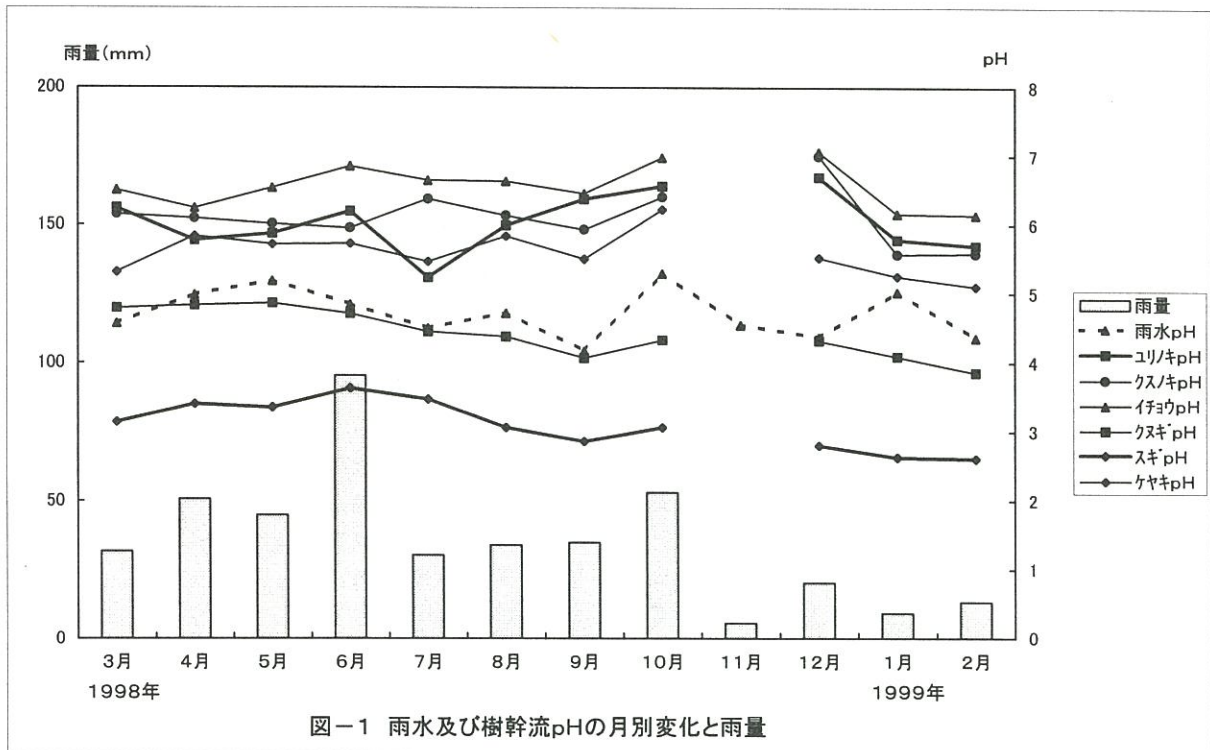


図-1 雨水及び樹幹流pHの月別変化と雨量

イオンクロマトグラフ利用による酸性雨の森林影響評価(Ⅱ)

—県下主要河川源流部における渓流水の溶存イオンの調査—

1. 区 分

- (1) 担 当 者：専門研究員 諫本 信義、衛生環境研究センター 主幹研究員 飛高信雄
- (2) 実施期間及び予算区分：平成6年度～平成10年度、県単
- (3) 場 所：県下全域

2. 目 的

酸性雨等森林環境に対する劣化要因の影響を解明し、森林及び森林生態系に対する被害予兆の把握のため、県下主要河川源流部16箇所において、平水時における渓流での溶存イオンについて、その特性調査を行うとともに、経年変化を追跡することにより、水質面より環境変化を評定し、健全なる森林及び森林生態系の維持、増進に資するものである。

3. 材料及び方法

採水は、1998年10月28～29日に行い、pH(水素イオン濃度)及びEC(電気伝導度)は直ちに計測し、カチオン、アニオン、重金属の定量は、冷蔵庫に保存した資料について実施した。

TOC(全有機態炭素)は、JISK-120に準拠して行い、アニオン類(Cl、F、SO₄、HCO₃、NO₃)とカチオン類(Li、Na、K、Ca、Mg)はイオンクロマト法、Fe、Mn、Al、溶解性-SiはICP発光分析によって定量した。HCO₃⁻は、中和点のpH値4.8に対するアルカリ度を、pH計を用いて計測した。

4. 結果及び考察

渓流水の採取地の状況を表-1に示し、表-2に分析結果を示した。

表-1 採水地の状況

採水地No.	採 水 地	河 川 系	地 質	土 壌
1	東国東郡安岐町両子	安岐川	安山岩	褐色森林土
2	速見郡山香町今春	寄藻川	プロピライト	褐色森林土
3	別府市明礬	春木川	角閃石安山岩	褐色森林土
4	大分郡庄内町内山	阿蘇野川	安山岩+火山灰	黒色土
5	大野郡野津原町高原	七瀬川	流紋岩+火山灰	黒色土
6	北海部郡佐賀関町志生木	志生木川	結晶片岩	褐色森林土
7	南海部郡直川村吹原	番匠川	古生層	褐色森林土
8	南海部郡本匠村上津川	番匠川	古生層(火山岩)	褐色森林土
9	大野郡緒方町上畑	奥岳川	大野層群(砂岩等)	褐色森林土
10	直入郡直入町沢水	稲葉川	火山碎屑物+火山灰	黒色土
11	日田郡中津江村黒谷	津江川	プロピライト	褐色森林土
12	日田郡天瀬町塚田	玖珠川	流紋岩+火山灰	黒色土
13	日田市小河内町	花月川	耶馬溪凝灰角礫岩	褐色森林土
14	日田市源栄町中山	小野川	プロピライト	褐色森林土
15	下毛郡三光村田口	犬丸川	筑紫溶岩	褐色系褐色森林土
16	宇佐郡院内町岡	恵良川	筑紫溶岩	褐色森林土

表一2 渓流水水質分析結果(1998年10月採水)

(イオンの単位: mg/l)

番号	採取場所	pH	EC (μS/cm)	Li ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻⁻	TOC	HCO ₃ ⁻	Al	Mn	Fe	Si
1	安岐町 両子	7.20	67.3	0.00	6.03	0.01	1.68	1.67	6.15	0.02	5.75	2.69	4.31	1.1	11.0	0.12	0.01	0.05	21.0
2	山香町 今春	7.50	113.7	0.00	8.44	0.12	0.98	3.88	13.19	0.05	5.16	3.28	9.96	1.6	22.0	0.33	0.01	0.28	16.0
3	別府市 明攀	6.47	203.0	0.00	10.77	0.03	2.89	8.90	27.62	0.02	2.10	2.66	35.00	0.6	41.0	0.01	0.01	0.01	36.0
4	庄内町 内山	7.47	63.7	0.00	4.61	0.05	1.62	2.12	9.12	0.00	2.22	0.49	1.58	0.4	17.0	0.04	0.01	0.02	21.0
5	野津原町高原	7.18	48.4	0.00	3.93	0.01	1.16	1.37	5.70	0.05	2.85	2.10	3.79	0.5	7.0	0.09	0.01	0.06	13.0
6	佐賀関町志生木	7.03	89.9	0.00	7.83	0.13	0.56	2.43	9.77	0.07	10.11	3.53	10.49	0.4	7.0	0.05	0.01	0.03	7.2
7	直川町 吹原	7.29	63.7	0.00	5.77	0.00	0.66	1.49	8.06	0.06	3.96	0.68	5.18	0.4	11.0	0.04	0.01	0.01	8.9
8	本匠村 上津川	7.49	80.5	0.00	4.44	0.32	0.62	1.59	15.23	0.07	3.64	2.00	4.07	0.4	18.0	0.03	0.01	0.02	7.5
9	緒方町 上畑	7.14	39.8	0.00	2.78	0.08	0.56	1.16	5.02	0.08	2.01	0.39	4.28	0.4	5.0	0.03	0.01	0.02	8.0
10	直入町 沢水	7.07	81.0	0.00	4.43	0.18	1.68	2.39	10.98	0.06	3.49	0.58	17.06	0.3	8.0	0.04	0.01	0.02	25.0
11	中津江村黒谷	7.30	51.4	0.00	3.82	0.15	1.50	1.55	6.65	0.00	1.76	0.82	2.40	0.6	11.0	0.05	0.01	0.02	17.0
12	天瀬町 塚田	7.32	74.0	0.00	7.26	0.01	2.79	3.05	8.23	0.01	1.94	1.54	1.15	0.2	20.0	0.02	0.01	0.01	28.0
13	日田市小河内町	7.34	45.1	0.00	4.30	0.08	1.16	1.63	4.54	0.00	2.75	1.00	2.05	0.8	8.0	0.11	0.01	0.06	16.0
14	日田市源栄町中山	7.18	130.4	0.00	5.77	0.01	0.49	3.60	21.43	0.07	2.98	1.21	31.25	0.7	15.0	0.05	0.01	0.02	9.3
15	三光村 田口	7.34	37.5	0.00	3.36	0.13	0.43	1.19	2.76	0.00	2.77	1.09	3.21	1.4	3.0	0.26	0.01	0.11	6.3
16	院内町 岡	7.26	47.8	0.00	4.32	0.07	1.21	1.77	4.90	0.00	2.57	1.13	1.99	1.0	9.0	0.07	0.01	0.04	15.0

森林のモニタリングと環境の評価に関する研究

1. 区 分

- (1) 担 当 者：専門研究員 諫本 信義
- (2) 実施期間及び予算区分：平成6年度～平成10年度、国庫(地域重要新技術)
- (3) 場 所：県下全域

2. 目 的

地域を代表する林分(老齢林分、長伐期林分、高蓄積林分、高品質林分、広葉樹人工林など)や、保護されている貴重な天然林を対象に、樹種、林分構成、植生、土壌、施業履歴などを調査し、林分の貴重性に関する立地、施業条件を総合的に把握することで、多様で機能の高い森林造成の指針を得ると共に、森林の環境形成作用を経時的にモニタリングすることを目的としている。

3. 材料及び方法

①貴重林分のリストアップ

面積0.5ha以上ある貴重性の高い天然林を各振興局を通じてリストアップし、調査対象地として18林分を選出した。このうち本年度は7林分の調査を実施した。

②貴重林分モニタリング調査

リストアップされた天然林や、代表的な人工林について、本年度は15林分の調査を行った。

調査内容は、毎木調査(胸高直径、樹高、枝下高、本数など)、植生調査、土壌断面調査及び採土円筒による理学性調査、土壌の化学性調査である。

4. 結果及び考察

- ①表-1に、県下における貴重な天然林をリストアップして示した。
- ②本年度調査を実施した15林分の概況について、表-2として示した。

表-1 貴重林分のリストアップ(天然林関係)

対象 区域 番号	群 落 名	図面名 1:5000 大分県地形図	対象区域 面 積 (ha)	内 容 () 内は保護の必要な条件	関係市町村	既存の保護対策		調 査 年 度
						文化財 保護法	自然公園法	
1	宇佐神宮の イチイガシ林	宇佐	3.3	スダジイ林の代表でイチイガシ林の典型林が保存されている(学術上)	宇 佐 市	県・天		平 10
2	武多都神社の スダジイ林	鶴川	2.0	ヤブコウジを伴うスダジイ原生林(学術、景観上)	国 見 町	県・天		平 10
3	戸山神社の森	吉井	1.0	山頂部に発達したアカガシ林	日 田 市			平 10
4	熊野権現神社の ウラジログシ林	豊後 杵築	25.0	サカキを伴うウラジログシの原生林(学術、景観上)	豊後高田市			平 12
5	小城山の スダジイ原生林	"	2.5	ヤブコウジ、ベニシダを伴うスダジイ原生林でイスノキが多い(学術、景観上)	武 蔵 町	県・天		平 10
6	豊岡の イチイガシ林	"	3.0	コジイを含むイチイガシ林(学術、景観上)	日 出 町			平 12
7	釈迦、御前岳の 落葉広葉樹林	日田	250.0	谷間に成立するミヤマクマワラビを伴うシオジ林と山地帯に成立するスズタケを伴うブナ林(学術、保安上)	前津江村		津江山系県立自然公園	平 10
8	鞍形尾神社の森	日田	0.5	台状山地の平頂尾根に成立するウラジログシ、イチイガシの常緑樹林	天 瀬 町			平 10
9	岳本のコナラ林	別府	1.0	亜高木層や低木層にユズリハ、アオキなどの常緑広葉樹を伴うコナラ林(学術上)	湯布院町	県・天	阿蘇国立公園	平 12
10	酒呑童子山一帯の 森林	八方 ヶ岳	450	・ 溪谷沿いに発達するミヤマクマワラビを伴うシオジ林 ・ 山地帯低部に成立するハイノキを伴うツガ林	中津江村 上津江村		津江山系県立自然公園	平 10

				・上部以上に残存するスズタケを伴うブナ林				
1 1	九重火山群の植物群(九重火山群西部一帯の落葉樹林帯)	宮原久住	5475	・黒岳の原生林 九重火山群唯一の原生林、ツクシシャクナゲを伴うブナ林、タイミンガサモドキを伴うオヒョウ林、モミ林の一分林、ノリウツギ低木林、コミネカエデ・ナナカマド林	九重町 久住町 庄内町	国・天 を含む	阿蘇国立公園	平 12
1 2	熊群山の森林	〃	100	アカガシ、シデ類、ケヤキを含むウラジログシ林(学術、保安上)	庄内町		神角寺芹川 県立自然公園	平 12
1 3	津久見島の スダジイ林	白杵 保戸島	20	イスノキ、オガタマノキを伴うスダジイ林(学術上)	白杵市		日豊海岸国 定公園	平 12
1 4	大石、柏山の アカガシ林	竹田	75	ミヤマシキミを伴うアカガシ林の典型林(学術、保安上)	緒方町			平 11
1 5	愛宕神社社そうの コジイ、イチイガシ林	佐伯	6.0	イチイガシ、ツバキ、ヤマビワを伴うコジイ原生林(学術、生活環境上)	弥生町			平 11
1 6	祇園八坂神社社 そうのハナガガシ林	〃	22.0	イチイガシ、ヤマビワ、イズセンリョウ、ツルコウジを伴うハナガガシ林で本県に成立する常緑広葉樹林の特異な林分(学術、生活環境上)	〃	県・天		平 11
1 7	堅田郷下城八幡社 そうのハナガガシ 林	〃	2.0	1 6と同じ	佐伯市			平 11
1 8	鷹鳥屋神社の アカガシ林	熊田	2.0	イスノキ、スダジイ、モミ、ミヤマシキミを含むアカガシ林で自然状態を保存(学術上)	宇目町			平 11

表-2 調査を実施した貴重林分の概要

調査 番号	場 所	海 抜 (m)	内 容	主 林 木			備 考
				樹種	D	H	
代1	日田市小野	707	戸山神社の社叢で日田地方の 典型的なアカガシ林	アカガシ	33.2	17.9	226
				アカシデ	26.3	16.8	56
代2	天瀬町馬原	270	鞍形尾神社の社叢でウラジロ ガシを優占種とする	ウラジロガシ	21.7	15.6	637
				仔ガシ	60.0	19.0	28
代3	宇佐市南宇佐	50	宇佐神社の社叢でイチイガシ を優占種とする天然林	仔ガシ	63.4	24.6	175
				クスノキ	10.0	30.0	35
代4	国見町竹田津	50	武多都神社社叢でスダジイを 優占種とする天然林	スダジイ	39.4	11.9	448
				アラカシ	26.0	12.0	37
代5	安岐町両子	400	スギ優良人工林(実生 62年生)	スギ(実生)	33.1	24.4	909
代6	国東町川原	80	地域の気候的自然植生である スダジイ優占林	スダジイ	27.1	13.1	624
				ハナガシ	18.0	12.0	104
				タブノキ	15.8	14.0	242
代7	武蔵町小城	160	小城観音の境内林でスダジイ を優占種とする原生林	スダジイ	39.7	13.5	104
				イスノキ	57.0	15.0	69
				カゴノキ	38.0	15.0	104
代8	前津江村権現岳	880	学術的価値の高いサワグルミ の天然林	サワグルミ	49.3	30.0	69 国有林
				トドリノキ	7.9	6.7	642
代9	前津江村釈迦岳	1,100	西南日本外帯特有のブナ林で 冷温帯湿潤気候の極盛相	ブナ	55.0	15.5	53 国有林
				カシノキ	31.7	12.3	160
				コナラノキ	17.0	12.7	80
代10	九重町野上	680	スギ 77年生優良人工林 (九州林産平家山参考林)	スギ(実生)	45.8	32.1	434
代11	九重町町田	720	3.5 m × 3.0 m 間隔(ha 952本) で植栽されたスギの粗植原野 造林(81年生)	スギ (ヤマノキ)	45.4	34.8	634
代12	上津江村川原	560	ヒノキ優良人工林(65年生)	ヒノキ	34.6	24.2	649
代13	上津江村上野田	660	スギ老齢優良人工林 (103年生)	スギ (吉野系実生)	49.5	36.6	325
代14	中津江村地藏元	1,060	ミズナラ、ブナ、モミが混生 する針広混交天然林	モミ	98.0	28.0	36 国有林
				ミズナラ	23.0	18.7	145
				ブナ	42.0	23.0	36
代15	上津江村川原	700	ケヤキ人工林(64年生)	ケヤキ	32.2	17.5	555 国有林
				イタヤノキ	13.5	8.5	466
				コナラノキ	12.6	7.9	977

注) D: 胸高直径 (cm) H: 樹高 (m) N: haあたりの本数

木 材 部 門

スギ材の効率的乾燥法に関する研究

－スギ心持ち柱材の四季別天然乾燥－

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 三ヶ田 雅敏
- (2) 実施期間及び予算区分：平成9年度～平成11年度、県単
- (3) 場 所：大分県林業試験場及び安心院製材所（日田市大字高瀬）

2. 目 的

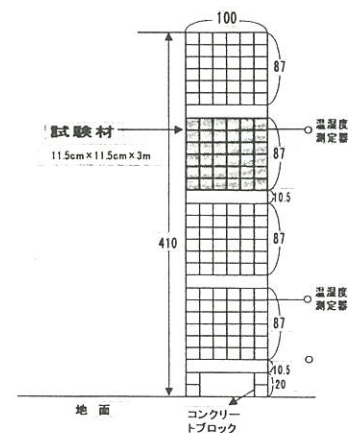
県産材の需要拡大のためには、寸法安定性の高い乾燥材を供給することが最重要課題であり、このため低コスト乾燥法の確立が強く求められている。低コスト化の一つの方法として、自然エネルギーを利用した天然乾燥の活用がある。そこで、昨年度に引き続き、天然乾燥の効果等を明らかにすることを目的に四季別の天然乾燥試験を行った。

3. 材料及び方法

供試材として、日田市内の安心院製材所で購入した製材直後のスギ心持ち柱材（横断面寸法11.5×11.5cm、長さ3m、無背割り材）を用いた。表－1に、供試材の本数、心材率、年輪幅、気乾比重を示した。同製材所では、屋外に常時3～4万本のスギ心持ち柱材を棧積みして天然乾燥を行っている。天然乾燥試験は四季別に行い、それぞれ6月、9月、12月、3月を試験開始月とした。（以下6月材、9月材、12月材、3月材と呼ぶことにする。）試験材は屋外に7ヶ月間、屋内に2ヶ月間の合計9ヶ月間存置した。屋外試験は同製材土場で、また、屋内試験は林業試験場加工棟内で行った。試験材は、同製材所の方法に準じて、基本的に6列6段に棧積みしたブロックを4段に積み上げた後、下から3ブロック目に配置（図－1）した。屋根は、同製材所の方法に準じて設置しなかった。棧積み内の平衡含水率を測定するため、1mと3mの位置にタバイエスベック社製のサーモレコーダRS-10を設置し、1時間毎に温湿度を測定した。また、重量と高周波含水率計（MOCO-2）による含水率をおよ

表－1 供試材の概要

区 分		6月材	9月材	12月材	3月材
本 数 (本)		32	35	35	35
心材率 (%)	平均値	42	52	58	59
	標準偏差	15	12	16	16
年輪幅 (mm)	平均値	6.09	6.14	5.81	5.42
	標準偏差	1.16	1.12	1.13	1.27
気乾比重	平均値	0.38	0.40	0.39	0.39
	標準偏差	0.02	0.04	0.03	0.03



図－1 試験材の配置状況

そ20日毎に測定した。製材後と乾燥終了後に割れ、曲がり、収縮量を測定するとともに、乾燥終了時に、36等分割による横断面含水率分布も測定した。

4. 結果及び考察

(1) 含水率の経時変化

四季別の全乾法による推定含水率経時変化（測定した重量と、乾燥試験終了時の重量及び全乾法含水率の関係式から算定）を図-2に示した。各材とも含水率は最初の2～3ヶ月で大きく低下したが、6月材及び12月材は、試験開始時に降雨の影響を受けて含水率減少率が小さかった。天候等の変化により、この期間の含水率減少率は、0.62～0.87%/日の大きいタイプと0.19～0.29%/日の小さいタイプがあった。その後、含水率は屋外では横這いであったが、屋内に移動した後に再び減少し、9ヶ月経過後の6月材、9月材、12月材、3月材の平均含水率はそれぞれ22.0%、17.4%、17.1%、18.6%であった。

また、重量と含水率の関係を図-3に示した。製材直後にバラついていた重量、含水率とも9ヶ月後には一定の範囲に収束した。しかし、比重のバラツキから同じ含水率でも重量には幅があった。

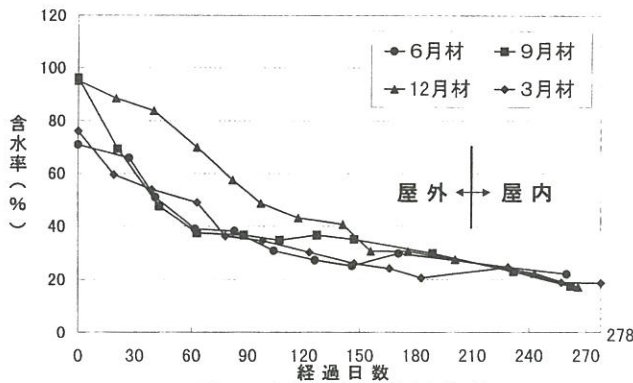


図-2 含水率経時変化(全乾法)

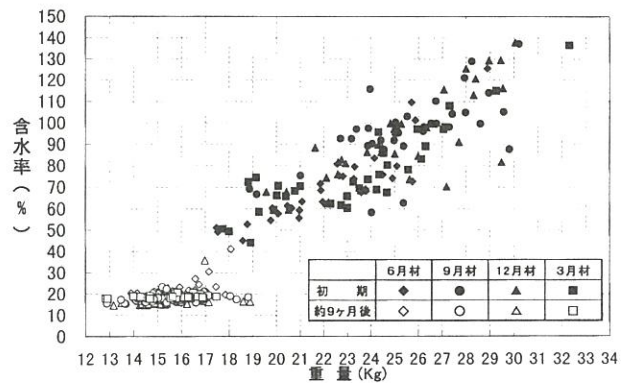


図-3 重量と含水率の変化

(2) 平衡含水率

97年6月から98年5月まで、棧積み内の2カ所及び林業試験場の屋内の温湿度を測定し、それに大分气象台と日田測候所の気象データを加え、5カ所の平衡含水率を求めて比較した結果を図-4に示した。平衡含水率の年間平均が最も低かったのは林業試験場屋内の12.4%で、次が大分地方の12.9%、そして日田地方の15.8%であった。棧積み内の平衡含水率はさらに高く、一部データの欠落があるが、1mの高さで年間を通して20%を越えることが多かった。また、

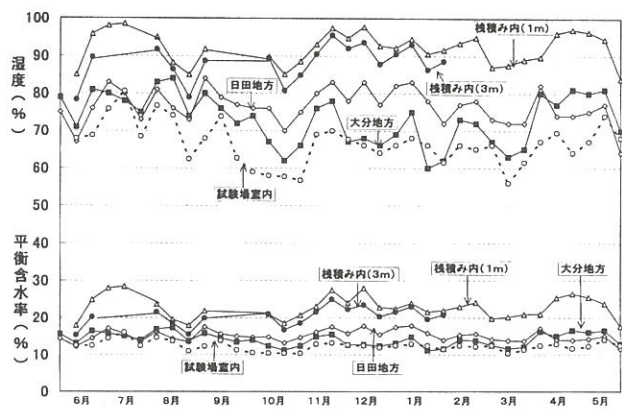


図-4 平均湿度と平衡含水率

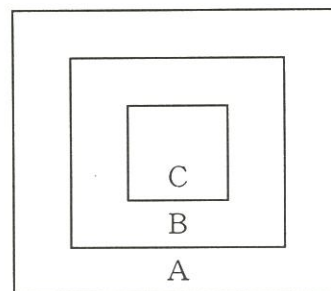
3mの位置は常にそれを約2%下回った。棧積み内の平衡含水率が高いのは、木材から蒸発した水分と降雨による水分が棧積みの中に比較的長く滞留するためと考えた。このことから、屋外における天然乾燥では含水率を20%以下にするのは難しいと考えられた。

(3) 含水率傾斜

試験終了時に、両木口面から50cm離れた部位から厚さ3cmの試験片を取り出し、36等分割した後、全乾法で含水率を測定した。その結果を、表層部(A)、中間部(B)、中心部(C)に分けて、表-2に示した。6月材は平均含水率が高く含水率傾斜もやや大きかったが、それ以外の試験材は平均含水率が低く、含水率傾斜も小さく、内部までよく乾燥していた。

表-2 季節別の平均含水率傾斜

区 分	6月材	9月材	2月材	3月材
測定本数 (本)	22	9	24	35
平均含水率 (%)	22.2	17.5	17.1	18.8
表層部含水率 (A)	19.4	16.1	15.8	17.5
中間部含水率 (B)	24.1	19.0	18.3	19.2
中心部含水率 (C)	30.9	20.6	20.2	19.9



(4) 損傷 (割れ、曲がり)

割れは多く発生した。各試験材の内、含水率20%以下の材97本について最大割れ幅別の発生本数割合を図-5に示した。天然乾燥では温湿度のコントロールができず、表層部から乾燥が進行する。この場合は、まず、表面に引張応力が働くので、割れの発生を防ぐのは難しい。

曲がり、4材面の最大矢高量を測定した。その平均値は、6月材、9月材、12月材、3月材それぞれ2.6mm、2.9mm、2.5mm、2.0mmであった。これは、JAS規格(乙種構造材)の曲がり1級基準である6mmに比べて小さい値であり評価できるが、試験材が直材であったことの影響が大きいと考えられた。

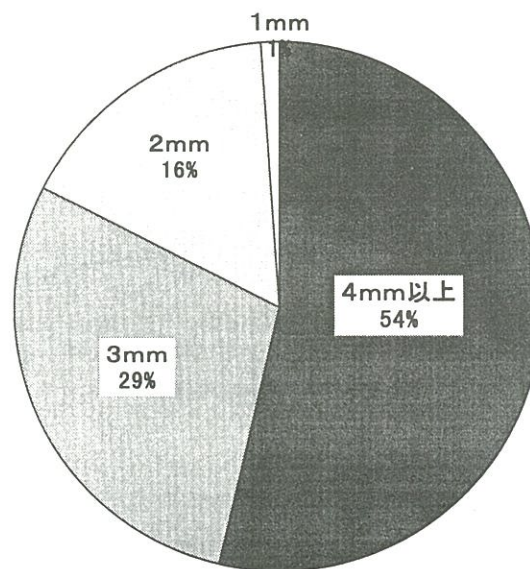


図-5 割れの発生状況

(5) 収 縮

収縮は、収縮の測定箇所によくの割れが発生したので、割れ幅を含めた収縮量を測定した。6月材、9月材、12月材、3月材それぞれの1本当たりの平均収縮量は0.83mm、1.33mm、1.50mm、1.31mmであった。この数値は、収縮量と割れの発生に伴う辺長の伸長が相殺された結果であり、寸法の変化量としては比較的小さかった。

今回の試験で、3ヶ月間の屋外天然乾燥と2ヶ月間の屋内天然乾燥を組み合わせることによって、日本農林規格の含水率基準であるD-20(含水率20%以下)をクリアすることが可能であることが分かった。また、天然乾燥は気候に大きく影響されるが、それは主に温度より湿度であり、不順な天候の中で四季別の顕著な違いはなかった。

スギ材の効率的乾燥法に関する研究

—天乾乾燥による栈積み高さの違いによる含水率変化—

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 三ヶ田 雅敏
- (2) 実施期間及び予算区分：平成9年度～平成11年度、県単
- (3) 場 所：大分県林業試験場及び安心院製材所（日田市大字高瀬）

2. 目 的

天然乾燥では、栈積みの位置によって平衡含水率が違うことを年報第40号で報告した。平衡含水率の違いが、含水率の減少スピードにも影響を与えることが考えられる。そこで、スギ心持ち柱材を用いて、実際に栈積み高さによる乾燥経過の違いを調べた。

3. 材料及び方法

供試材として、安心院製材所で購入した製材直後のスギ心持ち柱材（横断面寸法11.5×11.5cm、長さ3m、無背割り材）56本を用いた。天然乾燥試験は、同製材所の土場で6ヶ月間行った。この土場では、基本的に7列6段に栈積みしたブロックを4段に積み上げて数万本の天然乾燥を行っている。そこで、図-1に示すように下から3つ目のブロックに35本(E材)、他の3ブロックの最上段にそれぞれ7本(F材、G材、H材)を試験材として配置し、天乾中の列の中に配置した。E材の35本は四季別の天乾試験に用いた3月材と同一材である。この試験材の重量をおよそ20日毎に測定し、栈積み高さ別の重量変化を比較した。

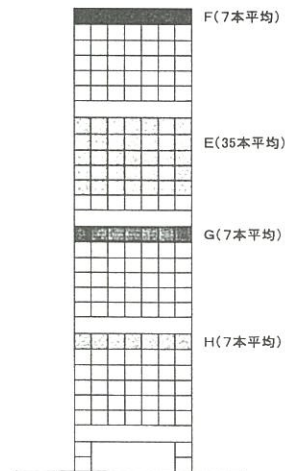


図-1 試験材の配置

4. 結果及び考察

栈積み高さの違いによる重量の経時変化を図-2に示した。測定開始時の各試験材の平均重量は23kg前後であったが、天然乾燥により重量の減少に差が生じ、約60日後からは栈積み位置が高いほど平均重量が軽くなった。これは、高い位置ほど平衡含水率が低く、乾燥しやすいというデータと一致した。このことから、天然乾燥で材を積み上げる場合は、定期的に上下の材を入れ替えると効率的であると考えた。

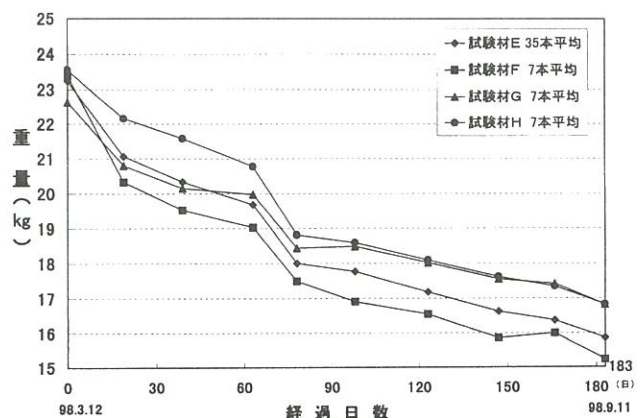


図-2 栈積み高さの違いによる重量経時変化

スギ材の効率的乾燥法に関する研究

－屋外天乾（3ヶ月間）と屋内天乾（2ヶ月間）の組み合わせ－

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 三ヶ田 雅敏
- (2) 実施期間及び予算区分：平成9年度～平成11年度、県単
- (3) 場 所：大分県林業試験場及び安心院製材所（日田市大字高瀬）

2. 目 的

四季別天然乾燥試験を行った結果、天然乾燥のみでJASの乾燥規格であるD-20をクリアする最速で効率的な方法は、屋外天乾3ヶ月と屋内天乾2ヶ月の組み合わせであると推定した。そこで、スギ心持ち柱材を用いてこの組み合わせによる検討を行った。

3. 材料及び方法

供試材として、日田市内の安心院製材所で購入した製材直後のスギ心持ち柱材（横断面寸法11.4×11.4cm、長さ3m、無背割り材）30本を用いた。試験は、同製材所の土場で約3ヶ月間の屋外天然乾燥を行った後、林業試験場に運搬し、屋内で約2ヶ月間の天然乾燥を行った。屋外では、6列5段に積み上げたブロックを4段に積み上げ、下から3ブロック目に試験材を配置し、天然乾燥中の列の中に存置した。屋根は、同製材所の方法に準じて設置しなかった。屋内では、コンクリート床の上に台木を置き、その上に積み上げた状態で存置した。

全ての試験材の重量と高周波含水率計（MOKO-2）による6本の含水率をおよそ30日毎に測定した。乾燥終了時に、試験材の両木口から50cmの位置から厚さ3cmの試験片を採り出し、全乾法で含水率を測定すると同時に、9本の試験材について36等分割による横断面含水率分布も測定した。

積み込み内の平衡含水率を測定するため、屋外では約2mの位置に、屋内では約1.5mの位置にタバイエスペック社製のサーモレコーダRS-10を設置し、1時間毎に温湿度を測定した。

4. 結果及び考察

重量の測定結果を基に、全乾法による推定含水率を求め、その経時変化を図-1に示した。試験開始時に60.4%あった平均含水率は、約3ヶ月間の屋外天然乾燥で約30%に減少し、その後2ヶ月間の屋内天然乾燥で平均含水率は18.8%まで減少した。この間の平衡含水率の変化を、図-2に示した。屋外では平均約18.6%、屋内では平均約10.6%であった。

図-3に重量と含水率の変化を示した。初期含水率は、29.9%から103.5%まで広くバラつき、重量も17.4kgから27.5kgまで幅があったが、屋外と屋内併せて5ヶ月間の天然乾燥により、試験材の87%に当たる26本が含水率20%以下まで減少した。しかし、比重のバラツキにより含水率は同じでも重量には大きな幅があることから、重量による含水率の把握は困難である。そこで、全乾法と高周波含水率計の測定値との関係を図-4に示した。むしろ、長期間にわたり天然乾燥した材は、図-5に示したように含水率傾斜が小さく、内部までよく乾燥することから、重量で乾燥状態を判断するよりも

高周波含水率計の値の方が信頼性が高いと言える。

以上のことから、スギ心持ち柱材を対象とした約3ヶ月間の屋外天然乾燥とその後2ヶ月間の屋内天然乾燥によって、JASの乾燥規格であるD-20を全乾法でほぼクリアできることがわかった。

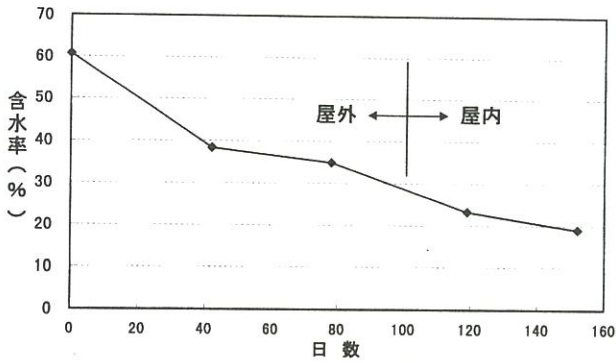


図-1 含水率の経時変化

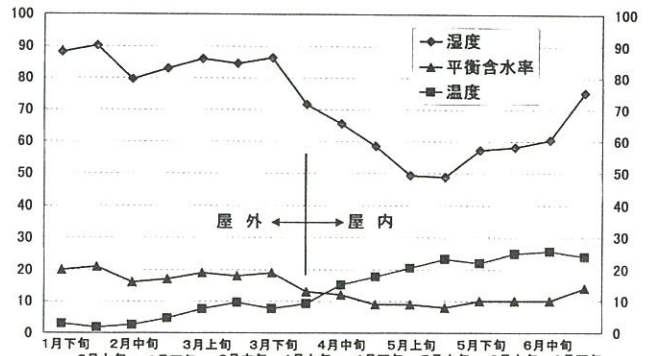


図-2 天然乾燥における平衡含水率の変化

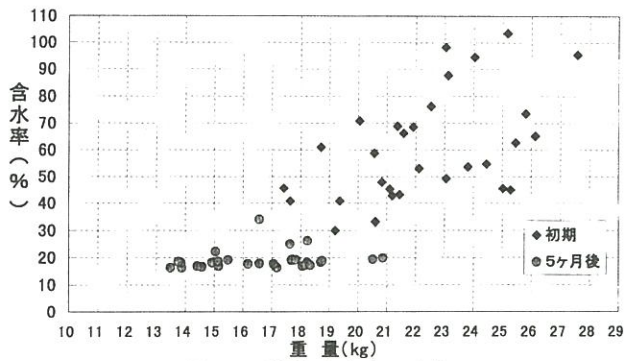


図-3 重量と含水率の変化

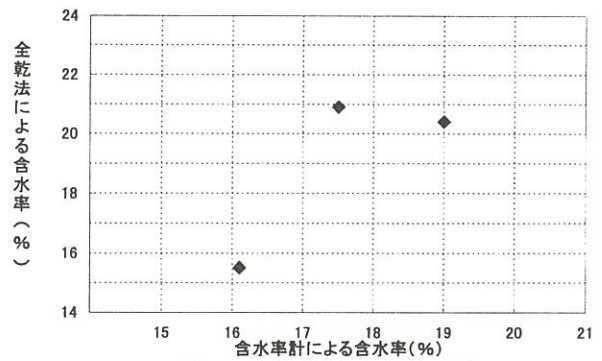


図-4 全乾法と含水率計の関係

14	17	17	17	16	14	15	17	17	17	17	15	15	17	18	18	16	15	17	19	20	20	20	17
16	18	19	19	18	16	17	19	20	20	19	17	17	21	22	23	21	18	18	21	22	23	21	19
14	18	20	20	19	16	17	20	21	20	20	18	19	22	23	23	22	19	18	21	23	23	22	18
16	19	20	20	19	16	17	20	22	21	20	18	19	22	23	23	22	19	18	20	23	23	21	18
15	18	19	19	18	16	17	19	20	20	19	18	19	20	20	20	21	19	17	20	21	22	20	17
14	16	17	18	17	15	15	16	17	16	17	17	16	18	18	18	18	15	17	18	18	19	19	17
平均値 17						平均値 18						平均値 19						平均値 20					

図-5 含水率分布例(%)

スギ材の効率的乾燥法に関する研究 －天然乾燥と簡易人工乾燥の組み合わせ－

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 三ヶ田 雅敏 安心院製材所 安心院 剛
- (2) 実施期間及び予算区分：平成9年度～平成11年度、県単
- (3) 場 所：大分県林業試験場及び安心院製材所（日田市大字高瀬）

2. 目 的

低コスト乾燥法の一つとして、天然乾燥と簡易人工乾燥の組み合わせについて検討した。これまでの試験結果から、3ヶ月間の屋外天然乾燥と短期間の簡易人工乾燥で、JASの乾燥規格であるD-20をクリアすることを目的とした。

3. 材料及び方法

供試材として、日田市内の安心院製材所から購入した製材直後のスギ心持ち柱材（横断面寸法11.5×11.5cm、長さ3m、無背割り材）60本を用いた。試験は、3ヶ月間の屋外天然乾燥試験を行った後、3日間の簡易人工乾燥を行った。天然乾燥試験は、30本の試験材を同製材所の方法に準じて6列5段に積み上げた後、図-1のように下から3番目のブロックに存置し、屋根は設置しなかった。今回は、屋根の有無による含水率変化も検討するため、他に30本の試験材を同じように天然乾燥中の列の中に配置し、屋根を設置した。屋根は、相決した足場板を幅はぎし、耐水ペンキを表面に塗装した。

簡易乾燥室の構造を図-2に示した。廃材焼却による熱で得た温水をパイプで乾燥室の天井に引き、ラジエータを通過させる時にファンで熱交換しながら下方の乾燥室に熱風を送る構造である。この施設は、安心院製材所が熊本型新乾燥システムを参考にして改良を加えたもので、室内の壁と天井は板を使用している。人工乾燥は、10時から22時まで熱風を送り、夜間は休止する間欠運転とした。また、昼間は、ファンの運転を正転（30分）、休止（15分）、逆転（30分）の順で繰り返した。これは、乾燥室に調湿機能が無いいため、表面の乾燥が先行して大きな割れが発生するのを抑制することを目的としたためである。

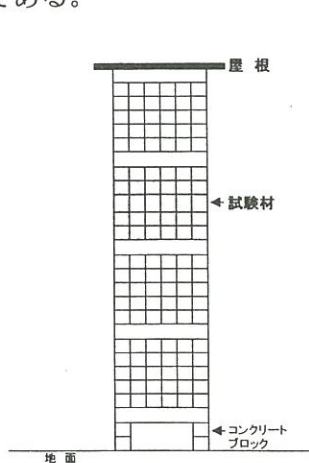


図-1 試験材の配置状況

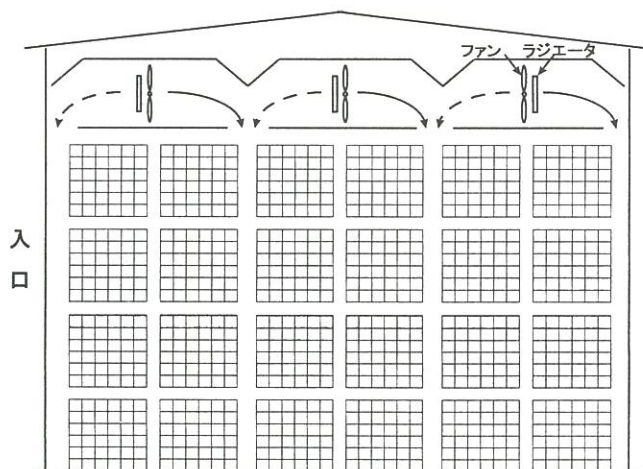


図-2 簡易乾燥室の構造

試験中は、平衡含水率を求めるために温湿度を測定した。屋外天然乾燥は棧積み内の高さ約2mの位置、簡易乾燥室内は棧積み内の高さ約1.5mの位置で行った。また、天然乾燥中は重量を定期的に測定した。人工乾燥前と乾燥終了後に重量、高周波含水率計(MOCO-2)による含水率、割れ、曲がり、収縮量を測定するとともに、乾燥終了時の36等分割による横断面含水率分布も測定した。

4. 結果と考察

(1) 天然乾燥における含水率の経時変化

含水率の経時変化を図-3に示した。屋根なし材の含水率は試験開始時に68%あったが、3ヶ月間の天然乾燥で35%に減少し、減少率は51%であった。一方、屋根あり材の含水率は73%から38%に減少し、減少率は52%で、屋根の有無による含水率減少率の違いはなかった。

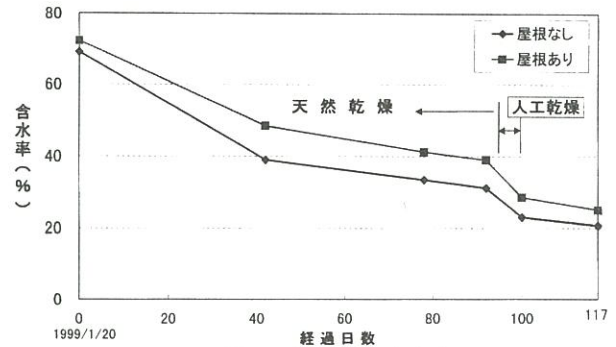


図-3 含水率経時変化

(2) 簡易人工乾燥

人工乾燥中の室内温湿度と材温の変化を図-4に示した。運転中の乾燥室内の乾球温度は最高約40℃まで上昇し、その時の平衡含水率は1日目7.5%、2日目7%、3日目6%であった。この乾燥システムでは、乾球温度は40℃が限界であった。その原因として、温水を引くパイプが外気に触れるため放熱すること、間欠運転のため運転休止中に下がった材温を上昇させるのに熱を奪われること、乾燥室の密閉性が良くないことが考えられる。含水率は、屋根なし材が人工乾燥によって平均31.1%から22.9%に減少、また、屋根あり材が39.0%から28.5%に減少した。両材とも、3日間の人工乾燥により含水率が約10%減少したが、乾燥時間が短く、目的の20%に達しなかった。

(3) 割れの発生

割れの発生量と含水率の関係を図-5に示した。屋根あり材は、含水率が30%を越えている材にも大きな割れが発生している。これは、図-3に示したように平均含水率が高かった材を人工乾燥したため、材表面に急に引張応力が発生したためと考えられる。

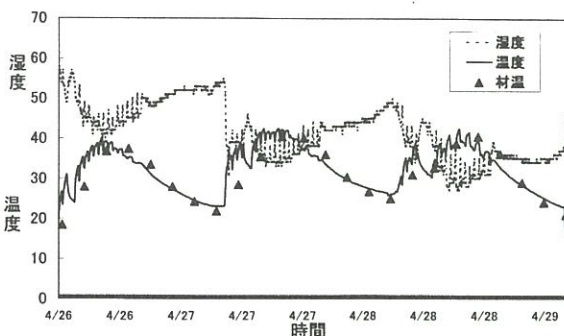


図-4 乾燥庫内の温湿度変化

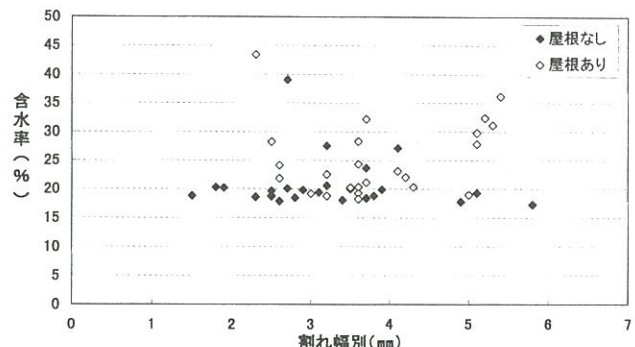


図-5 割れの発生状況と含水率の関係

今回の試験では、人工乾燥時間が短かったため、目的である含水率20%に達しなかったが、人工乾燥時間を少し延長することでクリアできると思われた。今後は、乾燥時間、材温の上昇方法、間欠運転の効果等について検討したい。

スギの効率的乾燥に関する研究

—スギの高温乾燥について—

1. 区 分

- (1) 担当者：研究員 豆田俊治
- (2) 実施期間及び予算区分：平成9年度～平成11年度、県単
- (3) 場所：林業試験場

2. 目 的

近年建築部材のプレカット化が進み、建築現場からは寸法安定性の高い集成材や乾燥材の提供が求められるようになってきた。したがって、スギ材の需要拡大を目指す上で、高品質の乾燥材を低コストで生産することは非常に重要である。特に乾燥の難しいとされるスギの心持ち柱材において乾燥期間の短縮と水分の抜けにくいとされる心材を十分に乾燥させることができる乾燥スケジュールの確立が課題とされてきた。そこで高温タイプの蒸気式乾燥機を用いて試験を行い、乾燥の仕上がり状態の検討を行った。今回用いたスケジュールは、蒸煮後一気に乾湿球温度差を開くというもので、通常の乾燥では水分の抜けにくい心材まで十分に乾燥させ、従来の中温タイプを使用したときよりもより短時間で低損傷の乾燥材が生産できるかどうかを検討した。

3. 試験方法

供試材は玖珠郡森林組合木材加工所から購入したスギ心持ち柱材50本（ヤブクグリ）を用いた。寸法は、115mm×115mm×3m（42本）及び115mm×115mm×4m（8本）の2種類を用意し、4m材は適宜切断して含水率測定を行った。3m材のうち5本はくん煙処理を行い（最高温度120℃、材内温度80℃以上での処理時間55時間）、5本は無処理材（天然乾燥）とし、それぞれ高温乾燥の対照材とした。

製材後約3週間経過した状態で高温乾燥を行った。乾燥スケジュールを図-1に示す。乾球温度・湿球温度ともに98℃で8時間の蒸煮をした後、乾球温度120℃、湿球温度90℃に設定してその温度を72時間維持した。乾燥時間終了後、乾燥室内温度が十分下がるのを待って乾燥材を取り出した。乾燥後室内に2ヶ月間放置した後、105mm角にモルダーク仕上げをした。測定項目は、含水率（含水率計及び全乾法）、材中央部の寸法測定、重量、動的ヤング率、材中央部の矢高、割れ幅と長さ及び材色についての測定を行った。含水率計による測定は、高周波含水率計（株式会社ケット科学研究所 m o c o 2）、材色はハンディーカラーテスター（スガ試験機株式会社 H-C T）をそれぞれ用いた。割れについては、材面ごとに最大の割れ幅と

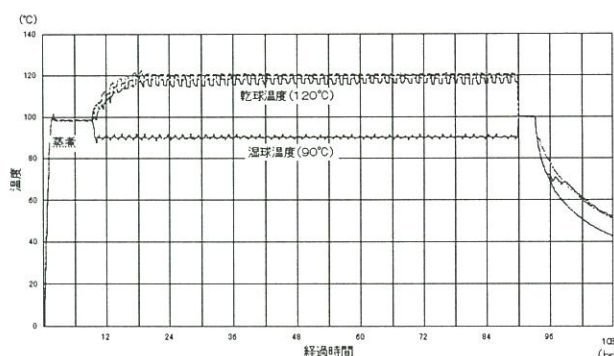


図-1 乾燥スケジュール

材長あたりの割れ長さを測定した。さらに材面ごとの中央部の矢高を測定した。これらの項目について乾燥前、乾燥直後、乾燥2ヶ月後、モルダー仕上げ後のそれぞれの段階で測定を行った。

4. 結果及び考察

供試材の物性データを表-1にまとめた。

含水率の測定結果を図-2に示す。乾燥前、乾燥直後、乾燥2ヶ月後の材を含水率計でそれぞれ測定した。乾燥前の平均が約50%だった含水率が乾燥後はすべての材で10%まで下がり、構造用材の日本農林規格であるD15をすべてクリアしていた。また2ヶ月経過後も含水率はほとんど変化がなかった。また材内の水分傾斜を見るために材の断面を36分割してそれぞれの小片について

	平均年輪幅(mm)	心材率(%)	
元口	5.98	94.4	
末口	5.71	81.3	
(N=8)			
	重量(kg)	比重	動的ヤング率(tf/cm ²)
乾燥前	23.15	0.58	58.7
乾燥後	15.43	0.41	72.9
(N=40)			

表-1 供試材の物性データ

全乾法で含水率を調べ、その平均を求めた結果を図-3に示す。生材時には、含水率が中央部で100%を越えるものもあったが、乾燥後はすべての材で約5~6%の非常に低い含水率を示し、やや過乾燥気味であった。しかし内部まで一様に乾燥されていることがわかった。

次に乾燥時に発生した割れ幅について検討を行った。乾燥直後、乾燥2ヶ月後、モルダー仕上げ後においてそれぞれ測定したものを高温乾燥した材とくん煙処理した材とで比較した。測定は各材面で割れ幅の最も広い部分の幅を測定し、集計して幅別に階級分けを行った。その結果を図-4に示す。くん煙処理では乾燥によって生じた割れは大きいものでは6mmを越えるものも見られ、モルダー後約半数に1mm以上の割れが存在した。しかし高温乾燥材では乾燥直後でもすべて2mm以下でモルダー処理によってほとんど1mm以下の割れとなり、発生する割れの幅は非常に小さいことがわかった。

乾燥による材色の変化についてを図-5、6に示す。心材部と辺材部に分けて測定を行い、それぞれ生材時、乾燥直後、及びモルダーがけ後の値を比較した。材色の値はL*a*b*表色系を用いて表した。

明度を表すL*値は辺材部において、くん煙処理したものでは乾燥によって低下し、心材部では全体のばらつきが小さくなった。また、a*b*値で表される彩度については、心材では赤みが下がり、黄色みが増して辺材との色差が小さくなった。

以上のことから高温乾燥によって材色は全体的に明度が下がり、心材と辺材の色の差が小さくなり、辺材と心材の同色化が進んだといえる。

今回用いたスケジュールは、初期蒸煮後すぐに乾湿球温度差を開いてそのまま維持するといったきわめてシンプルなスケジュールであるが、蒸煮時間や冷却時間を入れてもわずか4日程の期間でスギ心持ち柱を十分に乾燥できる結果を得た。しかも含水率が10%以下というかなり過乾燥な状態になったにもかかわらず心配された表面割れも少なく、材色変化も容認できる範囲内であろうと思われる結果が得られたことから、難しいとされるスギ心持ち材にとって非常に有望な乾燥スケジュールではな

いかと思われる。しかしながら高温乾燥特有の損傷といわれる内部割れの発生が顕著であった（写真－1）ことは、乾燥後の経時的な寸法変化の経過観察とともに今後検討しなければならない問題点といえる。今後は試験を重ねて処理時間の見直し等で十分な乾燥状態を得た上で内部割れを抑えることができないか、また内部割れの発生が避けられない場合、これが強度や接合に何らかの影響を与えるかどうかを検証していく必要がある。

（参考文献）吉田孝久ほか：第49回日本木材学会大会要旨集 P130（1999）

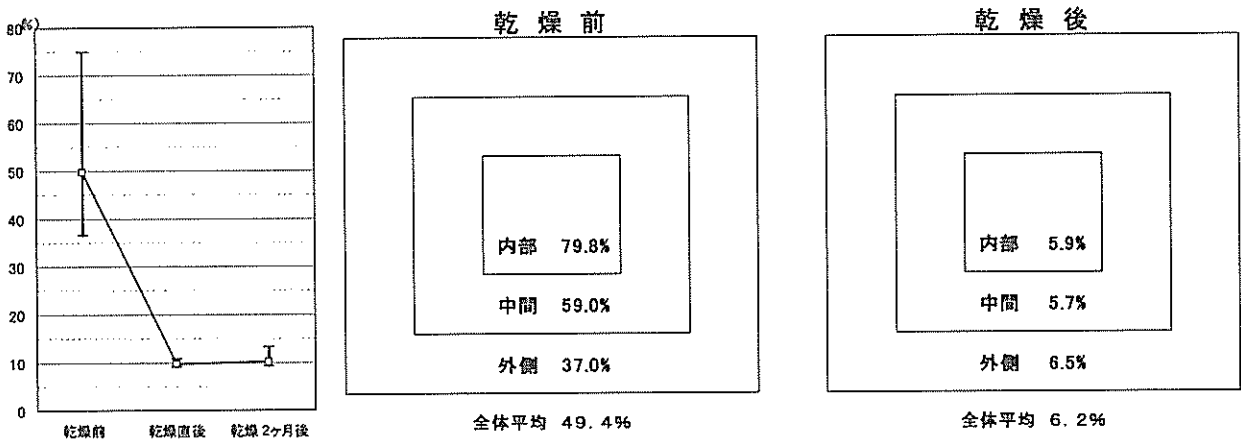


図-2 含水率の変化

図-3 含水率の傾斜

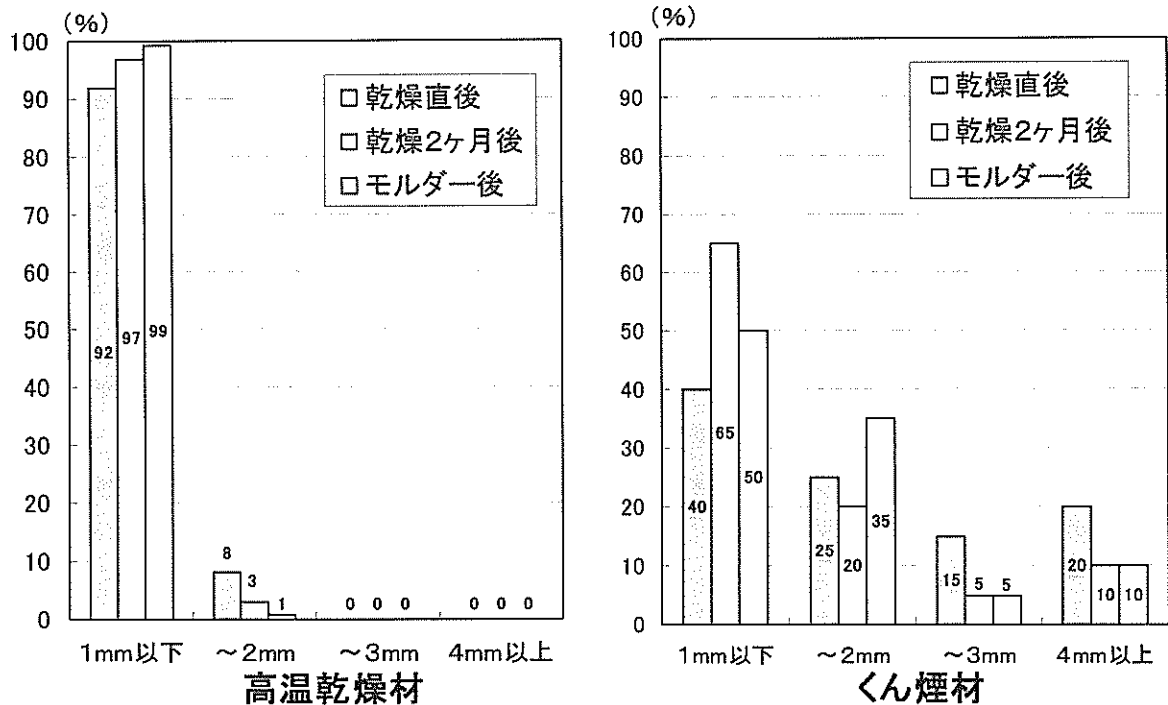


図-4 割れ幅の比較

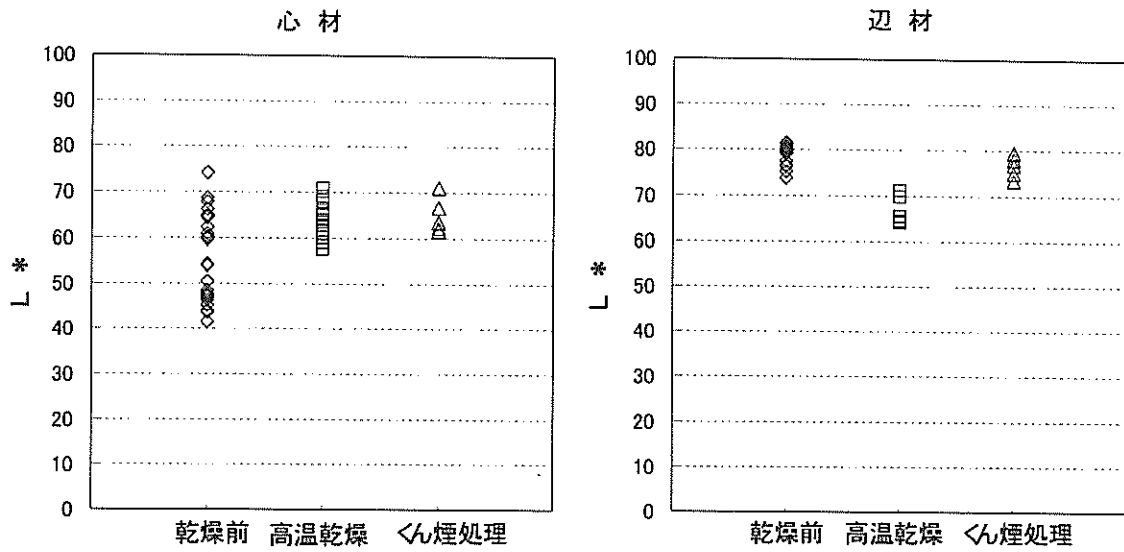


図-5 色差の変化 (明度)

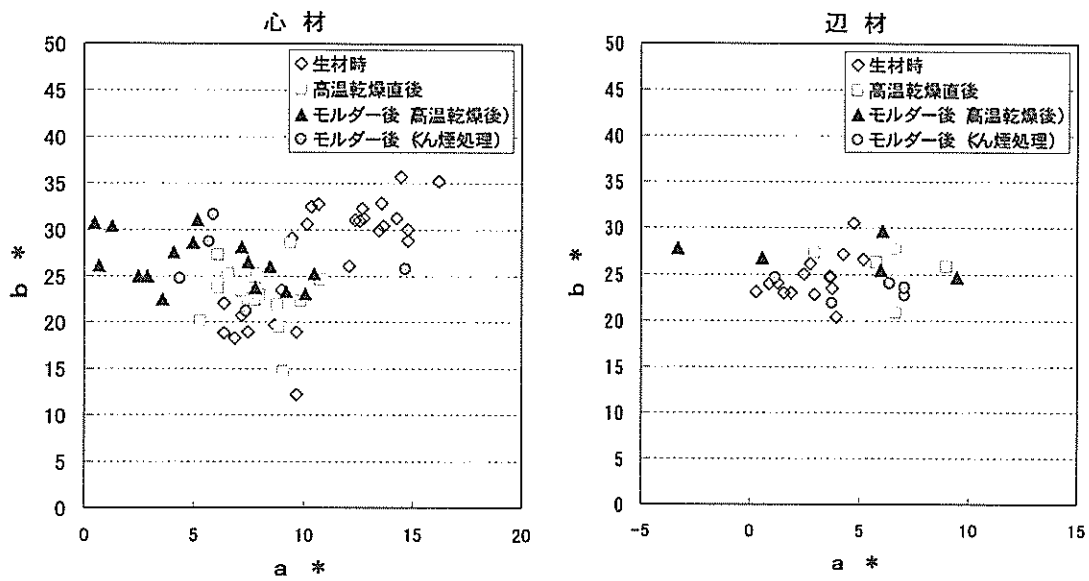


図-6 色差の変化 (彩度)

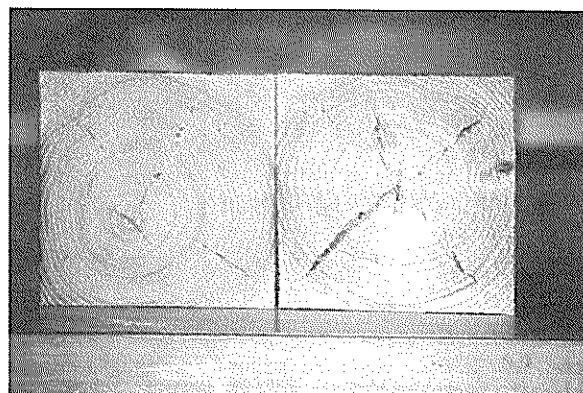


写真-1 発生した内部割れ

県産スギ間伐材による構造用集成材の開発

1. 区 分

- (1) 担 当 者：研究員 芦原 義伸
- (2) 実施期間及び予算区分：平成8年度～平成10年度、県単
- (3) 場 所：日田市大字有田 大分県林業試験場

2. 目的及び方法

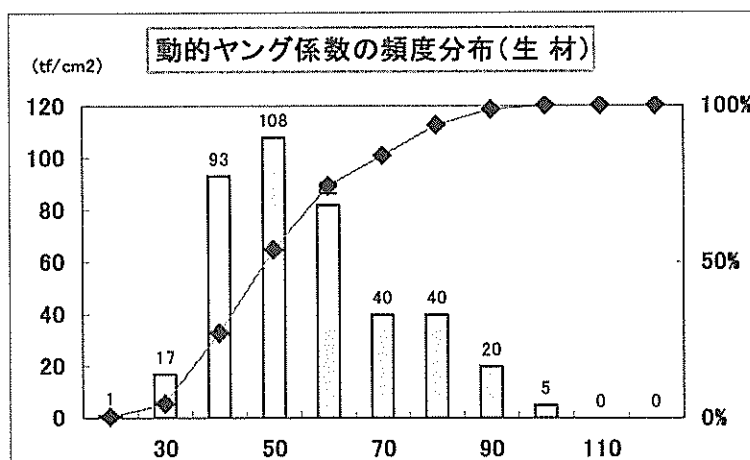
近年、公共事業等で集成材を利用した大規模建築物が増加している。しかし、価格や強度等の理由から外材を使用したものが多いのが現状である。そこで、県産スギ中径材を有効的に利用して大断面の構造用集成材を製作し、その強度等の試験をおこないスギ材の需要拡大を図ることを目的とした。

今回、日田市内の木材市場から、末口径24～28cmのスギ丸太4m材を購入した。その丸太を足場板サイズ(210×36×4000mm)に製材し、生材時に寸法、重量を測定した後、FFTアナライザーを用いて縦振動法によりラミナの動的ヤング係数を測定した。また、測定後に、当試験場において蒸気乾燥機を使用し、含水率12%以下となるよう乾燥し、生材時と同様の測定をおこなった。

それらの結果から、現行JASの規格に照らし合わせ、その効率的利用法の検討を行う。

3. 結果及び考察

丸太から製材したラミナの枚数は406枚であった。生材時の動的ヤング係数は、下記のとおりであった。



動的ヤング係数の頻度分布

データ区間	頻度	累積
L20	1	0%
L30	17	4%
L40	93	27%
L50	108	54%
L60	82	74%
L70	40	84%
L80	40	94%
L90	20	99%
L100	5	100%
L110	0	100%
L120	0	100%
総 数	406	

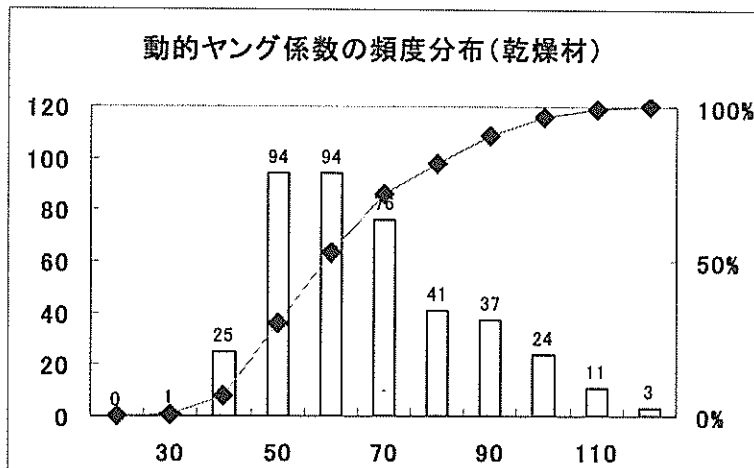
図-1 生材ラミナの動的ヤング係数の頻度分布

最低値29.6tf/cm²、平均値61.1tf/cm²、最高値107.9tf/cm²、変動係数26.4%、うちL40～L60のラミナが全体の70%を占めた。

次に、乾燥後の動的ヤング係数について検討してみる。

最低値39.1tf/cm²、平均値72.2tf/cm²、最高値127.1tf/cm²、変動係数24.9%、うちL50～L70のラ

ミナが全体の65%を占め、生材の時よりも等級が1ランク右にシフトしていることがわかる。



データ区間	頻度	累積
L20	0	0%
L30	1	0%
L40	25	6%
L50	94	30%
L60	94	53%
L70	76	71%
L80	41	82%
L90	37	91%
L100	24	97%
L110	11	99%
L120	3	100%
総数	406	

図-2 乾燥ラミナの動的ヤング係数の頻度分布

また、3Pワイブル分布により75%の信頼度で、5%の下限値を求めた結果は46.5tf/cm²であった。今回、乾燥をおこなった結果、寸法の収縮が長さ方向に0.15%、幅方向に29.5%、厚さ方向に4.01%であった。丸太から製材したので心持ちや心去り等の部位で収縮の差が見られるが、ラミナの寸法をあわせるためにはある程度の歩増しをあらかじめ考慮しておく必要がある。

次に、大断面の構造用集成材の作製に向け、本来ならばきちんとグレーディングしなければならないが、少し乱暴ではあるが今回のラミナの動的ヤング係数を指標としてJASの規格にあてはめて、その可能性について検討してみた。

JASの異等級対象構成構造用集成材の16プライを目的とした場合、L50に満たないものが6.4%あるので、残りの93.6%を振り分けてみると、E65-F225やE75-F240であれば十分製作可能であることがわかった。また、ラミナを効率的に分配し集成すればE65-F225、E75-F240、E85-F255、E95-F270が製作可能であることがわかった。

県産スギ材ラミナの強度で、JAS規格の集成材の製作が十分可能であることが証明できたが、以下のような点に気をつける必要がある。

○集成材のラミナについては、乾燥及びグレーディングの行程が必要不可欠である。もしも、可能であるならば、丸太又は製材時のラミナのヤング係数を把握することで、より効率的な集成材の製作が可能となる。

○今回のように、足場板等の既製品を利用する方向で検討する事で、製品利用に幅ができる。

○L50に満たない6.4%について、集成材のコア材としての使用やそれ以外の使用法の開発等。

スギ製材品のくん煙加熱処理に関する研究

—スギ心持ち柱材のくん煙乾燥—

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 三ヶ田 雅敏
- (2) 実施期間及び予算区分：平成10年度～平成12年度、県単
- (3) 場 所：大分県林業試験場

2. 目 的

これまでのくん煙加熱処理は、丸太を対象として成長応力の緩和、強度性能の変化、腐朽効果等について検討を行ってきた。しかし、製材品の乾燥効果も期待されるため、乾燥需要が大きいスギ心持ち柱材について検討を行った。

3. 材料及び方法

くん煙加熱処理試験は、スケジュール及び試験材のスギ品種を変えて3回行った。くん煙処理後は、場内の建物内に存置して含水率・寸法の経時変化を測定した。各試験の材料及び方法は以下のとおりである。

(1) 第1回試験：平成10年9月に場内で伐採した28年生のアヤスギの1番玉30本を11.4cm正角(長さ3m)に製材し供試材とした。くん煙処理は、調質室中段温度を120℃一定に保ち、材温を80℃以上の状態で30時間以上保つようにマニュアル操作した。この試験では、U社式くん煙炉の特徴である調質室内の上下方向の温度ムラを解消するため、調質室扉、煙突のダンパーを全て閉め、ファンを作動させた。また、燃焼室温度は燃焼室扉の開閉量で調整した。曲がり抑制のための加重は設置しなかった。

(2) 第2回試験：日田市内の製材所から購入したスギ(品種不明)心持ち柱材11.6cm正角(長さ3m)60本を購入し、リオン社製FFTシグナルアナライザーを用いて動的ヤング係数(Efr)を求め、Efrの平均値がほぼ同じになるように30本ずつの2グループに分け、1グループをくん煙処理用、他を対照用(天然乾燥)とした。くん煙処理は、途中で燃料の廃材を補給しながら、調質室中段温度を100℃一定に保ち、材温を80℃以上の状態で48時間以上、できるだけ長く保つように操作した。試験材は6列5段に積みし、曲がり抑制のため上部に加重約1.4tを積載した。これは、積木加圧1.7kg/cm²になる。

(3) 第3回試験：平成11年2月に場内で伐採した28年生のアヤスギの1番玉30本を11.5cm正角(長さ3m)に製材し供試材とした。くん煙処理は途中で燃料の廃材を補給しながら、調質室中段温度を120℃一定に保ち、材温を80℃以上の状態で48時間以上、できるだけ長く保つように操作した。試験材は6列5段に積みし、曲がり抑制のため上部に加重約1.9tを積載した。これは、積木加圧2.3kg/cm²になる。

各試験とも、処理前、処理直後及び処理後定期的に測定を行った。測定項目は、試験材の重量(精度10gの重量計を使用)、辺長(精度1/100mmのデジタルノギスを使用)、含水率(高周波含水率計

MOKO-2を使用)、曲がり量(4材面の中央最大矢高量の内の最大値)、割れ発生量(4材面の最大割れ幅と割れ延長)である。

4. 結果及び考察

各試験における処理温度と材内温度の変化を図-1~3に示した。くん煙処理時間(材温80℃以上の状態)は、第1回試験が約32時間、第2回及び第3回試験が約55時間である。

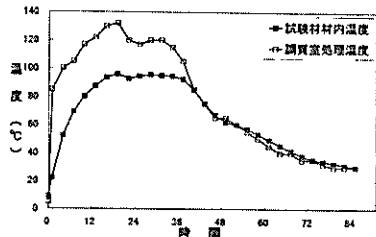


図-1 第1回試験

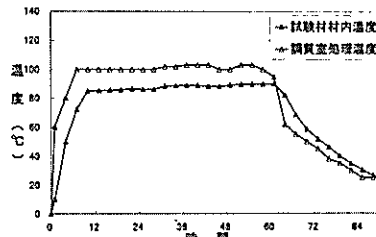


図-2 第2回試験

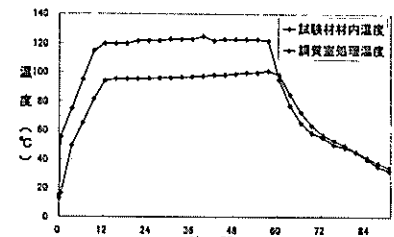


図-3 第3回試験

(1) 含水率の経時変化

重量変化の測定結果を基に、全乾法による推定含水率を求め、その経時変化を図-4に示した。くん煙処理により、第1回試験材は51.2%から22.8%に、第2回試験材は66.0%から26.5%に、第3回試験材は41.8%から12.8%にそれぞれ含水率が減少した。特に、初期含水率が低く、くん煙処理時間の長かった第3回試験材は12.8%まで減少した。処理直後の含水率が20%を越えていた第1回及び第2回の試験材とも3~4ヶ月後には、20%以下に減少した。

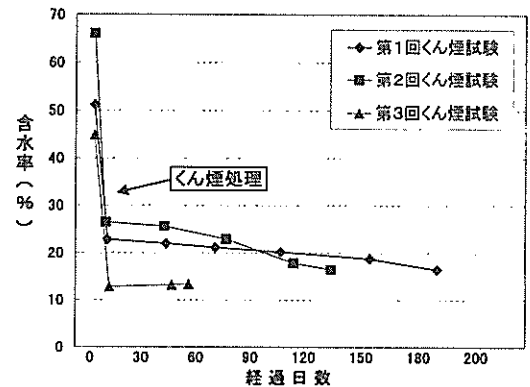


図-4 含水率の経時変化

(2) 含水率傾斜

乾湿球温度差が大きい雰囲気の状態でも短期間に断面の大きな木材を乾燥すると、表面のみが乾燥して内部には高含水率部分が残る、含水率傾斜を生じる。くん煙処理は正にそうした条件であることから、各試験後、平均的な重量の3本を抽出して含水率分布を測定した。各試験毎の含水率分布例を図-5に示す。第1回試験では表面含水率が9~23%で内部が40%台前半、第2回試験では表面含水率が8~15%で内部が30%台前半、第3回試験では表面含水率が7~15%で内部が30%前後であり、いずれも含水率傾斜を生じた。

11	17	19	16	15	10	8	12	13	13	12	8	9	12	14	13	10	7
15	28	35	35	29	16	12	19	25	25	20	12	13	20	23	23	17	10
16	34	41	43	38	21	12	25	32	33	26	13	14	26	31	27	17	10
19	36	41	41	39	23	9	19	33	34	26	13	15	27	31	28	17	9
16	28	35	40	39	20	11	20	27	30	24	13	15	23	25	25	19	10
9	12	15	20	20	13	9	13	15	15	14	10	10	12	13	13	10	8
第1回						第2回						第3回					

図-5 各試験における含水率分布例

(3) 収縮

材の辺長の変化量を図-6に示した。第1回試験では、くん煙処理によって平均1.81mm収縮したが、その後の5ヶ月間で0.02mm膨張した。第2回試験では平均2.59mm収縮したが、その後の4ヶ月間で0.31mm膨張し、第3回試験でも平均3.16mm収縮したが、1ヶ月後は0.08mm膨張した。これは、くん煙処理によって含水率傾斜を生じた結果、材内に残った高含水率部の水分が徐々に表層部に向かって移動する過程で、低含水率となっていた材の表層部に吸湿されたため膨張したが、この時、表層部には強いドライグセツが生じていたため膨張による寸法変化は小さかったと考えた。

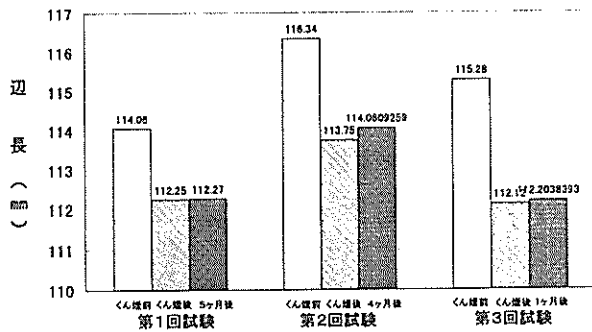


図-6 辺長の変化

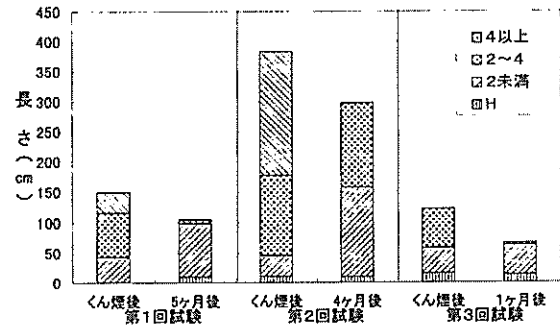


図-7 割れの変化 (1本平均)

(4) 割れ

割れの発生量とその後の変化量を図-7に示した。くん煙処理中の調質室内の雰囲気は100~150℃に達し、加湿装置がないことから厳しい乾燥条件となり、大きな割れが多く発生することが予測されたが、いずれの試験の結果も割れは極めて少なかった。しかも、くん煙後の経時変化を見ると含水率は減少しているのに割れ幅、割れ長さとも減少した。これは、材の表層部に生じた圧縮応力によるものと考えた。

(5) 曲がり

曲がりの発生量とその後の変化量を図-8に示した。各試験材とも製材による挽き曲がりが既に存在し、加重荷重にもかかわらずくん煙処理によって曲がり量は増加した。第1回と第3回の試験材はアヤスギの1番玉で偏心材が多く、くん煙処理により比較的多くの曲がりが発生した。第2回の試験材は曲がりの発生は少なかった。以降の経時変化では、含水率の減少にともない曲がり量は微増減したが変化は小さかった。

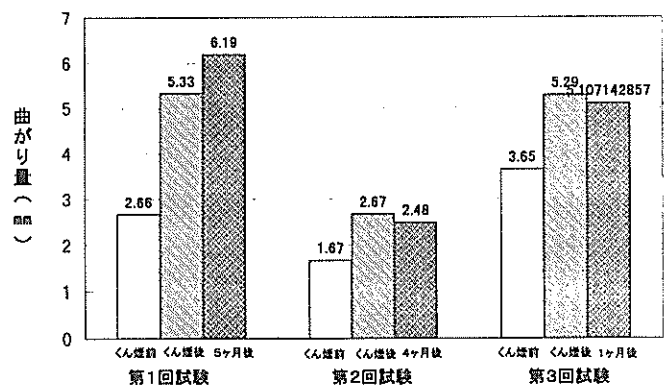


図-8 曲がり量の変化

以上のことから、スギ心持ち柱材のくん煙処理による乾燥は、わずか2~3日間の処理で割れが少なく、その後の寸法変化も小さい乾燥材の生産の可能性をうかがわせた。今後は、更に最適スケジュール(処理時間、処理温度等)の検討を行うと同時に、断面の大きな平角材についても処理効果を検討したい。

スギ精英樹の材質特性の評価

1. 区 分

- (1) 担 当 者：研究員 芦原 義伸
 (2) 実施期間及び予算区分：平成9年度～平成11年度、県単
 (3) 場 所：玖珠郡九重町大字野上 次代検定林

2. 目的及び方法

県産スギ材の精英樹選抜育種事業のひとつとして、次代検定林を設定し、その形質や成長について調査してきたが、その材質や強度については林分が若齢で未成熟であったため明らかにされていない。これらの性質を明らかにすることで、これまでの成長や形質面での優良クローンに加え、材質・強度面のことまでを考慮した優良クローンの選定・育成に寄与する。

今回、玖珠郡九重町大字野上にある次代検定林(昭和46年3月設定：28年生)に植栽されている32クローンのうち、成長等が優良である15クローンについて各1本づつ伐採し、地上高1.2mから3m毎に丸太と円盤を採取し、基礎材質調査(生材含水率、容積密度数等)、強度調査(縦振動法による動的ヤング係数の測定)を行った。

3. 結果及び考察

今回、次代検定林の中から選択したクローンは、国東4号、国東5号、佐伯6号、佐伯11号、三重9号、竹田4号、竹田5号、竹田14号、竹田15号、玖珠7号、玖珠13号、日田15号、日田16号、日田18号、日田23号であった。

(生材含水率・容積密度数)

表-1 生材含水率 (%)

品 種 名	心 材 部	白 線 帯	辺 材 部
国東 4 号	124.97	81.65	202.30
国東 5 号	80.32	56.52	176.68
佐伯 6 号	107.72	96.93	238.06
佐伯11号	157.76	74.14	237.88
竹田 4 号	133.44	94.87	261.97
竹田 5 号	125.79	65.81	225.72
竹田14号	136.77	84.62	275.58
竹田15号	149.45	78.38	297.70
三重 9 号	179.08	80.17	261.43
玖珠 7 号	150.83	70.86	231.10
玖珠13号	135.24	75.78	212.60
日田15号	140.63	81.95	182.05
日田16号	85.01	67.72	216.34
日田18号	89.72	111.71	245.90
日田23号	144.49	72.07	203.84

表-2 容積密度数 (kg/m³)

品 種 名	心 材 部	白 線 帯	辺 材 部
国東 4 号	320.9	269.7	329.4
国東 5 号	292.2	272.2	335.0
佐伯 6 号	291.2	275.3	311.5
佐伯11号	269.0	235.8	237.9
竹田 4 号	271.1	253.8	285.4
竹田 5 号	299.9	277.4	294.7
竹田14号	267.5	247.6	255.2
竹田15号	259.7	209.4	261.3
三重 9 号	298.2	222.7	278.1
玖珠 7 号	295.6	271.1	274.0
玖珠13号	343.1	282.9	333.8
日田15号	344.1	298.0	349.6
日田16号	319.8	267.4	299.8
日田18号	274.0	231.4	285.3
日田23号	345.3	290.2	327.9

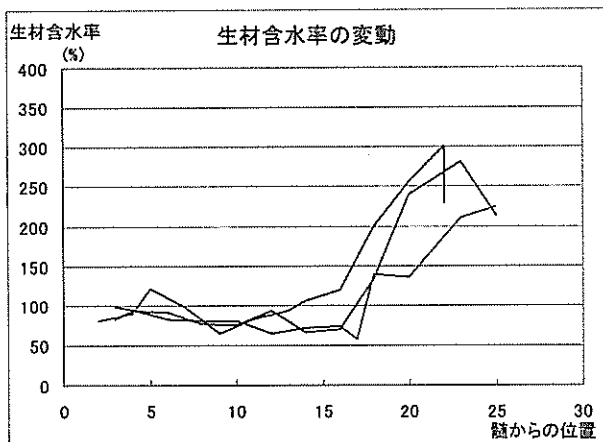


図-1 生材含水率の推移(A)

表-1に生材含水率の推移について部位別に表示。この表を見ると、国東5号と日田16号、日田18号について、心材部の含水率が低いことがわかる。これら3クローンの髄からの距離別に含水率を示したグラフを図-1に、その他のクローンの推移を示したグラフを図-2に示す。

この図-1をみると心材部の含水率の変動が少ないことがわかる。いくつかの条件もあるが、この3クローンについては、乾燥に適したクローンといえよう。

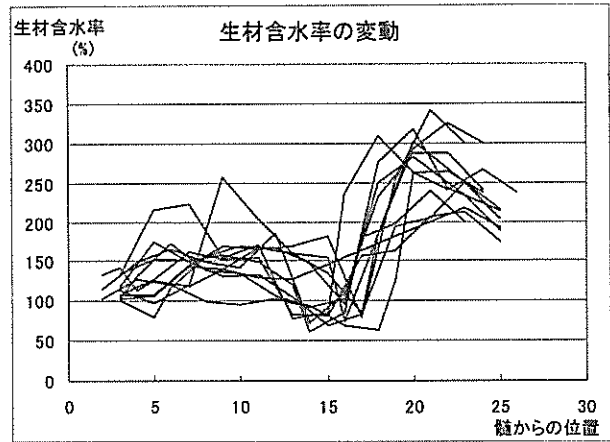
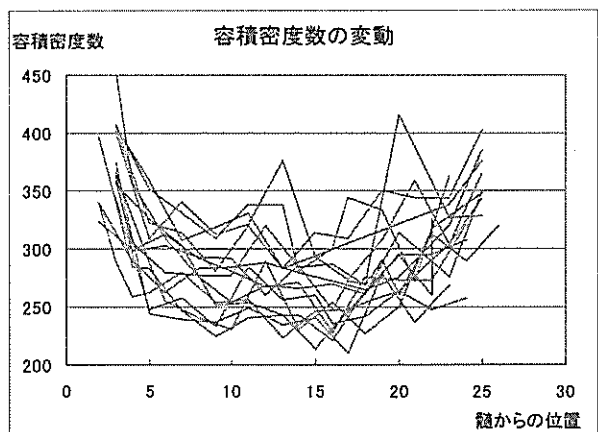


図-2 生材含水率の推移(B)



また、表-2と図-3に容積密度数の推移について示す。 図-3 容積密度数の推移 (動的ヤング係数)

丸太における動的ヤング係数の結果を図-4を示す。元玉を比較すると日田15号、日田18号、玖珠7号の順で動的ヤング係数が高かった。2番玉以上をみると、元玉に対してかなり高い数値を示すものもみられた。

しかし、今回の結果はあくまでも九重町にある検定林の結果にすぎないため、今後いくつかの検定林において同様に試験を実施し、形状や成長特性だけでなく、利用面においても優良なクローンの検定をおこなう必要がある。

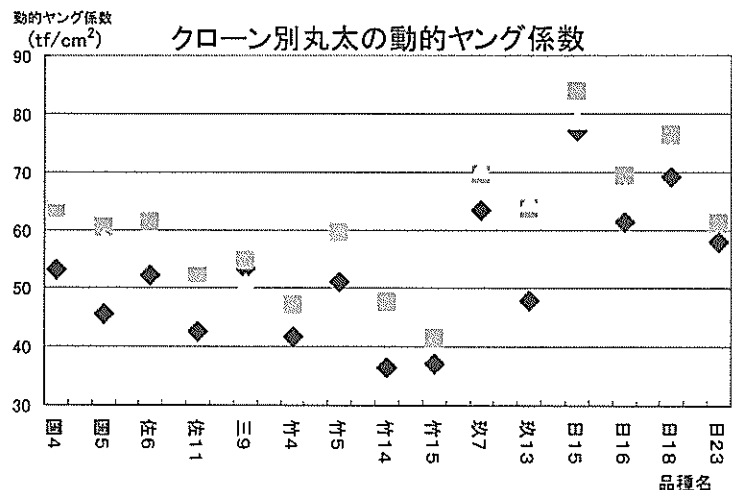


図-4 クローン別丸太の動的ヤング係数 (生材時)

スギ中径材による構造用面材料の開発

—スギ幅はぎ材の曲げ強度性能—

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 城井秀幸
 (2) 実施期間及び予算区分：平成11年度～平成14年度、国補
 (3) 場 所：大分県林業試験場

2. 目 的

スギ材を利用した材料性能のバラツキが少なく強度特性が明らかな構造用面材料を開発し、壁材料・床材料等の住宅用部材としての需要拡大を図ることを目的に、動的ヤング係数で強度等級区分したスギ板材を用いて、スギ幅はぎ材の試作と曲げ強度試験を実施しその性能を明らかにする。

3. 材料及び方法

スギ板材を縦振動法により動的ヤング係数を測定して、 10tf/cm^2 ごとにE-40 (40tf/cm^2 以上 50tf/cm^2 未満)、E-50、E-60、E-70、E-80の強度等級区分を行い、それぞれの等級ごとに接着した4枚構成の幅はぎ材（長さ 2000mm ×幅 450mm ×厚さ 12mm 、 18mm 、 30mm ）を等級及び材厚ごとに各5枚、全部で90枚製作した。

接着剤は水性高分子イソシアネート系接着剤（大鹿振興（株）TP-111）を用い硬化剤を20%添加して使用した。圧縮は高周波プレスで圧力を約 10kgf/cm^2 に設定し所定の時間行った。

曲げ試験は、接着後1週間以上の養生の後、中央集中荷重方式で行った。試験スパンは、スパンー梁せい比を50の一定として、幅はぎ材の厚さごとにそれぞれ 12mm は 60cm 、 18mm は 90cm 、 30mm は 150cm のスパンとした。荷重はストローク変位速度一定とし平均荷重速度が毎分 150kgf/cm^2 以下になるようにした。また、曲げ試験後、試験片を採取して全乾法による含水率の測定を行った。

4. 結果及び考察

幅はぎ材の曲げ試験結果を表-1に示す。

各厚さの幅はぎ材ともヤング係数による等級が高くなるほど曲げ強さも大きくなる傾向を示し、ヤング係数による等級区分の有効性が確認された。また、今回の試験では薄い材の方が大きい曲げ強さを示したが、これは薄い材が厚い材に比べて比重が大きかったためと考えられる。

パネルを床材料として利用する場合、ラミナ 表-1 幅はぎ材の曲げ試験結果 (kgf/cm^2)
 単体で荷重を受けるのではなくパネル全体で荷重を受けるので強度性能の向上が図られる。

また、E-8576 (E-50、E-60、E-70、E-80のラミナで構成)のようにヤング係数の低いラミナが混在する幅はぎパネルでも強度性能の平準化が図られ信頼性の向上が期待できる。

材厚	幅はぎ材の等級区分 (各試験体数 n=5)					
	E-40	E-50	E-60	E-70	E-80	E-8576
12mm	458	507	556	657	667	673
18mm	363	515	526	585	614	514
30mm	381	366	385	456	466	425

VI 共同研究の成果

ユリノキの育林と利用に関する調査研究

— 造林地の成育調査事例 —

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 高宮 立身
- (2) 実施期間及び予算区分：平成8年度～平成10年度、県単
- (3) 場 所：県内一円

2. 目 的

ユリノキは成長が極めて早いのが特徴で、平成3年の台風19号以降、県下各地で造林されてきた。しかし、他の広葉樹同様、成育実態についてほとんど調査されていないのが現状である。そこで適地あるいは不適地に造林されたユリノキの成育実態について調査した。

3. 材料及び方法

調査地は日田市内の民有地で、平成3年の台風災害によってヒノキが壊滅的ダメージを受けたため、平成4年と5年にユリノキに復旧造林されたところである。面積は2.44ha、ここにおよそ2400本（1000本/ha）が植栽されているが、安山岩質の風化土壌で腐植層は薄く地味はやせている。このユリノキ林において斜面中間から下部にかけて位置する部分（プロットⅠ：調査本数88本）と尾根から斜面上部にかけて位置する部分（プロットⅡ：調査本数64本）にプロットを設定し、樹高、胸高直径、根元及び幹曲がり、幹折れ、枝枯れ等の項目について調査した。

4. 結果及び考察

樹高について、プロットⅠでは平均8.9mであったのに対して、尾根に近いプロットⅡの平均樹高は5.5mと3m以上の開きが生じていた。プロットⅡでは地味の悪さに加えて乾燥による枝枯れや胴枯れの発生も影響したものと考えられた（写真-1、2、図-1）。ユリノキは強風により倒伏や枝や幹の折損が発生しやすく、被害を受けた個体は、屈曲、湾曲あるいは叢生した樹形を呈するばかりでなく、傷口からは菌類や穿孔性害虫の侵入を容易にするため材質劣化が起こってしまうことがある。この造林地では倒伏しているものはなかったが根元付近で湾曲しているものがプロットⅠで36%、プロットⅡで24%発生していた。幹曲がりについては、やや傾いた状態で伸び上がった結果大きく湾曲したものや、太枝が伸び出ている部分で反対方向に少し振れているもの、ツル性植物の巻き上がった結果その重みで梢端付近が垂れ下がったもの、を含めると、発生率はプロットⅠで38%、Ⅱで20%であった。3パターンともプロットⅠの方が高かった。幹（枝）折れはプロットⅡのみに5%発生していた。何らかの原因で二・三股となっているものはⅠで16%、Ⅱで13%発生していた。おそらく風か乾燥による胴枯れによるものであろう。以上の結果から、ユリノキは地味が悪く、乾燥しやすい場所での成長は極端に悪くなること。風にも弱く、特に植え付け年の根付きがしっかりしていない時、強風によって傾く危険性が高くなること。その場合、支柱を添えて固定させるなどの措置が必要であ

ることなどがわかった。また、枝や幹折れも発生するため、今後、耐風性個体の選抜、施業方法について対策が急がれる。最後になるが、赤衣病と思われる病気が発生していた。発生率は高くないが経過観察が必要である。



写真-1 プロットI



写真-2 プロットII

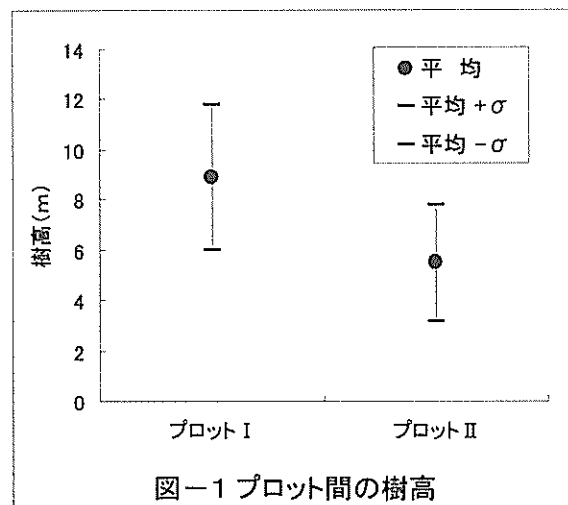


図-1 プロット間の樹高

表-1 ユリノキ造林木の形質調査項目と発生本数

	植栽 本数	残存 本数	形質 良好	調査項目					
				根元 曲がり	幹曲 がり	幹折れ	幹分岐	胴(枝) 枯れ	その他 枝径等
プロット I	88	88	15	21 (24)	34 (38)	4 (5)	11 (13)	6 (7)	35 (40)
プロット II	64	60	17	22 (36)	12 (20)	0 (0)	10 (17)	4 (7)	9 (15)

(注1) 下段カッコ内数値は発生率を示す。

(注2) 形質良好は調査項目いずれにも該当しなかったものの本数を示す。

(注3) 幹分岐は二また以上幹分かれしたものの本数を示す。

(注4) その他は枝径が試験地の中で相対的に大きいと思われた本数を示す。

樹木育成保護装置による新造林技術の開発

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主任研究員 高宮 立身
- (2) 実施期間及び予算区分：平成9年度～平成11年、県単
- (3) 場 所：下毛郡山国町

2. 目 的

植栽木をシカやウサギ等の獣害から守るツリーシェルターについて、その設置効果を検討する。今回は初期成長が早く、材としても幅広く利用可能な広葉樹2種（ユリノキ、ケンポナシ）について行った。

3. 材料及び方法

試験地は下毛郡山国町の民有地で、恒常的に発生するシカ被害によって保育を放棄された場所である。十数年前にヒノキ、次いでスギが植栽されたが、今ではわずかに残存している程度でススキが優占的に成育している。ここに平成10年3月24日にユリノキ198本、ケンポナシ186本を2m間隔で植栽し、まずシカによる食害を観察した。2ヶ月経過した同年5月27日にはツリーシェルター（商品名：ヘキサチューブ）をユリノキ20本、ケンポナシ22本について取り付け、7月と8月の2回、食害状況と樹高を調査した。

4. 結果及び考察

植栽後1週間経過した時点でほとんど全ての苗木が食べられていた。5月になっても主軸を残して展開してくる葉はことごとく食べられていて、ユリノキで4本、ケンポナシで5本だけがかろうじて免れていた程度であった。ユリノキが葉を中心に食べられていたのと違いケンポナシは主軸が折られたり、ちぎられたりして食べられていたのが特徴的で、地上から30cm付近で軸だけが残すのみといった被害木もあった。

ツリーシェルターを設置した個体は、加害を免れ、順調に回復した。図-1及び2に示すように8月までに樹高は140cmを越え、シェルターから先端が見える程度に成長していた。8月の調査時にシェルター内の葉が褐変していたものもみられたがどれも枯れることはなかった。一方、シェルターを設置しなかった植栽木は食害を受け続けた。特にユリノキでは枯れが目立ち始め、翌年の調査で最終的に確認したところ90%が枯死していた。ケンポナシも被害は受けていたが、枯死する個体は意外にも少なく5本が枯れていたのみで96%が生存していた。樹種による差が鮮明に出た結果となった。

樹高が150cmを越えてくるとそこから上の部分は食害を受けなくなることがわかっているが、初期成長の早いユリノキ、ケンポナシとも植栽当年にはその高さに十分達することができ、被害を受けたとしても早期の処置により十分回復可能であることがわかった。同じような食害を受けても樹種によってダメージに差が認められたところから、食害に耐える樹種を選定し、植栽とその後の保育管理から、獣害地域の造林技術を確立させる道が開けた。

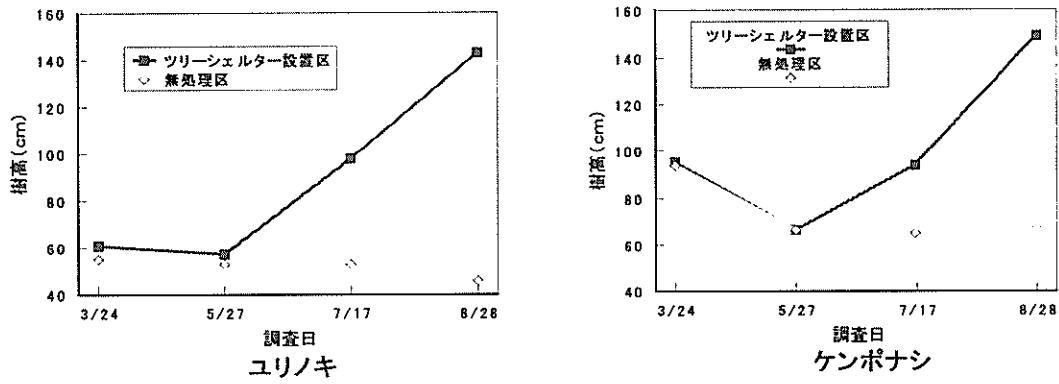
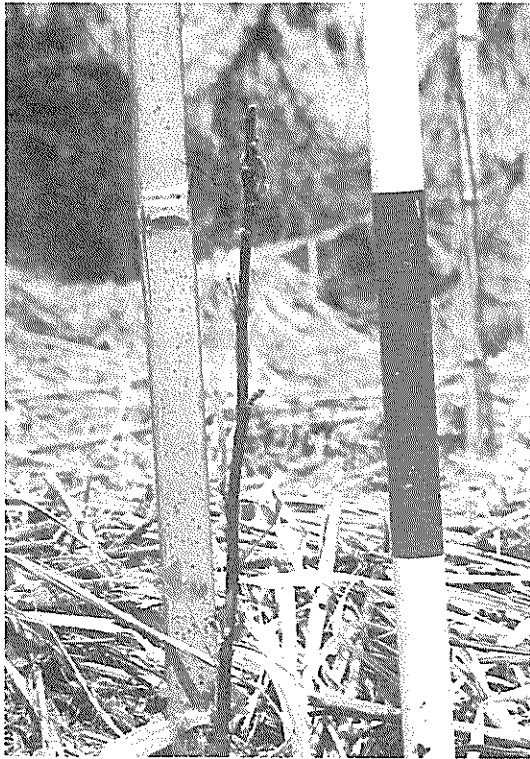


図 ツリーシェルター設置前後の樹高成長経過



ユリノキ



ケンボナシ

写真 シカによる食害状況（5月に撮影したものでユリノキは葉のみ食べられていたが、ケンボナシは軸まで被害を受けていた。）

県産スギ材によるパネル工法の性能評価

1. 区 分

- (1) 担当者：教授 井上 正文（大分大学工学部）、主任研究員 城井秀幸
- (2) 実施期間及び予算区分：平成9年度～平成10年度、国補
- (3) 場 所：大分大学及び大分県林業試験場

2. 目 的

壁パネルには、構造用合板、OSB、パーティクルボードなどが多く使用されている。スギ材を集成加工しパネルにすることで、品質の向上安定を図り、構造用合板、OSBなどの代わりに使用してスギ材の需要拡大を図ることを目的に、在来軸組構法の中でスギ幅はぎ材を大壁パネルとして釘打ちした木造耐力壁において、軸組の接合法およびパネルの張り方をパラメータとした実験を行い、スギパネルを耐力壁の面材として使用したときの耐震性能を把握する。

3. 材料及び方法

耐力壁はスギ120mm正角材及び120mm×30mmの平割材を用いて軸組を構成し、面材のスギパネルは、スギ板材（幅120mm、厚さ21mm）を水性高分子イソシアネート系接着剤で幅はぎ接着加工したものをを用いた。試験体は全部で8シリーズで接合方法が「山形プレート」及び「山形プレート+接合金物」の2種類、面材の繊維方向が「縦」「横」「斜め」「斜め(ダブル)」の4種類で1シリーズ当り2体の計16体である。(表-1、図-1) 山形プレート及び接合金物（商品名：ホームコネクター）の形状を図-2、図-3、図-4に示す。

表-1 試験体リスト

シリーズ名	試験体の構成方法		載荷方法
	接合方法	面材の方向	
ZV	-1	山形プレート (Z)	繰り返し
	-2		
ZH	-1		
	-2		
ZDS	-1		
	-2		
ZDD	-1		
	-2		
ZCV	-1	山形プレート + 接合金物 (ZC)	繰り返し
	-2		
ZCH	-1		
	-2		
ZCDS	-1		
	-2		
ZCDD	-1		
	-2		

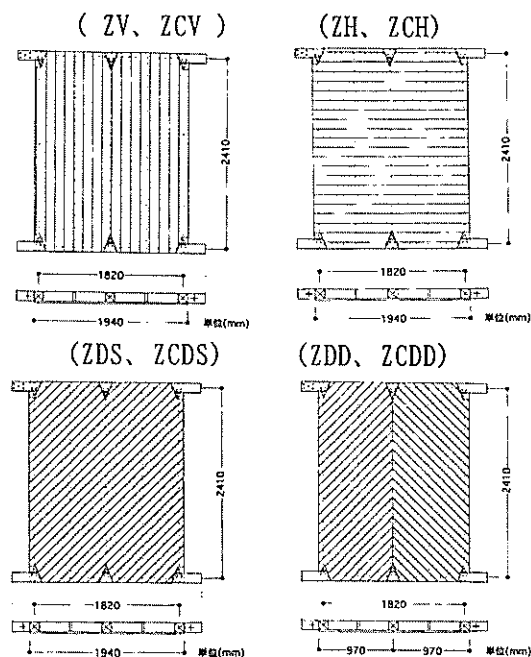


図-1 試験体

本実験に使用した加力装置を図-5に示す。加力フレームには、変形防止のため補強ブレースを入れ、試験体は土台を鋼製のブラケットとアンカーボルトにより2点で緊結した。また、試験体上部に

(1) 式・・K (初期剛性) = P 1 / δ 1

P 1 : 1/120rad変形時荷重 (KN)

δ 1 : 変位 (mm)、δ 1 = L/120

L : 試験体長 (mm) 本試験では L = 2410 mm

(2) 式・・α (壁倍率) = 3/4 × Py × 1/L × 1/

130 3/4 : データのバラツキによる低減係数

Py : 以下の3つの値のうちの最小値

P1 : 変形時荷重

P2 : 最大荷重の2/3の値

P3 : 最大荷重時変形角の1/2変形時の荷重

L : 壁体長 (m) 本実験では L = 1820mm

130 : 単位壁体耐力 130kgf/m (1.274KN/m)

大分県産スギ材を利用した、スギパネル付き木造耐力壁の水平加力実験を行った結果、以下のことが明らかになった。

接合金物を柱・横架材接合部に使用した試験体は、使用していない試験体に比べ、初期剛性が大きくなっていることが確認された。しかし、斜め張り半面2枚の試験体は、他の試験体に比べ面材が回転しやすいため剛性は低くなっていた。

また、接合金物を使用した試験体が、使用していない試験体に比べ、耐力が向上していることが確認され。しかし、破壊性状として、山形プレートの釘の引き抜けによる土台の割れで最終状態に至っているが、この割れは、接合金物を持ち上げるかたちで生じているため、接合金物による効果は、十分に発揮されなかったと思われる。接合金物が持ち上がらないようにする事でまた違う結果になるものと思われる

壁倍率は2.5~4.0、ZCシリーズは壁倍率2.9以上と良好な結果がでている。

面材の貼り方では、縦張りの試験体が、最大耐力・初期剛性とも他の試験体より高い値を示した。

以上の結果から、大分県産スギ材を主材としたスギパネルを面材とした耐力壁の耐震性能が確認でき、木造住宅の材料として使用しても耐震性上なんら問題が無いことがわかった。また、すべての試験体で半割筋違入り耐震性の壁倍率2.0を上回る壁倍率が確認できた。

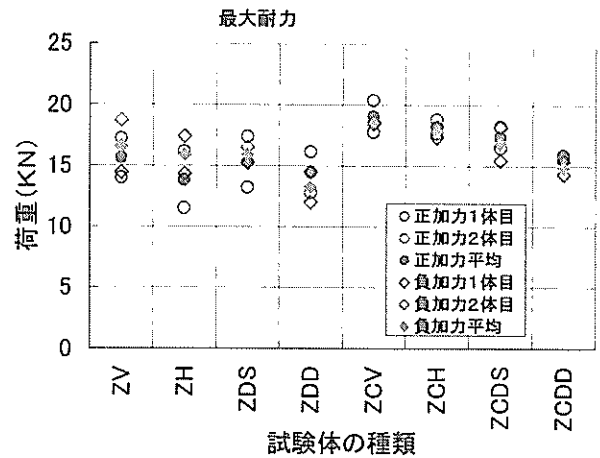


図-6 最大耐力

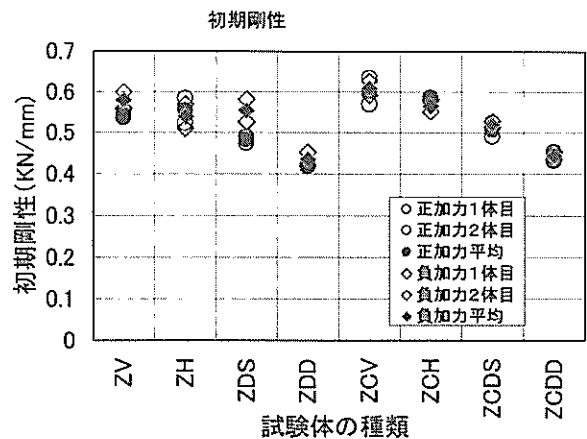


図-7 初期剛性

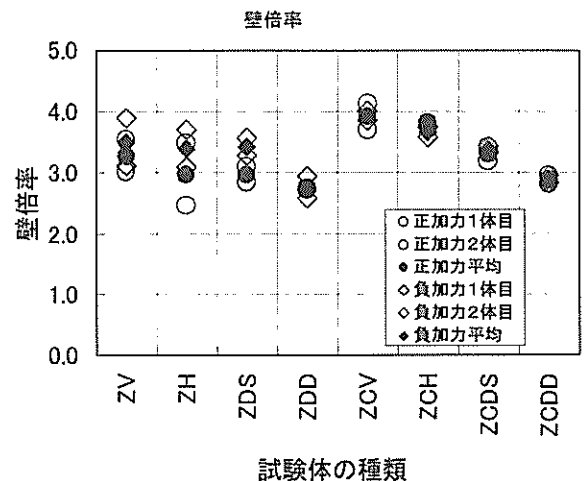


図-8 壁倍率

Ⅶ 受託事業の成果

スギ精英樹の雄花着花性に関する調査(中間報告)

1. 区 分

- (1) 担 当 者：主幹研究員 佐々木義則、業務技師 井上克之
- (2) 実施期間及び予算区分：平成8年度～12年度、受託調査
- (3) 場 所：九重町及び天瀬町

2. 目 的

近年、都市部を中心として花粉症患者が急増しており、その対策が重要な課題となっている。その対策の一環として、林業分野では、雄花(花粉)を着けない品種の選抜、雄性不稔系統の選抜、化学調節物質等による雄花着生の抑制等が研究されている。

本調査においては、スギ精英樹さし木苗由来の2箇所の次代検定林について、5年間の調査を実施し、雄花着花性のクローン、年次、地域等の違いによる差異を究明し、花粉症対策のための基礎資料を得る事を目的とする。今回は平成8年～10年度の3年間の調査結果を報告する。

3. 材料及び方法

九大5号検定林は所在地が玖珠郡九重町、林齢28年生、標高500mで、スギ精英樹32クローンが植栽されている。九大13号検定林は所在地が日田郡天瀬町、林齢25年生、標高550mで、スギ精英樹30クローンが植栽されている。両検定林には県内選抜の精英樹16クローンが共通クローンとして植栽されている。

調査方法は、雄花の着生している枝の割合によって、0：なし、1：1/4未満、2：1/4以上で1/2未満、3：1/2以上で3/4未満、4：3/4以上の5段階に区分する。さらに一枝あたりの着生数によって、0：なし、1：雄花10穂未満、2：雄花10穂以上で100穂未満、3：雄花100穂以上の4段階に区分する。次に個体ごとに部位別の着生割合と着生数を合計し1～5の総合評価を行う。総合評価は1：着生割合0、着生数0、2：着生割合1～3、着生数1～2、3：着生割合4～6、着生数3～4、4：着生割合7～9、着生数5～7、5：着生割合10～12、着生数8～9としている。着生割合と着生数の両者が同じ指数にならない場合は低い方の評価とすることが決められている。(詳細は林野庁：平成8、9、10年度雄花着花性に関する調査報告書を参照)。

各年度の調査時期は2～3月とした。

4. 結果及び考察

九大5号検定林及び13号検定林における共通16クロンの3年間の雄花着花性調査結果を表-1に示した。16クロンの総合評価の平均値は、九大5号検定林では1.3(1.1～1.9)、九大13号検定林では1.2(1.0～2.7)であり、両検定林ともに雄花が少ない傾向が認められた。16クローンの中で雄花が全く着生しなかったクローンは、九大5号検定林では観察されなかったが、九大13号検定林において

は、大分2号、佐伯6号、竹田5号、竹田15号、日田18号、日出3号、三重1号、佐伯11号の8クローンが無着花であった。16クローンのなかで雄花着生が最も多かったクローンは両検定林ともに日田16号であった。次いで多かったクローン（平均総合評価1.5以上）は九大5号検定林では日田5号、日田15号、日田18号の3クローン、九大13号検定林においては白杵15号の1クローンであり、検定林の違いによってクローンの着花性に差異が認められた。

両検定林において共通でないクローンについて3年間の雄花着花性調査を行った結果を表-2に示した。九大5号検定林における16クローンの3年間の平均値は1.2（1.1～1.6）、九大13号検定林における14クローンでは1.1（1.0～1.5）であった。無着花のクローンは九大5号検定林の16クローンでは観察されなかったが、九大13号検定林の14クローンでは大分6号、佐伯4号、佐伯9号、佐伯10号、竹田3号、日田8号、玖珠12号の7クローンが無着花であった。3年間の総合評価平均値が1.5以上を示すクローンは、九大5号検定林では日田17号、玖珠13号の2クローン、九大13号検定林においては日田19号の1クローンであった。

表-1及び表-2を総合的にみると、九大5号検定林の32クローンでは無着花のクローンは観察されなかったが、九大13号検定林の30クローンにおいては15クローンが無着花であった。これは両検定林の立地環境等の違いに原因があるものと考えられる。

今回の調査結果においては、両検定林ともに総合評価値が全般的に低くなっているため、有望なクローンの選出は困難と考えられるが、今後豊作年を含む数年間の継続調査により、精度の高い評価を実施する必要があるものと考えられる。

表-1 九大第5号及び第13号検定林における共通16クローンの3年間の雄花着花性調査結果

精英樹名	九大第5号検定林							九大第13号検定林						
	No.	H (m)	D (cm)	総合評価				No.	H (m)	D (cm)	総合評価			
				8年度	9年度	10年度	平均				8年度	9年度	10年度	平均
大分1	5	15.4	23.2	1.2	1.0	1.0	1.1	10	7.3	11.7	1.6	1.3	1.3	1.4
大分2	10	13.8	20.4	1.7	1.0	1.4	1.4	10	8.6	13.4	1.0	1.0	1.0	1.0
白杵15	10	16.4	25.2	1.3	1.0	1.0	1.1	10	11.3	18.2	2.0	1.6	1.7	1.8
佐伯6	10	17.1	25.2	1.1	1.1	1.0	1.1	10	10.7	15.6	1.0	1.0	1.0	1.0
竹田4	10	16.6	24.0	1.7	1.1	1.0	1.3	10	11.9	19.3	1.5	1.0	1.2	1.2
竹田5	10	16.7	26.1	1.3	1.4	1.1	1.3	10	8.0	13.4	1.0	1.0	1.0	1.0
竹田15	10	16.0	26.9	1.2	1.5	1.0	1.2	10	8.5	14.9	1.0	1.0	1.1	1.0
日田1	10	16.7	25.7	1.3	1.2	1.8	1.4	10	11.8	17.9	1.3	1.0	1.1	1.1
日田5	10	16.5	24.7	1.7	1.5	1.6	1.6	10	12.4	19.1	1.2	1.1	1.3	1.2
日田15	10	15.8	24.5	1.5	1.7	1.4	1.5	10	10.4	14.2	1.2	1.0	1.3	1.2
日田16	10	17.5	25.9	2.2	1.9	1.7	1.9	10	11.8	20.6	2.6	2.4	3.2	2.7
日田18	10	16.7	26.2	1.7	1.5	1.5	1.6	10	9.8	14.6	1.1	1.0	1.0	1.0
日田23	10	15.7	22.7	1.1	1.2	1.0	1.1	10	8.6	15.2	1.4	1.0	1.2	1.2
日出3	5	15.7	24.6	1.6	1.0	1.0	1.2	10	11.8	16.1	1.0	1.0	1.0	1.0
三重1	10	15.7	24.6	1.6	1.4	1.0	1.4	10	7.4	10.4	1.0	1.0	1.0	1.0
佐伯11	10	15.7	24.6	1.5	1.6	1.0	1.4	10	9.4	15.1	1.1	1.0	1.0	1.0
平均	—	16.1	24.7	1.5	1.3	1.2	1.3	—	10.0	15.6	1.3	1.2	1.3	1.2

表-2 九大第5号(16クローン)及び第13号(14クローン)検定林における
3年間の雄花着花性調査結果

九大第5号検定林								九大第13号検定林							
精英樹名	No.	H (m)	D (cm)	総合評価				精英樹名	No.	H (m)	D (cm)	総合評価			
				8年度	9年度	10年度	平均					8年度	9年度	10年度	平均
白杵 12	10	16.1	23.0	1.4	1.1	1.1	1.2	大分 6	10	9.9	17.2	1.0	1.0	1.0	1.0
竹田 14	10	16.7	26.9	1.3	1.1	1.0	1.1	白杵 16	10	10.9	14.7	1.3	1.0	1.0	1.1
日田 4	10	16.3	26.8	1.4	1.0	1.1	1.2	佐伯 3	10	9.2	14.2	1.4	1.0	1.0	1.1
日田 17	10	16.4	25.7	1.8	1.8	1.2	1.6	佐伯 4	10	13.6	19.5	1.0	1.0	1.0	1.0
日田 20	10	14.8	21.6	1.0	1.1	1.1	1.1	佐伯 9	10	8.9	14.1	1.0	1.0	1.0	1.0
国東 5	10	15.3	22.8	1.2	1.5	1.0	1.2	佐伯 10	10	10.1	13.3	1.0	1.0	1.0	1.0
日出 1	10	15.7	21.8	1.5	1.0	1.0	1.2	竹田 3	10	11.5	14.7	1.0	1.0	1.0	1.0
三重 10	10	15.7	24.6	1.2	1.1	1.0	1.1	竹田 10	10	8.9	13.1	1.1	1.0	1.1	1.1
四日市 1	10	15.7	24.6	1.4	1.4	1.0	1.3	竹田 16	10	9.3	13.8	1.0	1.0	1.3	1.1
玖珠 1	10	15.7	24.6	1.4	1.1	1.0	1.2	日田 8	10	10.2	16.2	1.1	1.0	1.0	1.0
玖珠 2	10	15.7	24.6	1.7	1.1	1.0	1.3	日田 19	10	10.5	15.7	1.5	1.1	1.8	1.5
玖珠 4	10	15.7	24.6	1.7	1.4	1.0	1.4	玖珠 12	10	10.3	15.3	1.0	1.1	1.0	1.0
玖珠 7	10	15.7	24.6	1.4	1.0	1.0	1.1	九林 2	10	8.6	12.3	1.3	1.0	1.0	1.1
国東 4	10	15.7	24.6	1.6	1.2	1.0	1.3	日田 28	10	10.0	14.8	1.1	1.1	1.0	1.1
三重 9	10	15.7	24.6	1.5	1.0	1.0	1.2	平均	-	10.1	14.9	1.1	1.0	1.1	1.1
玖珠 13	10	15.7	24.6	1.4	1.8	1.0	1.5								
平均	-	15.8	24.4	1.4	1.2	1.0	1.2								

抵抗性アカマツ家系別苗のマツノザイセンチュウ抵抗性及び生育調査

1. 区 分

- (1)担 当 者：主幹研究員 佐々木義則
- (2)実施期間及び予算区分：平成10年度
- (3)場 所：大分県林業試験場

2. 目 的

昭和40年代後半からマツノザイセンチュウ病による松枯れ被害が激増し、その抜本的対策として、1978～1984年の7年間にわたって抵抗性育種事業が実施され、その後の追加選抜も合わせてアカマツ92本、クロマツ16本の抵抗性個体が選定された。これらのクローンを用いた抵抗性採種園が各県によって造成されており、育成された抵抗性苗は海岸林等に植栽されている。

マツノザイセンチュウ抵抗性は、家系、気象条件、環境条件等の違いにより差異が生じることが報告されている。今回、抵抗性アカマツ家系別苗について、マツノザイセンチュウに対する抵抗性及び接種後の成長等を調べた。

なお、本実験に用いた抵抗性苗は1996年に林木育種センター九州育種場より提供していただいた1年生苗を育成したものである。

3. 材料及び方法

供試苗（3年生）はアカマツ抵抗性個体からの60家系及び通常の実生苗（対照）であり、各家系及び対照区は50本前後を使用した。苗畑への移植は1区25本前後とし、2反復でランダム配置とした。用いたセンチュウの系統は「島原」であり、7月31日に、1本あたり5,000頭を接種した。生育調査は同年11月に実施した。

4. 結果及び考察

アカマツ60家系及び対照区についてマツノザイセンチュウ抵抗性及び生育状況を調べた結果を表1-1及び表1-2に示した。

接種後の生育状態（健全、部分枯、枯損）についてみると、アカマツ家系別苗の健全苗の割合は53.70～100%（平均86.29%）であり、対照区の44.68%に比べて著しく高く、マツノザイセンチュウに対する抵抗性が著しく大きいことが判明した。

健全苗について成長を調べた結果、家系別苗の平均苗高は79.71cm（55.87～98.38cm）であり、対照区の62.48cmに比べて伸長成長が良好であった。また、家系別苗の平均根元径は17.40mm（13.83～19.84mm）であり、対照区の14.86mmに比べて直径成長が良好であった。

以上のことから、抵抗性アカマツに由来する実生苗は、通常の実生苗に比べてマツノザイセンチュウ抵抗性が大きく、生育も良好である事が判明したことから、松枯損跡地における再生林に大きく貢献できるものと考えられる。

表-1-1 アカマツ家系別苗のマツノザイセンチュウ抵抗性及び生育状況

クローン名	N. (本)	生育状態 (%)			苗 高 (cm)				根元径 (mm)		
		健全	部分枯	枯 損	N.	M.V.	S.D.	比数	M.V.	S.D.	比数
太宰府7-4	53	94.34	0.00	5.66	50	78.96	18.64	126	16.12	4.19	108
久留米7-29	50	90.00	0.00	10.00	45	90.58	19.02	145	19.07	4.46	128
久留米7-78	54	92.59	0.00	7.41	50	84.76	17.46	136	18.60	3.95	125
久留米7-79	53	84.91	1.89	13.21	45	93.24	20.85	149	18.51	4.19	125
久留米7-118	50	92.00	0.00	8.00	46	75.11	16.71	120	18.50	3.82	124
久留米7-142	53	71.70	0.00	28.30	38	82.34	14.37	132	19.47	4.02	131
有田7-49	53	90.57	0.00	9.43	48	88.54	16.71	142	18.90	4.12	127
太良7-122	53	86.79	0.00	13.21	46	84.39	18.03	135	18.02	4.27	121
国見7-53	53	88.68	3.77	7.55	47	90.49	22.15	145	17.36	4.10	117
熊本7-16	52	71.15	1.92	26.92	37	98.38	23.55	157	18.16	4.00	122
熊本7-63	42	78.57	2.38	19.05	33	87.18	21.81	140	19.06	4.24	128
本渡7-1	50	90.00	2.00	8.00	45	80.69	19.90	129	17.51	4.81	118
松島7-58	53	81.13	1.89	16.98	43	78.14	13.27	125	15.98	3.82	108
松島7-70	52	82.69	1.92	15.38	43	73.63	11.66	118	14.93	2.72	100
有明7-7	54	53.70	1.85	44.44	29	75.03	15.17	120	13.83	2.83	93
大分7-137	52	92.31	0.00	7.69	48	78.90	17.17	126	15.15	3.39	102
大分7-142	42	76.19	4.76	19.05	32	80.44	20.75	129	19.84	5.95	134
大分7-166	50	74.00	0.00	26.00	37	78.05	13.61	125	17.95	4.56	121
大分7-167	52	90.38	7.69	1.92	47	86.13	16.86	138	19.51	3.42	131
大分7-173	53	86.79	1.89	11.32	46	89.07	13.79	143	18.11	3.85	122
大分7-186	51	98.04	1.96	0.00	50	84.00	14.58	134	17.28	3.89	116
大分7-198	55	90.91	0.00	9.09	50	90.52	17.23	145	18.44	3.87	124
大分7-203	55	74.55	1.82	23.64	41	86.63	12.87	139	19.07	3.52	128
大分7-204	53	96.23	1.89	1.89	51	84.18	14.02	135	17.45	3.99	117
大分7-269	53	73.58	3.77	22.64	39	91.28	16.21	146	18.72	2.91	126
佐賀関7-90	53	88.68	0.00	11.32	47	72.02	15.15	115	17.02	4.09	115
佐賀関7-108	53	84.91	0.00	15.09	45	69.44	14.81	111	18.67	3.65	126
佐賀関7-117	54	88.89	0.00	11.11	48	84.90	18.00	136	17.83	4.04	120
佐賀関7-118	49	97.96	0.00	2.04	48	78.42	14.70	126	17.25	3.41	116
佐賀関7-126	50	86.00	2.00	12.00	43	88.40	21.26	141	17.47	3.26	118

(注) 苗高及び根元径は健全苗について測定した。

表-1-2 アカマツ家系別苗のマツノザイセンチュウ抵抗性及び生育状況

(表-1-1の続き)

クローン名	N. (本)	生育状態 (%)			苗 高 (cm)				根元径 (mm)		
		健全	部分枯	枯損	N.	M.V.	S.D.	比数	M.V.	S.D.	比数
佐賀関7-132	53	86.79	3.77	9.43	46	84.35	15.33	135	17.37	3.46	117
新居浜7-7	55	85.45	0.00	14.55	47	74.66	11.79	119	16.74	3.47	113
新居浜7-10	53	83.02	0.00	16.98	44	72.20	15.79	116	15.14	3.37	102
宇和島7-50	56	82.14	1.79	16.07	46	75.48	18.59	121	15.33	3.90	103
南国7-5	50	92.00	0.00	8.00	46	55.87	14.56	89	14.15	4.35	95
須崎7-27	47	93.62	2.13	4.26	44	71.30	14.18	114	15.66	3.51	105
真備7-58	48	75.00	2.08	22.92	36	83.47	20.19	134	18.14	3.88	122
真備7-70	45	95.56	0.00	4.44	43	83.93	23.07	134	19.49	5.09	131
赤坂7-88	53	88.68	0.00	11.32	47	84.02	18.73	134	17.15	4.06	115
赤坂7-163	55	94.55	0.00	5.45	52	73.73	16.82	118	15.98	3.86	108
赤坂7-216	53	96.23	1.89	1.89	51	74.98	13.14	120	16.86	3.92	113
備前7-21	51	88.24	0.00	11.76	45	82.82	18.54	133	18.53	4.30	125
備前7-40	47	80.85	0.00	19.15	38	70.90	15.88	113	15.74	3.33	106
備前7-137	50	90.00	0.00	10.00	45	73.07	15.66	117	17.20	3.87	116
備前7-140	49	83.67	0.00	16.33	41	65.46	19.54	105	16.12	5.02	108
備前7-150	50	88.00	2.00	10.00	44	72.84	17.58	117	16.48	4.11	111
岡山7-82	53	81.13	0.00	18.87	43	80.16	16.64	128	18.83	5.23	127
岡山7-85	54	87.04	3.70	9.26	47	82.68	11.60	132	17.34	3.21	117
岡山7-132	50	82.00	0.00	18.00	41	70.32	17.47	113	15.56	3.84	105
笠岡7-124	40	87.50	2.50	10.00	35	74.51	19.73	119	18.34	3.99	123
金光7-25	52	94.23	0.00	5.77	49	87.92	14.14	141	19.14	3.69	129
総社7-39	23	100.00	0.00	0.00	23	81.61	25.38	131	16.44	5.71	111
熊山7-25	52	96.15	0.00	3.85	50	84.42	14.81	135	18.30	3.10	123
熊山7-39	51	90.20	1.96	7.84	46	68.24	17.43	109	16.28	4.11	110
熊山7-119	52	69.23	1.92	28.85	36	72.58	18.60	116	16.83	4.66	113
宮島7-54	52	98.08	0.00	1.92	51	88.73	15.43	142	19.22	3.47	129
吉備7-77	54	94.44	1.85	3.70	51	75.24	17.41	120	17.25	4.56	116
山陽7-6	54	85.19	1.85	12.96	46	58.78	12.43	94	14.07	3.33	95
日出7-35	52	78.85	0.00	21.15	41	76.32	13.60	132	17.56	3.53	118
平均	—	86.29	1.21	12.50	—	79.71	18.78	126	17.40	4.22	117
対 照	47	44.68	10.64	44.68	21	62.48	12.59	100	14.86	3.04	100

(注) 苗高及び根元径は健全苗について測定した。

VIII その他の成果

日田市保存指定樹木の樹勢診断

1. 区 分

- (1) 担 当 者：専門研究員 諫本 信義、主任研究員 高宮立身
- (2) 実施期間及び予算区分：平成10年度、日田市委託
- (3) 場 所：日田市全域

2. 目 的

日田市では、本年度、市保存指定樹木の枯死防止対策費用を初めて予算化したことに伴い、1977年から1981年にかけて指定した保存樹16本(当初20本を指定したが、4本は既に枯死している)について、樹勢の実態を再調査することになり、当场で委託を受けて実施したものである。

3. 材料及び方法

調査は、1998年10月に行い、生育状況、樹勢を調べると共に、土壌試料を採取し、化学性の分析を行った。化学性分析のうち、陽イオン置換容量(C E C)及び交換性塩基については、土壌診断センター(大分県経済連：大分市)に依頼した。

4. 結果及び考察

表-1に診断結果を、表-2に土壌の化学性分析結果をそれぞれ示した。但し、16本の指定樹木のうち、指定4号(アカメヤナギ)、同5号(クスノキ)、同9号(イヌマキ他保存樹林)、同10号(イチョウ)は、土壌採取が出来なかったため、分析は行わなかった。

表一2 日田市指定樹木の土壤化学性診断結果

平成10年10月採取

試料 番号	指定番号	所在地	樹種	層位 (深さ) cm	pH		C	N	C/N	陽イオン 交換容量 mc	交換性塩基				塩基飽和度 %			
					H ₂ O	KCl					石灰 CaO	苦土 MgO	カリ K ₂ O	石灰 CaO	苦土 MgO	カリ K ₂ O	計	
																		果
1	指定1号	隈二丁目	フジ	0~10	7.30	6.54	0.75	0.08	9.4	10.0	18.2	0.8	0.73	182.0	8.0	7.3	197.3	1.1
2	指定2号	若宮町	ムクノキ	20~30	7.29	6.52	1.12	0.04	28.0	12.0	12.7	0.5	0.60	105.8	4.2	5.0	115.0	0.8
3	指定3号	若宮天満宮	ムクノキ	0~10	6.17	5.01	0.49	0.08	6.1	10.0	8.4	0.9	0.29	84.0	9.0	2.9	95.9	3.1
4	指定3号	若宮天満宮	ムクノキ	0~10	6.34	4.94	1.94	0.25	7.8	10.5	11.0	1.3	0.68	104.8	12.4	6.5	123.7	1.9
5	指定3号	若宮天満宮	ムクノキ	20~30	5.94	4.39	0.44	0.09	4.9	9.5	5.1	0.7	0.32	53.7	7.4	3.4	64.5	2.2
6	指定7号	清浄寺(国津神社)	イチイガシ	0~10	5.81	4.39	1.67	0.13	12.9	9.8	3.9	0.8	0.69	39.8	8.2	7.0	55.0	1.2
7	指定7号	清浄寺(国津神社)	イチイガシ	20~30	5.44	3.86	0.34	0.03	11.3	6.5	1.6	0.8	0.85	24.6	12.3	13.1	50.0	0.9
8	指定8号	玉川町(黒男神社)	ケヤキ	0~10	6.88	4.49	0.66	0.05	13.2	10.2	5.3	0.9	0.95	52.0	8.8	9.3	70.1	0.9
9	指定8号	玉川町(黒男神社)	ケヤキ	20~30	6.80	4.69	0.63	0.04	15.8	11.0	7.5	1.0	0.83	68.2	9.1	7.5	84.8	1.2
10	指定11号	財津町(天満宮)	クスノキ	0~10			7.71	0.57	13.5	34.5	24.0	5.6	2.30	69.6	16.2	6.7	92.5	2.4
11	指定13号	小河内町(山の神)	スギ	20~30			2.15	0.23	9.4	25.0	14.9	3.6	2.23	59.6	14.4	8.9	82.9	1.6
12	指定13号	小河内町(山の神)	スギ	0~10	5.64	4.56	3.42	0.31	11.0	20.5	13.2	2.3	0.64	64.4	11.2	3.1	78.7	3.6
13	指定14号	諸留町(平島天満宮)	イチイガシ	20~30	5.68	4.48	1.20	0.11	10.9	16.7	11.0	1.9	0.79	65.9	11.4	4.7	82.0	2.4
14	指定14号	諸留町(平島天満宮)	イチイガシ	0~10	4.51	3.63	4.67	0.40	11.7	24.2	5.5	1.1	1.03	22.7	4.5	4.3	31.5	1.1
15	指定14号	諸留町(平島天満宮)	イチイガシ	20~30	4.29	3.38	2.04	0.20	10.2	17.5	1.4	0.3	0.66	8.0	1.7	3.8	13.5	0.5
16	指定15号	月出町(岩戸)	カゴノキ	0~10	6.11	5.10	4.74	0.43	11.0	28.8	21.4	2.4	1.57	74.3	8.3	5.5	88.1	1.5
17	指定17号	大鶴町(空楽寺)	カヤ	20~30	5.56	4.53	2.82	0.27	10.4	21.4	11.8	2.2	1.04	55.1	10.3	4.9	70.3	2.1
18	指定17号	大鶴町(空楽寺)	カヤ	0~10	7.17	6.15	1.80	0.18	10.0	14.0	13.5	1.5	0.86	96.4	10.7	6.1	113.2	1.7
19	指定18号	伏木町(仮屋)	サクラ	20~30	6.74	4.88	0.98	0.08	12.3	17.5	11.0	2.2	0.96	62.9	12.6	5.5	81.0	2.3
20	指定18号	伏木町(仮屋)	サクラ	0~10	4.51	3.63	3.17	0.33	9.6	18.8	3.9	1.1	0.72	20.7	5.9	3.8	30.4	1.5
21	指定20号	京町	ムクノキ	20~30	4.29	3.38	2.95	0.18	16.4	14.7	1.4	0.4	0.39	9.5	2.7	2.7	14.9	1.0
22	指定20号	京町	ムクノキ	0~10	5.70	4.65	3.53	0.19	18.6	14.2	10.1	1.2	0.67	71.1	8.5	4.7	84.3	1.8
23	市天然記念物	高瀬本町	椿	20~30	6.96	5.43	1.34	0.09	14.9	12.2	9.2	1.5	2.25	75.4	12.3	18.4	106.1	0.7
24	市天然記念物	高瀬本町	椿	0~10	6.47	5.18	3.51	0.65	5.4	36.6	31.7	3.9	2.35	86.6	10.7	6.4	103.7	1.7
25	市天然記念物	高瀬本町	椿	20~30	6.32	4.97	4.81	0.51	9.4	33.5	25.0	2.4	2.19	74.6	7.2	6.5	88.3	1.1

挿木によるマツの増殖試験

1. 区 分

- (1) 担当者：主幹研究員 室 雅道
- (2) 実施期間及び予算区分：平成 10 年度、予算外
- (3) 場 所：大分県林業試験場

2. 目的及び方法

マツノザイセンチュウに抵抗性を有するクローンを挿木によって高率的に増殖することが可能になれば、親木と同等の抵抗性を持つ苗木が多量に生産できる。そこでクロマツを使用して挿木を試みた。

穂木は試験場内のクロマツから 2 年枝及び 1 年枝を採取した。挿床は人工さし木培地、鹿沼土、苗畑を使用した。人工挿木培地（商品名：オアシス、H 1.25）はスポンジ状の素材でできており、縦 3.5cm 横 2.8cm 高さ 3.7cm の直方体が一列に 8 個で 13 列連なっている。人工培地では穂の長さは 6 cm 以下とし次の 6 区分の穂木を使用した。a: 1 年枝の伸張がほとんどない 2 年枝、針葉は 1 cm を残し除去。b: 1 年枝の伸張はほとんどない 2 年枝、針葉は除去しない。c: 1 年枝が僅かに伸張した 2 年枝、針葉は 1 cm を残し除去。d: 1 年枝、勢力旺盛な枝で針葉は 1 cm を残し除去。e: 1 年枝、針葉は除去しない。f: 1 年枝、針葉は 1 cm を残し除去。a ~ f の挿し付けは一列毎に変え、ababccccdefefe の順に並べた。鹿沼土ではプランターを使用した。穂の長さは 10 ~ 15cm とし、針葉は 1 ~ 2 cm を残して除去した。1 年枝及び 2 年枝を使用し、2 年枝上の 1 年枝は側枝 1 ~ 3 本を残した。苗畑では、穂の長さを 20 ~ 35cm とし 1 年枝及び 2 年枝を使用した。針葉は除去せず、2 年枝上の 1 年枝は側枝 1 ~ 3 本を残した。

穂木は採取後直ちに発根促進剤（インドール酪酸粉剤 1.0 %）を使用し挿付けた。挿付けは 5 月 28 日及び 6 月 3 日で発根の調査は 11 月 25 ~ 26 日に実施した。

3. 結果及び考察

人工さし木培地では表-1 のとおり b、d ですべて枯れ、e では 16.6 %、f では 56.2 % に発根が見られた。鹿沼土では 53 本のうち 3 本に発根が認められ、苗畑では 42 本のうち発根は認められなかった。

人工さし木培地では 1 年枝の試験区で 56.2 % の発根率が得られた。穂木と時期を考慮すれば、さらに高い発根率を得られる可能性があり、重ねて試験を実施したい。

表-1 人工さし木培地における生存率・発根率

区 分	挿付け本数	生存率	発根個体数	生存率 (%)	発根率 (%)
a	16	1	0	6.2	0
b	16	0	-	0	-
c	24	7	0	29.1	0
d	8	0	-	0	-
e	24	12	4	50.0	16.6
f	16	10	9	62.5	56.2

IX 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
各種維持管理事業	試験場内維持管理事業	姫野光雄 井上克之 金古美輝夫	平成10年度	<p>除草、下刈、施肥、整枝剪定、緑化樹木整枝剪定（866本）、枝打、病虫害防除、芝刈り（2,781㎡）等の作業を実施した。</p> <p>①標本見本園 17,394㎡ ②各種実験林 23,290㎡ ③苗畑 10,171㎡ ④竹林見本園等 15,744㎡ ⑤試験場内その他</p>
	天瀬試験地内維持管理事業	姫野光雄 井上克之 金古美輝夫	平成10年度	<p>下刈、整枝剪定、病虫害防除等の作業を実施した。</p> <p>①クローン集植所 18,630㎡ ②各種試験地 28,858㎡</p>

X 平成10年度研究発表論文

- 佐々木義則ら : Somatic chromosomal studies on the elite trees of Japanese cedar and Japanese cypress, *Cytogenetic Studies of Forest and Shrubs*, 26, 1998
- 佐々木義則ら : On the Karyomorphology and phenotypic expression of *Cyptomeria japonica*, *Cytogenetic Studies of Forest and Shrubs*, 31, 1998
- 佐々木義則 : 優良木からの種苗増殖技術の開発 (クヌギ, コナラ), 林野庁報告書, 38号, 38~73, 1998
- 佐々木義則 : ヒノキ人為三倍体と異数体の15年生時及びさし木苗の7年生時の成長, 日本林学会九州支部研究論文集, 52号, 39~40, 1999
- 佐々木義則 : スギ, ヒノキの不稔性原因の解明及び染色体操作による新品種の育成, いんぶる一ぶ, 141号, 13, 1999
- 諫本信義, 神川建彦, 高宮立身, 姫野光雄 : 重要水源山地整備調査事業, 設定後11年経過した植生及び土壌貯水機能の変化, 大分県林業試験場研究時報, 26号, 1~45, 1998
- 高宮立身, 諫本信義, 大分県林業試験場英文輪読会, ((監修) 前川一之) : 森林の衰退と大気汚染, 酸性土壌に生育するトウヒの研究, 大分県林業試験場研究時報, 27号, 1~71, 1998
- 室雅道 : ヒノキ家系によるヒノキ漏脂病被害率の差, 日本林学会九州支部研究論文集, 52号, 93~94, 1999
- 三ヶ田雅敏 : スギ心持ち柱材の天然乾燥について, 日本林学会九州支部研究論文集, 52号, 139~140, 1999
- 高宮立身 : 大分県大野郡内の森林所有者を対象としたシカに関するアンケート調査, 日本林学会九州支部研究論文集, 52号, 79~80, 1999
- 高宮立身 : くん煙加熱処理後2ヶ月経過したスギ丸太の製材挽き曲がりについて, 日本林学会九州支部研究論文集, 52号, 145~146, 1999
- 城井秀幸ほか : 大分県スギ材による構造用集成材の研究 (第1報), 木科学情報, 5巻 (3号), 48~49, 1998
- 河野貴可ほか : 大分県スギ材による構造用集成材の研究 (I), 第48回日本木材学会大会研究発表要旨集, 118, 1998
- 河野貴可ほか : 大分県スギ材による構造用集成材の研究 (II), 第48回日本木材学会大会研究発表要旨集, 136, 1998
- 河野貴可ほか : 大分県スギ材による構造用集成材の研究 (III), 木材学会九州支部講演集, 5巻 (1号), 7~8, 1998
- 河野貴可ほか : 大分県スギ材による構造用集成材の研究 (IV), 木材学会九州支部講演集, 5巻 (1号), 9~10, 1998

XI 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. 51 : 平成10年6月30日, No. 52 : 平成11年1月18日)
- ・ 林業試験場年報 (No. 40 : 平成10年10月12日)
- ・ 林業試験場研究時報 (No. 26 : 平成10年11月16日, No. 27 : 平成10年11月16日)

〔林業試験場研究発表会の開催〕

日時：平成11年3月16日 場所：大分県林業試験場

- 1 スギ心持ち柱材の天然乾燥について (木材部 主任研究員 三ヶ田雅敏)
- 2 スギ中径材を利用した大断面集成材の開発ー県産材におけるラミナの強度区分及び効率的利用法についてー (木材部 研究員 芦原義伸)
- 3 組織培養によるゼンマイ苗の増殖について (育林部 主幹研究員 佐々木義則)
- 4 ユリノキの育林と利用についてー造林及び保育技術の課題・問題点ー (育林部 主任研究員 高宮立身)
- 5 ヒノキのさし木林業を目指してー優良ヒノキ生産林造成事業の進捗状況ー (育林部 専門研究員 諫本信義)

〔学会, その他行事等による伝達〕

- ・ 第54回日本林学会九州支部大会における研究発表 (佐賀市)
 - ヒノキ家系によるヒノキ漏脂病被害率の差 室雅道
 - スギ心持ち柱材の天然乾燥について 三ヶ田雅敏
 - 大分県大野郡内の森林所有者を対象としたシカに関するアンケート調査 高宮立身
 - くん煙加熱処理後2ケ月経過したスギ丸太の製材挽き曲がりにつて 高宮立身
 - ヒノキ人為三倍体と異数体の15年生時およびさし木苗の7年生時の成長 佐々木義則
- ・ 日本木材学会大会における研究発表 (静岡市)
 - 大分県産スギ材による構造用集成材の研究 (I)ー原木とラミナのヤング係数ー 城井秀幸 河野貴可
 - 大分県産スギ材による構造用集成材の研究 (II)ーラミナの乾燥特性ー 河野貴可 城井秀幸
- ・ 日本木材学会九州支部大会における研究発表 (福岡市)
 - 大分県産スギ材による構造用集成材の研究 (III)ーラミナの強度性能ー 河野貴可 城井秀幸
 - 大分県産スギ材による構造用集成材の研究 (IV)ー中断面構造用集成材の曲げ強度試験ー 河野貴可 城井秀幸
- ・ その他
 - 大分県試験研究機関合同研究発表会 (大分市)
 - ユリノキの育林と利用に関する研究ー造林及び保育技術の課題・問題点ー 高宮立身
 - IUFRO 細胞遺伝学ワーキングパーティー (グラーツ)
 - 不稔性を示すスギ、ヒノキ精英樹の体細胞染色体 佐々木義則

XII 研修、展示、見学等

1 派遣研修

氏名	派遣先	研修課題	研修期間
姫野光雄	森林総合研究所 水流出管理研究室	森林の理水試験方法及びデータ取り まとめ手法の習得	平成10年10月1日 ～11月30日

2 依頼研修

氏名	所属	研修課題	研究員
宮脇 昭	国際生態学センター-所長	広葉樹による森林造成	育林部 諫本 信義 高宮 立身
藤本登留	九州大学農学部助手	スギ材の効率的乾燥に関する研究	木材部 三ツ田雅敏 豆田 俊治

3 当場で実施された研修等

研修名	主催	月日	内容
「地域計画官のための森林経営」国別特設研修	JICA 大分県	7月6日 ～7月22日	フィリピン研修生に研究員、林業専門技術員による林業技術の基礎講習
建築用木材研修	建築士会日田支部 青年部	8月6日	木材乾燥、集成加工
シルバー人材木材技能講習会	(社)大分県シルバー人材センター連合会	11月27日	林業の現状と今後の見通し、木材加工
優良材コンクール	県林研グループ連合会	2月26日	林研グループ会員の優良材生産技術コンクール
林業改良指導員特技研修	林業振興課	1月21日 ～1月22日	集成材加工、木材乾燥
林業改良指導員特技研修	林業振興課	1月29日	森林保護

4 受託試験、調査等

事項	依頼者	主な内容
スギ材の乾燥及び強度試験	日田郡森林組合	大規模木造建築用スギ材の乾燥、強度試験 天然乾燥製材の乾燥、強度試験
木材の強度試験	大分大学 日田木材協同組合 (株)トライウッド	トラス梁の強度試験 平角材の強度試験 板材の強度試験
抑草試験	日田資源開発事業協同組合	スギパークによる雑草抑制試験

5 主な見学者

月 日	見 学 者	人数	内 容
4 . 17	佐賀県林業試験場	3	木材乾燥試験
5 . 1	FAO	9	林業試験研究内容及び試験施設
5 . 7	秋田県木材高度加工研究所	3	スギ材の試験研究
5 . 12	二丈町森林看守組合	15	スギ品種、木材加工試験研究
6 . 22	別杵速見森林組合森林整備センター	6	木材加工試験研究
6 . 28	島根県林業管理課	5	木材のくん煙加熱処理試験研究
7 . 10	九州大学林政学研究室	4	林業、木材加工研究
7 . 31	全国林業教育研究会	12	苗畑、木材加工研究施設の見学
9 . 2	日田林工高校機械科	5	木材加工試験機械施設
9 . 14	日本建築学会会員	9	木材加工試験研究
10 . 13	VIETNAM森林科学研究所	3	木材加工試験研究
10 . 22	九州農業試験場	23	苗畑、木材加工研究施設
12 . 14	苗協佐伯支部	2	ヒノキ優良クローン育種
1 . 28	久住町林業関係団体	5	林業、木材加工研究
2 . 23	(財)秋田県木材加工推進機構	3	材加工試験研究と成果の普及
3 . 15	天瀬町森林林業活性化促進議員	20	林業試験研究の取組み
3 . 18	福島県木造技術開発協同組合	8	スギ材の高次加工試験研究

6 技術相談

部 門	区 分	件 数	内 容
育 林 部	育 種	5	ヒノキクローン、クヌギ育種
	育 林	5	下刈り工程
	緑 化	10	緑化樹枯損
	保 護	20	スギ立ち枯れ原因、シカ食害防除
	特用林産	5	竹炭利用
木 材 部	組織、材質	5	樹種鑑定
	強 度	10	スギ強度性能
	乾 燥	12	スギ材乾燥、くん煙処理技術
	加工、利用	5	スギパーク利用
	耐久性	5	製材のカビ、虫害防除

XIII 庶務関係

1 平成10年度試験研究項目並びに予算

(単位:千円)

項 目	予 算 額	担 当 者
1 林業経営の高度化に関する研究 ・機械化作業システムに適合した森林施業法の開発	1,030	姫野光雄
2 木材の加工利用技術の高度化に関する研究 ・スギ材の効率的乾燥法に関する研究 ・県産スギ間伐材による構造用集成材の開発 ・スギ製材品くん煙加熱処理技術に関する研究 ・スギ精英樹の材質特性の評価 ・スギ中径材による構造用面材の開発	1,529 2,038 2,095 1,254 1,300	三ヶ田 雅敏 芦原 義伸 三ヶ田 雅敏 芦原 義伸 城井 秀幸
3 森林の育成技術の高度化に関する研究 ・有用林木遺伝資源植物のバイオテクによる保存と増殖技術の開発 ・スギ・ヒノキ育成品種の造林特性及び環境適応性に関する研究 ・広葉樹の育種及び造林に関する研究	3,960 500 1,173	佐々木義則 佐々木義則 高宮立身
4 森林保護管理技術の高度化 ・環境調和型森林病害抑制技術に関する研究 ・森林環境と酸性雨の影響評価	1,000 4,436	室 雅 道 高宮立身
5 森林の多面的機能の増進技術の開発 ・森林のモニタリングと環境の評価に関する研究	1,000	諫本信義
6 共同研究 ・ユリノキの育林と利用について調査・研究 ・樹木育成保護装置による新造林技術の開発 ・県産スギ材によるパネル工法の性能評価	798 468 1,000	高宮立身 高宮立身 城井 秀幸
7 情報収集並びに試験研究成果の普及	791	
8 標本見本園並びに構内維持管理	4,312	
9 間伐材等利用技術開発促進事業	16,810	
10 管理運営費	18,370	
合 計	63,864	

2 平成10年度職員配置状況

(1) 職員

所 属	職 名	氏 名	所 属	職 名	氏 名
	場 長	小 倉 昌 廣	育林部	主任研究員	高 宮 立 身
	次 長	河 原 博 秋	"	研 究 員	姫 野 光 雄
管理課	課 長	梶 原 賢 児	"	業 務 技 師	井 上 克 之
"	主 査	小 山 ミ ツ コ	"	"	金 古 美 輝 夫
"	技 師	小 野 美 年	木材部	部 長	増 田 隆 哉
育林部	(兼)部長	河 原 博 秋	"	主任研究員	三ヶ田 雅敏
"	専門研究員	諫 本 信 義	"	"	城 井 秀 幸
"	主幹研究員	室 雅 道	"	研 究 員	芦 原 義 伸
"	"	佐々木 義則	"	"	豆 田 俊 治

(2) 人事異動

転出・転入年月日		異 動 内 容	
転出	平成10年3月31日付	場 長	和田幹生 退職
	平成10年4月1日付	管 理 課 長	加 来 正 則 大阪事務所へ
	平成10年4月1日付	研 究 員	河 野 貴 可 大野地方振興局へ
転入	平成10年4月1日付	次長兼育林部長	河 原 博 秋 林業振興課から
	平成10年4月1日付	管 理 課 長	梶 原 賢 次 日田地方振興局から
	平成10年4月1日付	研 究 員	芦 原 義 伸 玖珠九重地方振興局から
承任等	平成10年4月1日付	場 長	小 倉 昌 廣 林業試験場次長兼育林部長から

平成11年度図書編集委員会

委員長	次長兼育林部長	河原 博秋
委員	木材部長	増田 隆哉
委員	管理課長	梶原 賢児
委員	主任研究員	高宮 立身
委員(担当)	研究員	姫野 光雄

大分県林業試験場年報, No.41, 1999

平成11年11月25日 発行
編集 大分県林業試験場

〒877-1361

大分県日田市大字有田字佐寺原

TEL 0973-23-2146

FAX 0973-23-6769

E-MAIL:rinsi@fat.coara.or.jp

<http://www.coara.or.jp/~rinsi/index.htm>

印刷 尾花印刷有限会社 日田市田島本町8-8