

平成 13年度

業務報告書

第 39号



三重県科学技術振興センター
林業研究部

三重県一志郡白山町二本木 3769-1

(〒 515-2602)

TEL 059-262-0110

FAX 059-262-0960

2002.6

ま え が き

先日、ある学者と話す機会がありました。「学者は、人間社会を理論的に先導する役割を請われており責任重大ですね。」という意味のことを申し上げたところ、その学者は、「人々は、研究機関や学者に対し早急な成果を求めすぎているのではないか。このことは、学者研究者を萎縮させ、達成の可能性の高い分野の研究しかせず、飛躍的な発展が期待できる分野の研究を押さえているように思う。自由な研究の余地を拡大すべきだ。」とおっしゃいました。随分考えさせられる一言で、今も心に残っております。このことで、研究者は目的達成の約束をしなくていいというものではありませんが、今後の議論のタネになりそうに思います。

さて、三重県科学技術振興センター林業研究部は地域の研究機関として、森林・林業・木材産業の分野の試験研究に、課題解決に努力しています。

また、県民から平素の疑問・質問には、集積されている情報や、研究成果をもとに最高の回答をするよう努めています。

元来、地域研究機関は産業振興・支援のための試験研究が主であります。これに加え、近年、環境問題に対する疑問・質問が多くなってきており、県民のニーズにも変化がきています。このため試験研究についても、適切に対応する必要を感じております。

本報告書は、当研究部が平成13年度に実施した試験・研究と関連事業の成果をとりまとめたものです。

事業の実施にあたり、ご協力いただきました関係各位に厚くお礼申し上げますとともに、今後も引き続きご指導、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成14年6月

三重県科学技術振興センター
林業研究部
部長 山際 功

目 次

ま え が き

業務概要

1．沿革	1
2．組織及び職員	2
3．施設等	3
4．平成13年度決算	4
5．研究の基本方針および研究推進構想	5
6．学会・研究会等への参加	8
7．公表した研究成果	10

試験研究関係

多自然型河川づくりに関する研究	13
急傾斜地における乗用型モノレールに関する調査	15
野生獣類による被害防除のための適正な個体数管理と 生息環境整備技術に関する基礎調査	17
キバチ類の被害防除技術に関する調査	18
広葉樹集団枯損の実態と発生機構の解明に関する研究	20
里山等多様な森林の育成管理技術についての研究	21
新地場産きのこ生産技術開発試験	22
担子菌類由来物質による生活習慣病予防に関する研究	25
地域材を利用した高信頼性構造用材の開発	27
木質系建築廃材炭化物を利用した建材等の開発	29
性能保証木質構造用部材の研究開発	33
蒸煮減圧処理によるスギ柱材の高温乾燥試験	37
熱圧密処理木材を活用した内装材の研究開発	39
木質廃材を活用した舗装資材等の開発	41
爆砕処理チップによるボードの成型方法の研究	43
木粉成型体の製造方法の研究	45
自然力を利用した低コスト低エネルギー木材乾燥技術の研究開発	47
環境に配慮した木質材料の研究	49
県産材による高機能性木質パネルの開発	51
連結枠工法の住宅建築物への応用を可能とする研究開発	53
オガ屑・木片・樹皮等を使用した新しい木質材料製造技術の研究開発	56
木材簡易薬液注入技術の研究開発	58
新製品・新技術開発支援試験	60

事業関係

酸性雨等森林衰退モニタリング調査	-----	61
優良種苗確保事業	-----	62
森林病虫害等防除事業	-----	65

資料

気象観測	-----	67
新聞報道	-----	68

業務概要

1 . 沿

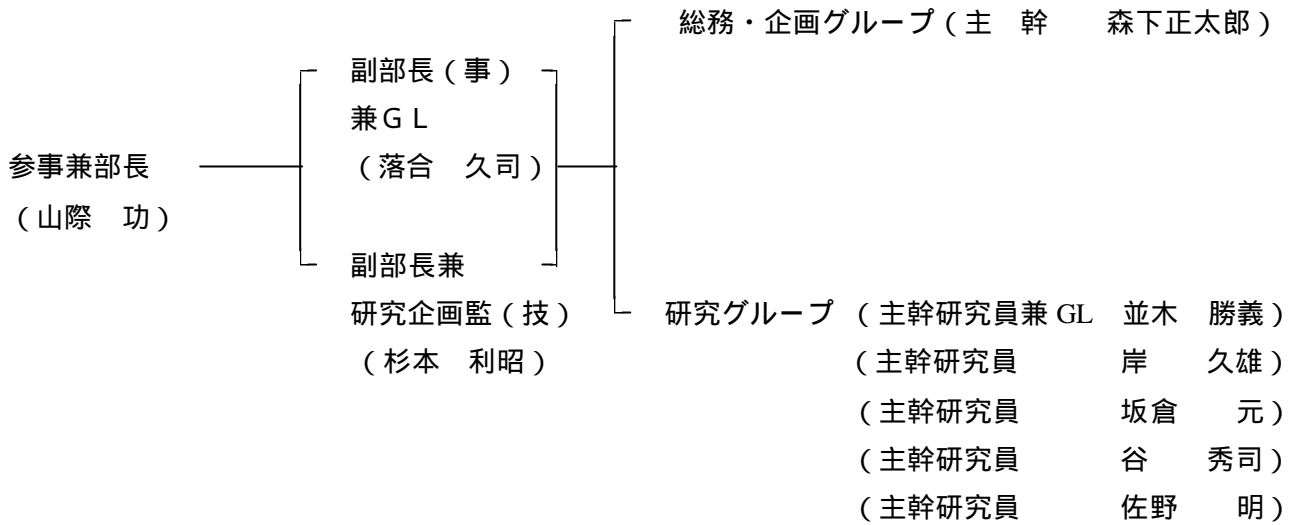
革

- 昭和37年 2月 三重県農林漁業基本対策審議会が林業技術普及センター設立について知事に答申
- 昭和38年 4月 林業技術普及センター開所（庶務係・研修室・研究室に11名配置される）
- 昭和39年 1月 試験（土壌分析・発芽鑑定・運材能力検定など）を開始
- 3月 白山町から同町川口に実習林（154,214m²）を購入
- 10月 業務報告書第1号刊行
- 昭和40年 3月 37年度から3年間にわたった林業技術普及センター整備計画終了
- 昭和42年 3月 川口採種園など育種用地（82,470m²）を購入
- 昭和45年 4月 庶務係が庶務課に研修室が研修課に名称変更
- 昭和48年 2月 第1回研究実績発表会を開催、種子精選室完成
- 12月 新庁舎完成（本館は鉄筋コンクリート2階建）
- 昭和49年 4月 林業技術普及センターから林業技術センターへ名称変更
- 昭和51年 3月 研修館完成
- 昭和52年 1月 センター情報第1号発刊
- 昭和55年 4月 第1研究室が育林研究室に第2研究室が林産研究室に改称
- 5月 天皇・皇后両陛下をお迎えして第31回全国植樹祭お手まき行事がおこなわれる
- 6月 緑化センターが設置される。展示館・樹木図鑑園など緑化施設を併設
緑化推進課から高野尾苗畑を移管
- 昭和58年 9月 研究報告第1号刊行
- 10月 創立20周年記念行事
- 平成元年 4月 研修課を指導室に改め、育林研究室と林産研究室を研究課に統合
- 7月 三重県林業試験研究推進構想策定
- 平成 2年 3月 木材乾燥棟完成
- 平成 3年 3月 木材試験棟完成、特産実習舎改築整備、多目的保安林整備事業で実施した実習林の整備完了
- 平成 5年 3月 木材加工棟完成、緑化センター展示内容更新
- 平成 6年 2月 本館、研修館の改装工事完了、創立30周年記念誌発刊
- 3月 木材倉庫完成、平成2年度からの5ヶ年にわたる木材加工施設整備計画完了、高野尾苗畑を閉鎖
- 平成 8年 3月 きのこ栽培試験棟完成
- 平成10年 4月 三重県林業技術センターから三重県科学技術振興センター林業技術センターへ名称変更され、研究課を研究担当へ改め、指導室は農林水産商工部林業振興課へ移行し、緑化センターを廃止
- 平成11年 4月 林業技術センター内におけるグループ制の導入により、庶務は総務・経理グループ、また研究担当は研究グループに変更
- 平成13年 4月 三重県科学技術振興センターの組織が再編成され、名称を三重県科学技術振興センター林業研究部と変更

2. 組織及び職員

(1) 組織

平成 14 年 3 月 31 日現在



(2) 職員

所 属	職 名	氏 名	担 当 分 野
総務・企画グループ 研究グループ	参事兼部長(技術職)	山際 功	総括
	副 部 長(事務職)	落合 久司	事務総括補佐
	副部長兼		
	研究企画監(技術職)	杉本 利昭	技術総括補佐
	主 幹	森下正太郎	収支経理、物品出納、諸給与、文書収発、財産管理
	主幹研究員兼 GL	並木 勝義	試験研究 (木材加工)
	主幹研究員	岸 久雄	試験研究 (木材加工)
	主幹研究員	坂倉 元	試験研究 (特用林産)
	主幹研究員	谷 秀司	試験研究 (育林・育種・自然環境)
	主幹研究員	佐野 明	試験研究 (森林保護)
	研 究 員	西井 孝文	試験研究 (特用林産)
	研 究 員	秦 広志	試験研究 (木材加工)
	研 究 員	山吉 栄作	試験研究 (木材加工)
	研 究 員	中山 伸吾	試験研究 (木材加工)
	研 究 員	辻井 貴弘	試験研究 (育林)
	主任技術員	内田偉佐夫	試験研究等の業務補助
	主任技術員	川北 泰旦	試験研究等の業務補助
技 術 員	井面 美義	試験研究等の業務補助	

3 . 施 設 等

(1) 構内敷地	1 4 4 , 0 4 6 m ²
本 館	5 1 9 (延 1 , 0 2 3 m ²)
機 械 棟	1 3 0
研 修 館	2 4 2
展 示 館	4 1 6
特産・機械実習舎	3 2 4
種子精選室	7 4
ミストハウス(2棟)	1 0 4
作 業 舎	2 0 0
重機車庫及び車庫	1 7 9
木材乾燥棟	6 0
木材試験棟	1 7 4
木材加工棟	4 0 8
木材倉庫	1 2 0
きのこ栽培試験棟	2 0 0
大型機械研修場	3 , 7 0 0
芝生広場	2 , 9 8 0
樹木図鑑園	4 , 3 6 0
樹 木 園	5 , 6 0 0
樹見本園	1 , 9 4 0
ポット施設	2 , 6 8 9
ほ だ 場	1 7 6
苗 畑	6 , 6 0 0
育 種 園 (採種園、採穂園)	9 2 , 9 0 0
そ の 他	1 9 , 9 5 1

(2) 構外敷地	2 3 8 , 5 8 2 m ²
実 習 林 (白山町川口)	1 7 1 , 2 4 8
採 種 園 (")	6 7 , 3 3 4

合 計 3 8 2 , 6 2 8 m²

(3) 所在地

本 館	一志郡白山町大字二本木 3769-1
実 習 林	一志郡白山町大字川口宇田ノ尻 5418-2
川 口 採 種 園	一志郡白山町大字川口字タカノスワキ 5366-12

4. 平成 1 3 年度 決算

項 目	事 業 名	決算額 (千円)
科学技術振興費	管理費	23,978
"	試験研究費	7,346
"	木材資源の有効活用・高度利用に関する研究事業費	3,347
"	戦略的木材製品・新技術研究開発事業費	3,393
"	木質建設廃材の有効活用技術開発事業費	4,717
"	実習林管理事業費	261
林業振興指導費	林業普及指導事業費	300
造林費	優良種苗確保事業費	9,337
		52,679

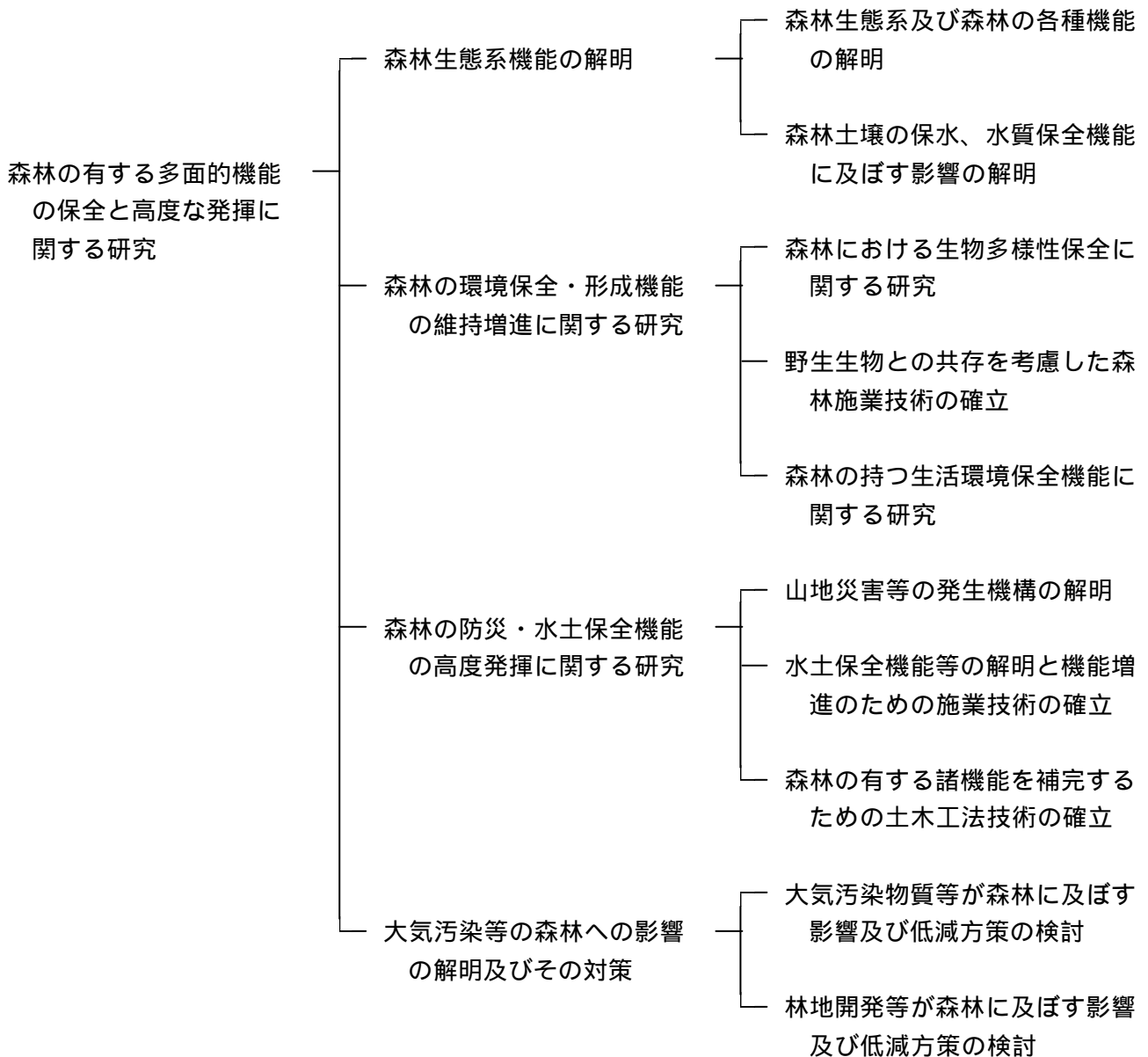
5. 研究の基本方針および研究推進構想

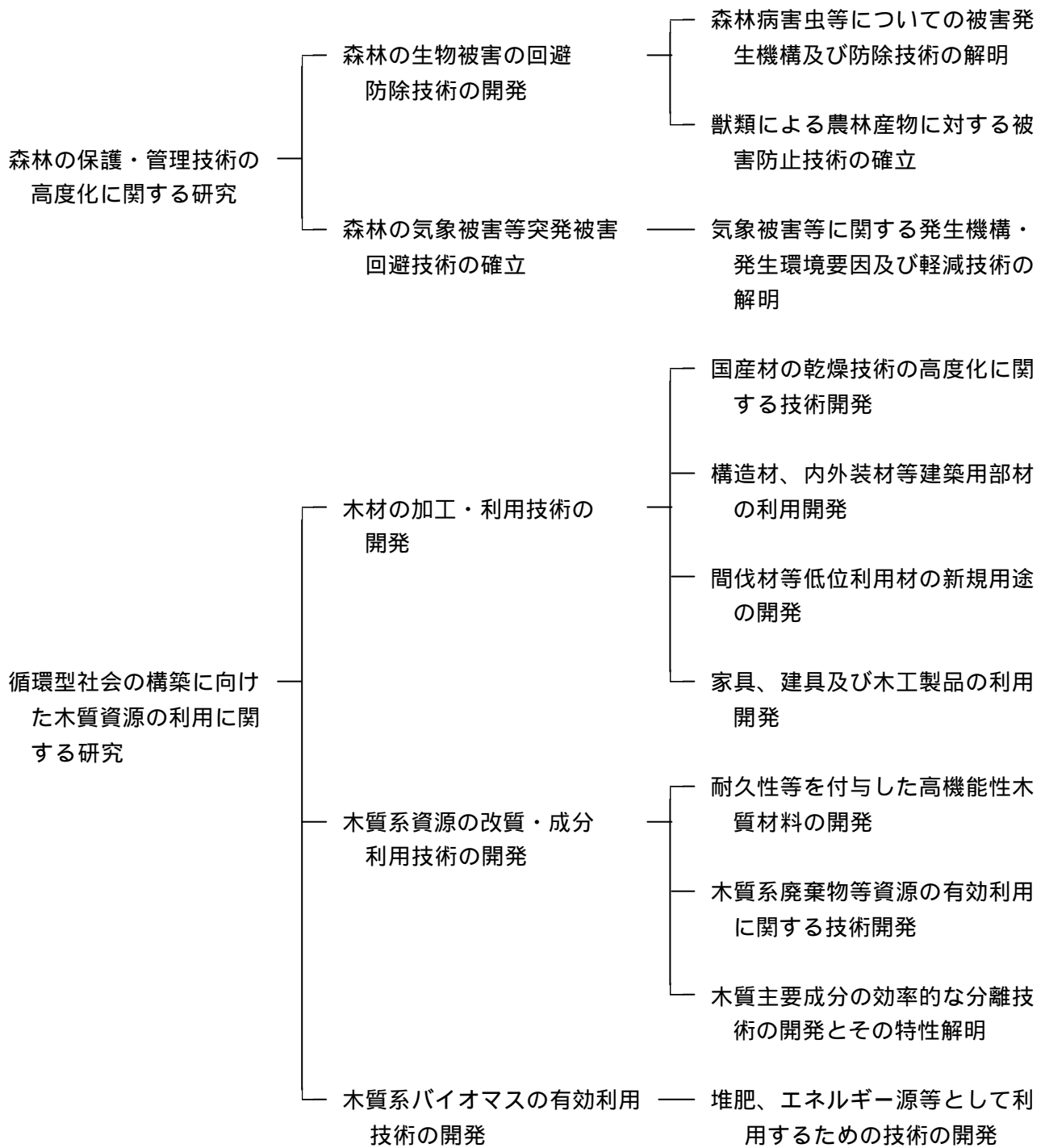
(1) 試験研究の基本方針

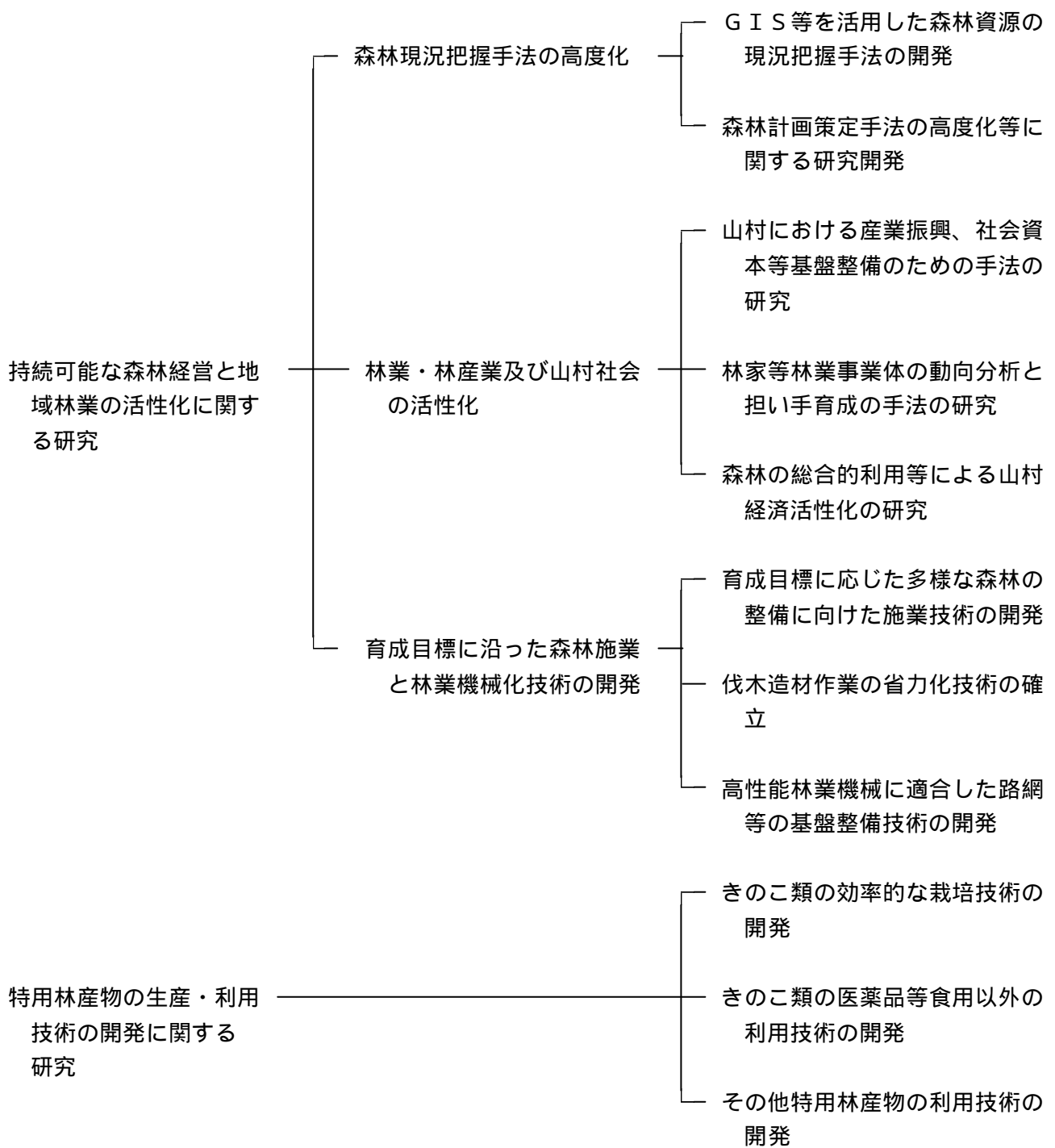
三重県の森林・林業・木材産業が抱えている多くの課題に対応するため「生活者起点の県政」の観点に立ち、県民に快適な環境を提供する健全な森林の育成管理技術、及び県民が安心・安全かつ安価に使える木材製品の生産技術、さらに農山林地域の活性化を図るため、きのこを中心とする特用林産物利用の高度化・多様化を図る生産技術の開発を目ざし、次の四点を基本方針として試験研究を推進する。

- ア 県民ニーズに応じた試験研究の推進
- イ 地域の特性を生かした試験研究の推進
- ウ 長期的展望に立った先見的な試験研究の推進
- エ 産・学・官との連携を密にした効率的な試験研究の推進

(2) 試験研究の推進構想







6 . 学会・研究会等への参加

名 称	主 催	開催月日	開催場所	出 席 者
第112回日本林学会大会	日本林学会	4月 3日 - 4日	岐阜大学	山際・杉本・ 佐野
第51回日本木材学会大会	日本木材学会	4月 3日 - 4日	東京大学	並木
H13科学技術週間公開シンポジウム 「ここまで出来る杉の乾燥」	奈良県森林技術センター	4月20日	奈良県森林 技術センター	泰
第4回食用きのこと研究会	(独)森林総合研究所	4月25日	東京都内	坂倉・西井
木材強度性能研究会	(独)森林総合研究所	5月15日	(独)森林総合研 究所	並木・山吉
木材乾燥研究会	(独)森林総合研究所	5月15日	(独)森林総合研 究所	泰
木材耐久性研究会	(独)森林総合研究所	5月17日	(独)森林総合研 究所	並木・山書
木材化学加工研究会	(独)森林総合研究所	5月17日	(独)森林総合研 究所	並木・山吉
第21回持続性木質資源工業技術研究 会	持続性木質資源工業技術 研究会	6月 4日	名古屋市内	並木・岸・ 中山
東海地域生物系先端技術研究会	東海地域生物系先端技術 研究会	6月 8日	名古屋市内	西井
移入種問題公開シンポジウム	和歌山県移入種問題研究会	6月10日	和歌山市内	佐野
H13年度林野庁補助事業成果報告会	(財)日本住宅・木材技術 センター	6月22日	東京都内	並木
第5回日本応用きのこと学会大会	日本応用きのこと学会	7月26日-27日	京都大学	坂倉・西井
日本木材学会中部支部大会	日本木材学会中部支部	9月11日-12日	金沢市内	山際・並木・ 山吉
H13年度京都大学霊長類研究所共同 利用研究会	京都大学霊長類研究所	9月29日-30日	京都大学霊長類 研究所	佐野
第31回木材化学加工研究会	日本木材学会	10月11日-12日	京都大学	並木
第50回日本林学会中部支部大会	日本林学会中部支部	10月13日-14日	信州大学	杉本・坂倉・ 西井
H13年度(独)森林総合研究所成果 発表会	(独)森林総合研究所	10月16日	東京都内	泰
東海市民フォーラム	東海地域生物系先端技術 研究会	10月26日	名古屋市内	坂倉・西井
第10回木質ボード部会講習会	(社)日本木材加工技術協会	11月14日-15日	東京都内	中山
木材接着研究会	日本木材学会	11月15日-16日	九州大学	岸
レオロジー研究会・木材と水研究会 シンポジウム「スギ芯持ち正角材 の高温乾燥」	レオロジー研究会・木材と 水研究会	12月 6日 - 7日	京都大学	泰

名 称	主 催	開催月日	開催場所	出 席 者
H13年度鳥獣害防止対策関係実証事業検討会	農林水産省	12月14日	農林水産省	佐野
第5回獣害対策学習会	獣害対策学習会	12月22日-23日	兵庫県内	佐野
第35回林業技術シンポジウム	全国林業試験研究機関協議会	2月 7日	東京都内	山際・並木・中山
森林・木質資源利用先端技術推進協会シンポジウム	森林・木質資源利用先端技術推進協議会	2月15日	東京都内	中山
H13年度林業機械化シンポジウム	林野庁	2月22日	農林水産省	杉本
木材利用革新的技術開発促進事業発表会	(財)日本住宅・木材技術センター	3月13日	(財)日本住宅・木材技術センター	泰
21世紀の農林水産技術を展開するシンポジウム	農林水産技術会議	3月27日	東京都内	杉本

7. 公表した研究成果

(1) 試験研究発表実績

題 目	著者名	書名・巻(号)	発行年月
薬用きのこの可能性	西井孝文	現代林業 4月号	2001.4
スギ材被覆による鋼材の耐火性能	上杉三郎ら 並木勝義含む)	第51回日本木材学会大会 要旨集	2001.4
モモジロコウモリの砂堀り行動	佐野 明・秋田勝己	哺乳類科学、41	2001.6
きのこの洗浄と保存に関する試験(第2報)	西井孝文・坂倉 元	第5回日本応用きのこ学 会大会講演要旨集	2001.7
ハタケシメジの血漿コレステロール上昇抑制作用	久松眞ら (西井孝文含む)	日本食品化学工学会誌 Vol 48	2001.7
三重県化学技術振興センター林業研究部だより	並木勝義	森林利用学会誌	2001.8
木炭・廃ガラス・貝殻等を原料とした資材	並木勝義	日本木材学会中部支部大会 要旨集	2001.9
木炭・廃ガラス・貝殻等を原料とした資材	並木勝義	三重の林業No.304	2001.9
スギノアカネトラカミキリの生態と被害防除	佐野 明	みえ木連だより、45	2001.12
木炭・廃ガラス・貝殻等を原料とした資材	並木勝義	2002みえ研究開発シリーズ ・ニース交流会開発シリーズ 集	2002.1
農漁業用資材を用いた簡易猿害防止柵	佐野 明	三重の林業No.306	2002.1
ハタケシメジの投与が高血圧自然発症ラットの血圧に及ぼす影響	苔庵泰志ら (西井孝文含む)	日本食品化学工学会誌 Vol 49	2002.2
ニホンザル	佐野 明	森林をまもる一森林防疫 研究50年の成績と今後の 展望 -	2002.2
なぜ古い伐倒木からニホンキバチが発生するか?一母親由来の共生菌に依存しない繁殖様式 -	佐野 明ら	第113回日林学術講	2002.3
紀伊半島におけるカシノナガクイムシ侵入被害の推移	法眼利幸ら (佐野 明含む)	第113回日林学術講	2002.3
きのこの洗浄と保存に関する試験	西井孝文・坂倉 元	三重林研研報 14	2002.3
連結枠の建築への応用研究	並木勝義ら	三重林研研報 14	2002.3
丸太外周部から採材されたスギラミナの引張強度	山吉栄作ら	三重林研研報 14	2002.3
コナラに対するRaffaelea属菌の接種法の検討	中根阿沙子ら (佐野 明含む)	中森研, 50	2002.3
Raffaelea属菌に対するブナ科6樹種の感受性の差異	村田政穂ら (佐野 明含む)	中森研, 50	2002.3
オオイチョウタケの人工栽培に関する試験	西井孝文・坂倉 元	中森研, 50	2002.3
木炭・廃ガラス・貝殻等を原料とした資材	並木勝義	産学官研究ホーラム・オン・キャンパス2002	2002.3
三重県で生産されるきのこの機能性	西井孝文・坂倉 元	産学官研究ホーラム・オン・キャンパス2002	2002.3
三重県島ヶ原村におけるニホンザルの生息状況一全数駆除から20年後の現況 -	佐野 明	霊長類研究 18	印刷中

(2) 講演実績

演 題	氏 名	講演場所	講演年月日
指標生物ヌートリアの分布とその動態	佐野 明	科学技術振興センター	H13. 4.22
コウモリのふしぎ・はっけん	佐野 明	科学技術振興センター	H13. 8.10
きのこパワー	西井孝文	科学技術振興センター	H13.11.18
マツクイムシ被害の防除法について	佐野 明	伊勢市（土路公民館）	H13.11.21
キバチ類の生息と被害防除	佐野 明	紀北県民局県庁舎	H13.12. 6
ニホンザルの生活史と被害防除技術	佐野 明	名張市（上比奈知公民館）	H14. 1.10
スギノアカネトラカミキリの生態と被害防除	佐野 明	松阪木材コンビナート	H14. 2. 6
ニホンザルの生活史と被害防除技術	佐野 明	上野市（比自岐市民センター）	H14. 3.28
鋼材と木材の複合構造材の開発	並木勝義	三重大学 員弁町（スリーレイクス	H14. 3.29
マツクイムシ被害の防除法について	谷 秀司	ゴルフ場	H14. 3.29
	佐野 明		

(3) 工業所有権等

実用新案出願

出願番号	出願年月日	考案の名称	考案者
登録第 3062564 号	平成 11 年 3 月 29 日	木材を結束した暗きょ排水用資材	佐々木久彦

特許出願

出願番号	出願年月日	発 明 の 名 称	発 明 者
7-216158	平成 7 年 8 月 24 日	防草方法およびそれに用いる防草袋	並木勝義、宮本正行
9-100724	平成 9 年 3 月 12 日	地震による箱型家具の転倒防止装置	佐々木久彦、並木勝義
9-356011	平成 9 年 9 月 17 日	木材含水率測定装置	佐々木久彦、並木勝義
10-285902	平成10年10月27日	木片加工品の製造方法	並木勝義 外 2 名
11-104424	平成11年 4 月 12 日	ハタケシメジの人工培養基及びそれを用いたハタケシメジの人工栽培用方法	西井孝文 外 1 名
11-259598	平成11年 9 月 13 日	複合竹部材	並木勝義
11-314529	平成11年11月 5 日	建築用構造材	並木勝義 外 1 名

出願番号	出願年月日	発 明 の 名 称	発 明 者
11 - 326279	平成11年11月17日	建築用構造材の製造方法	並木勝義 外 1 名
2000 - 139890	平成12年 5月12日	炭化材製品及びその製造方法	並木勝義 外 1 名
2000 - 306706	平成12年10月 5日	ハタケシメジの室内栽培方法	西井孝文 外 2 名
2000 - 369755	平成12年12月 5日	積層複合体	並木勝義 外 3 名
2001 - 215724	平成13年 7月16日	ハタケシメジの室内栽培方法	西井孝文 外 2 名
2001 - 663999	平成14年 3月 8日	複合材	並木勝義 外 3 名

(4) 刊行物

名 称	出版回数 (回)	印刷部数 (部)	号	備 考
業務報告書	1	4 0 0	3 7	年 刊
業務概要	1	4 0 0		年 1 回
研究報告	1	4 0 0	1 3	不定期
林業研究部情報(森のたより)	3	6 0 0	158・159・160	年 3 回

試 驗 研 究 関 係

多自然型河川づくりに関する研究

平成10年度～13年度（県単）

佐野 明

近年、河川が本来有している生物にとっての良好な生育環境に配慮し、あわせて美しい自然景観を保全あるいは創出する「多自然工法」という考え方が登場してきた。三重県においても、このような理念に基づき、多自然型河川工法についての積極的な取り組みが始まり、平成10年度より科学技術振興センターの共同研究事業として「多自然型河川づくりに関する研究」を開始した。本年度は河岸の自然度の指標生物の生息実態調査および緑化復元のために導入する木本類の植栽試験を行なった。

1. 河岸環境指標生物生息実態調査

直翅目のうちキリギリス科およびコオロギ科を河岸の自然度を示す指標生物と考え、大内山川および多度・肱江川流域において、従来のコンクリート護岸（接続ブロック、練石積み、コンクリート流し込み）と多自然工法護岸（型枠・孔あきヤナギ植栽、蛇カゴ）における、これら昆虫類の生息状況を比較した。

工法に関わらず、草本の植被率が高いところで直翅類が見られ、全体ではキリギリス科2種およびコオロギ科12種を確認した（表-1）。これらのうち、コオロギ科のアオマツムシのみが樹上性であり、残り13種は乾燥草原に適応した種であった。また、移動性の高い種が多かった。多自然工法によって草本植生が復元すれば、多種の直翅類の生息が可能になることが示唆された。

表-1. コオロギ類センサス調査(2001年9月)

種	生息環境	移動性	大内山川	大内山川	大内山川	大内山川	肱江川	多度川	多度川	多度川
			A - b 練・流*	A - c 多 - 1	C - a 多 - 2	C - b 流	A 流*	B 流*	C 流*	D 多 - 3
キリギリス科										
オナガササキリ	草原	高	+++		+					
ヤブキリ	草原	高		+						
コオロギ科										
ツツレサセコオロギ	草原	低			+				++	
タンボコオロギ	草原	低							+	
クマコオロギ	草原						+			
ハラオカメコオロギ	草原						++			
ミツカドコオロギ	草原								+	
エンマコオロギ	草原		++		++			++	+++	
アオマツムシ	樹上	高		++	++		+		+	
カンタン	草原	高	+	++					++	
ヒロバネカンタン	草原						+++	++	+	
スズムシ	草原		++				+			
シバズ	草原		+++		++		+++	+++	+++	++
ヒゲシロスズ	草原		++	++	+					

鳴き声 : + + + , 多数 ; + + , 数頭 ; + , 1頭 ; - , なし . *堆砂地あり .

工法 : 流 , コンクリート流し込み 練 , 練り石積み ; 多 , 多自然 (1, 型枠 穿孔植栽 ; 2, 蛇カゴ ; 3, 親水護岸) .

2. 護岸緑化植物の探索

三重県内のコンクリート護岸の空隙に自生する木本類の中から選抜した4種、すなわちマサキ、ネズミモチ、シャリンバイおよびウツギをポーラスコンクリート・ブロック上に植栽し、その後の変調、枯死経過を記録した。また、各ブロックを現場採取した土砂で被覆し、土厚の違い（0, 1, 3, 5cm）

による植栽木の変調、枯死率の違いを検討した。また、ブロック上に自生した草本類を記録し、土厚の違いによる草本相と植被度の違いを検討した。いずれの試験においても、ブロックは40×40×15cm大で中央に直径10cmの真円の孔を開けたものを使用した。

その結果、13年度は4種とも活着を確認し、特にウツギで活着率が高かった。マサキの場合を除いて、土砂被覆の効果は認められなかった。

また、草本植生の自然復元経過観察では、18種の自生を確認した。被覆土厚0、1、3、5cmではそれぞれ6、6、14、12種であった。植被率はそれぞれ5、10、30、40%であり、厚さが増すほど高まった。

これらのことから、ポーラスコンクリート護岸の緑化植物としてはウツギが適しており、現場採取した土砂で被覆すれば、草本植生の早期復元が可能になることが示唆された。

表 - 2 . PoCブロックに植えた木本類の褐変率 (植栽205日後 : 2001.11.16)

樹種	被覆土厚(cm)			
	0	1	3	5
マサキ	100.0(100.0)	50.0(50.0)	0 (0)	0 (0)
ウツギ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	33.3(0)
ネズミモチ	100.0(0)	100.0(50.0)	100.0(0)	- *
シャリンバイ	100.0(0)	66.7(0)	100.0(0)	33.3(0)

* アクシデントによる折損のため欠測。()内は枯死したものの比率。

褐変率とは全葉の20%以上が褐変した木の本数比率(%)を言う。

表 - 3 . PoCブロック上に生えた草本類と植被率 (植栽193日後 : 2001.10.30)

種	被覆土厚 (cm)			
	0	1	3	5
シバ				
メヒシバ				
アキノメヒシバ				
オヒシバ				
コツブキンノエノコロ				
ヤハズソウ				
オオニシキソウ				
ノテンツキ				
カヤツリグサ				
コブナグサ				
オッタチカタバミ				
ヒメジョオン				
オオクサキビ				
イヌコウジュ				
マンテマ				
メリケンカルカヤ				
セイトカアワダチソウ				
チガヤ				
植被率 (%)	5	10	30	40

急傾斜地における乗用型モノレールに関する調査

平成 11 年度～ 13 年度（国補システム）

谷 秀司

近年、林業作業者の労働負担軽減、生産効率の向上を目的として、乗用型のモノレールが導入されてきているが、その特性を解明するため、県内における導入状況を調査した。

1. モノレール維持管理コスト調査

モノレール敷設後の維持管理のコストは、定期的な点検と小修繕並びにレールの損傷等による取り替え、動力車の故障による修理及び路線の草刈り等に係る経費である。

このうち、レールの損傷等による取り替えについては、稼働期間が同軽度でも、設置個所によって必要なところとそうでないところに分かれる。設置後、レールの取り替えをおこなったところは、ひとつは、急傾斜の山腹を横断するところで、落石によるレールの破損により取り替えをおこなっており、もう一つの事例では、急傾斜での直登（降）部でのカーブ部分でのレールの損傷による取り替えを行った事例があった。この場合の修理経費は、それぞれレールの開設時の敷設経費とほぼ同額の経費がかかっていた。動力車の故障による修理も調査した範囲では 2 例あったが、それぞれ 10 万円から 17 万円の修理費がかかっていた。

路線の草刈り等にかかる経費は、通常作業の一環として行われており、経費として別途計上されたデータはなかったが、年 1～2 回の草刈り等は必要であろうと思われる。

通常の定期点検、小修繕に要する経費について調査したところ次のとおりであった。いずれもモノレール業者に支払ったもので、自力による小修繕等の経費は含んでいない。

モノレール維持管理費（その 1）

設置個所：度会郡大内山柑

路線長：1500m

設置年度：平成 6 年

年間稼働日数：53 日（平成 12 年度実績）

年 度	維持管理費（円）	
	定期点検費	小修繕費（部品費含む）
平成8年度	37,992	-
9	51,450	-
10	49,350	-
11	46,200	8,273
12	46,200	25,577
13	46,200	4,499

モノレール維持管理費（その 2）

平成 13 年度における各路線での定期点検経費

番号	設置市町村	路線延長	経費（円）	m 当たり定期点検経費（円）
1	飯高町	3600m	124,950	37
2	飯高町	1200	59,850	49
3	宮川村	3023	108,150	36
4	紀勢町	3050	111,300	36
5	尾鷲市	5126	164,850	32
6	海山町	1223	61,950	50
				平均：36.6

2. モノレール敷設行程

モノレールの効率的な設置条件等を検討するために、その敷設行程の調査分析を行った。

調査地：一志郡白山町

調査年月日：平成 13 年 8 月 23 日（天候：晴れ）

設置個所の条件：

- ・人工林（ヒノキ 30 年生）内（伐開は別業者が行い、作業工程には含まれない）
- ・傾斜 2 ～ 15 度（小沢—小尾根越し—山腹横断）
- ・土壌：褐色森林土（多少のレキは混じるが、大きな岩はない）

作業条件等

- ・作業は 2 人 1 組
- ・光栄産業 KS - 302 型適用レールで単線、レールは 1 本 4.8m（20kg）で支柱は 1.2m 間隔で設置

1 日の行程

8：40～10：00	作業（8 時 40 分作業開始）
10：00～10：20	休憩
10：20～12：00	作業
12：00～13：00	休憩（昼食）
13：00～15：15	作業
15：15～15：30	休憩
15：30～16：30	作業（午後 4 時 30 分作業終了、実作業時間 6 時間 15 分）

この日の作業で、分岐 1 本及びレール 11 本を設置（設置延長：54・6m）

また、レール（52・8m 分）の支柱 44 本の内訳は、1 本支柱が 16 本、2 本支柱が 20 本、3 本支柱が 8 本であった。

レール 1 本当たりの標準敷設作業工程

区分	要素作業	所要時間（秒）
主 作 業	レール曲げ	225
	レール仮設	340
	支柱仮設	24
	支柱締め付け	704
	支柱打ち込み	336
	地圧盤取付	139
	レール締め付け	105
	支柱カット	9
	障害物処理	7
	岩盤穴あけ	-
	部品輸送	63
部品小運搬	316	
余 裕 時 間	得ち	4
	休憩	32
	機械調整	10
	打ち合わせ	-
	身支度・準備 その他	53
計		2367

野生獣類による被害防除のための適正な個体準管理と 生息環境整備技術に関する基礎調査

平成 12 年度～ 14 年度（国補システム）

佐野 明

1 低コスト被害回避法の検討

漁網（商品名：サル通せんぼ）と農業用資材（弾力性支柱：ダンボール）を組み合わせた簡易猿害防止柵を4タイプ試作し（図 - 1）、被害防止効果判定試験を実施した。材料費は660～992円/mであった。

タイプ1は大宮町に設置され、設置166日目以降、頻繁に侵入された。タイプ2は白山町に設置され、接近したサルの群れによって周囲の畑は2度被害を受けたが、柵内への侵入はなかった。タイプ3は名張市に設置された。群れは3度接近したが、住民による積極的な追い払いが行われたため、柵内への侵入はなかった。タイプ4は大内山村に設置されたが、2002年3月末時点で、サルの接近はなかった。

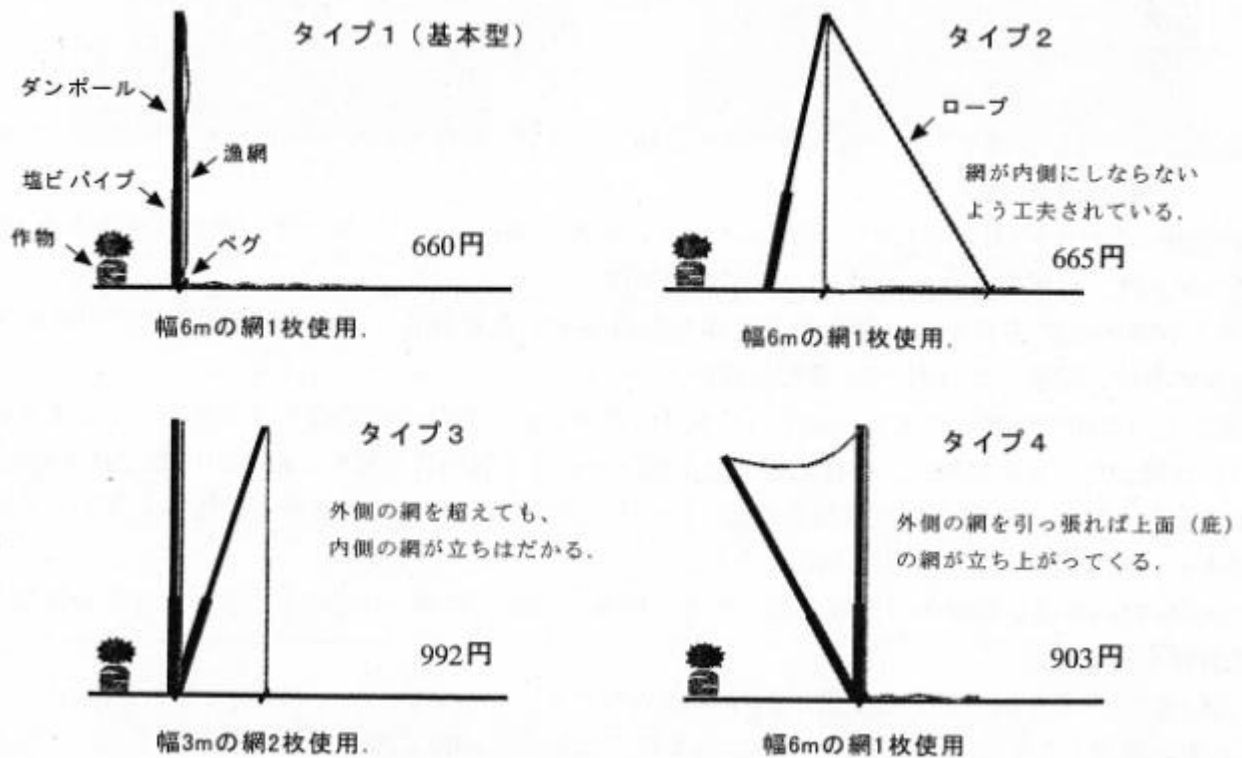


図 - 1. 試作した簡易猿害防止柵の構造と単価
価格は 1m あたりの材料費．支柱の間隔は 1.6m とした場合．

2 サル接近早期探知システムの整備

サル接近早期探知システム（サルの群れのうちの1～2頭に電波発信機を装着し、さらに恒常的に被害を受けている集落に受信機を配備して、サルの接近をいち早く察知し、継続的な追い払いを行うシステム）を導入するため、地域住民に対する普及啓発活動を名張市、上野市および大内山村で行った。

キバチ類の被害防除技術に関する調査

平成 11 年度～ 13 年度（国補システム）

佐野 明

ニホンキバチ *Urocera japonicus* は体内に共生菌 (*Amylostereum* 属菌) を持ち、スギ・ヒノキ等針葉樹の樹幹に産卵と同時に接種する。幼虫は、この共生菌の働きにより、はじめて正常に成育できる。また、本種は生立木では繁殖できず、枯死木あるいは伐倒木を繁殖源とするが、伐倒木であっても、伐倒後2か月以上経過したスギでは共生菌の定着率が低く、すべての個体が羽化に至らず死亡することが実験によって確認されている。したがって、ニホンキバチの成虫発生期の終了した11月に間伐すれば、伐倒木は次年度の発生期まで7か月以上放置されることになり、共生菌の定着を防ぎ、ニホンキバチの発生を回避できると考えられてきた。

しかし、11月に伐倒されたスギ間伐木からも、本種が発生する事例が報告されている。そこで本研究では、生立木に接種された共生菌に着目し、ニホンキバチが母親由来でない共生菌を利用して繁殖することが可能であるかを検討した。

なお、この研究は日本福祉大学情報社会科学部の福田秀志助教授および三重大学生物資源学部の伊藤進一郎助教授と共同で行った。

試験地は科学技術振興センター林業研究部実習林（三重県一志郡白山町川口）であり、調査・実験は以下の手順で行われた。

- a. 1999年6月30日～7月26日にのスギ生立木11本の樹幹に網をかけ、ニホンキバチのメス成虫を1頭ずつを入れて、産卵させた（図 - 1、強制産卵処理）。
- b. ニホンキバチの菌嚢から分離した共生菌を蔓延させた爪楊枝を、1999年10月5日にスギ生立木18本の樹幹に接種した（図 - 2、接種処理）。
- c. a、bの方法で処理した木を1999年11月30日に伐倒した。強制産卵処理では伐倒後、そのまま林内に放置した（全木処理）。接種処理では半数はそのまま林内に放置し、残りの半数は長さ約2mに玉切り、林内に放置した（玉切り処理）。また、対照として、強制産卵も接種もしなかった木10本を、同日伐倒し、そのまま放置した。
- d. 2000年7月5日に各処理木（強制産卵 - 全木、接種 - 全木、接種 - 玉切り）2本から材片を採取し、菌分離を行った。
- e. 2000年7月12日～24日に、各処理木2本に網をかけ、メス成虫1頭を入れて強制産卵させた。
- f. eの処理をした材を、2001年5月21日に林業研究部構内の網室に搬入し、同年11月までニホンキバチ成虫の脱出状況を調査した。

2000年7月の時点で、前年に強制産卵 - 全木処理、接種 - 全木処理あるいは接種 - 玉切り処理をされたすべての材から *Amylostereum* 属菌が分離された（平成12年度業務報告にて既報）。このことは、生立木に接種された菌が伐倒後約7か月経過しても、材内に定着していたことを示している。

2000年7月行われた各処理木（強制産卵 - 全木、接種 - 全木、接種 - 玉切り、対照）に対する強制産卵実験の結果、2001年8月に、接種 - 全木処理木2本のうち1本からオス成虫2頭が、接種 - 玉切り処理木2本のうち2本からオス成虫15頭が脱出した（表 - 1）。これらの個体は伐倒前に接種された共生

菌を利用して、繁殖に成功したものと考えられる。また、生存率の相対的指標となる「脱出成虫数 / 産卵孔数」は、接種 - 玉切り処理木の方が接種 - 全木処理木よりも高かった。一方、強制産卵 - 全木処理木および対照木から、成虫は発生しなかった。

以上のことから、強制産卵木では繁殖成功に至らなかったものの、伐倒前に産卵された木では伐倒後も共生菌が樹幹内に定着しており、次世代のニホンキバチにとっても繁殖源となり得ることが示唆された。また、接種処理木で繁殖に成功したことから、ニホンキバチは母親由来でない共生菌を利用して繁殖できることが明らかになった。これらのことは、ニホンキバチの生立木産卵によって材変色被害が発生している林分では、間伐時期にかかわらず、ニホンキバチが発生する危険があることを意味する。

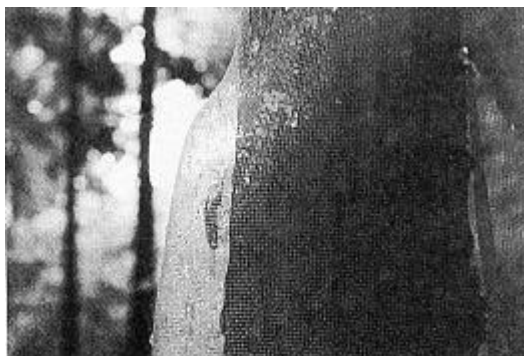


図 - 1 . 強制産卵処理



図 - 2 . キバチ共生菌の接種処理

表 - 1 . 処理方法の異なる伐倒木を用いたニホンキバチの強制産卵実験の結果

産卵個体		強制産卵	接種全木	接種玉切	対 照
1	産卵孔数 (a)	45	72	60	5
	脱出成虫数* (b)	0	2	5	0
	b/a	0	0.027	0.083	0
2	産卵孔数 (a)	5	12	46	5
	脱出成虫数* (b)	0	0	10	0
	b/a	0	0	0.217	0

強制産卵：1999年6 - 7月に強制産卵，同年11月に伐倒し全木放置，2000年7月に強制産卵；

接種全木：1999年10月に菌接種，同年11月に伐倒し全木放置，2000年7月に強制産卵；

接種玉切：1999年10月に菌接種，同年11月に伐倒し玉切り放置，2000年7月に強制産卵；

対 照：1999年11月に伐倒し全木放置，2000年7月に強制産卵．

* 2001年に脱出した成虫（すべてオスであった）の個体数．

広葉樹集団枯損の実態と発生機構の解明に関する研究

平成12年度～14年度（県単）

佐野 明

カシノナガキクイムシが媒介するRaffaelea属菌類によると思われる広葉樹の集団枯損が、1980年以降、本州日本海側の地域において発生し、問題となっている。1999年の夏に、これまで被害報告のなかった本州太平洋側、すなわち三重、奈良および和歌山県の3県が接する県境部に発生した。そこで、被害実態とその推移を把握するため、現地調査を実施した。

三重県南部（尾鷲市、北牟婁郡、熊野市および南牟婁郡）において、カシノナガキクイムシの穿入によると考えられる枯死木の分布を調べた。さらに、南牟婁郡紀和町に固定調査地として4か所のプロット（30×30m）を設置した。プロット内に見られる胸高直径6cm以上のすべての木本に個体標識をつけ、その樹種、胸高直径、カシノナカキクイムシの穿入孔の有無および葉の褐変枯死状況を記録した。調査は2001年9月に行い、1999年および2000年秋の調査結果と比較して、被害の推移状況を調査した。なお、本研究は三重大学、紀北および紀南県民局生活環境部と共同で行った。

1999年に尾鷲市、熊野市、南牟婁郡御浜町、紀和町および紀宝町で広く確認された枯死被害は、2000年には被害本数が激減し、2001年には枯死木は確認されなかった。

固定調査地内においては、コナラ、ウバメガシ、アラカシおよびコジイに穿入孔を認め、コナラでは葉の萎凋が見られたが、枯死したものはなかった（表-1）。このように短期間で被害が終息したのは、日本海側では見られない傾向であり、今後、その原因についても、検討を加えていく予定である。

表-1. 樹種別被害状況（2001年9月調査）

樹種	計	被害度			
		A	B	C	D
クロマツ	2	2	0	0	0
アカマツ	1	1	0	0	0
ツガ	2	2	0	0	0
スギ	1	1	0	0	0
ヒノキ	21	21	0	0	0
ヤマモモ	2	2	0	0	0
アカシデ	17	17	0	0	0
コナラ	33	31	0	2	0
ウバメガシ	27	24	3	0	0
ウラジロガシ	2	2	0	0	0
アラカシ	41	38	3	0	0
コジイ	87	84	3	0	0
クリ	3	3	0	0	0
サクラsp	11	11	0	0	0
リンボク	1	1	0	0	0
アカメガシワ	16	16	0	0	0
ハゼノキ	8	8	0	0	0
ヌルデ	2	2	0	0	0
ソヨゴ	1	1	0	0	0
クロガネモチ	2	2	0	0	0
ゴンズイ	1	1	0	0	0
ウリカエデ	6	6	0	0	0
モッコク	2	2	0	0	0
サカキ	14	14	0	0	0
ヒサカキ	4	4	0	0	0
タカノツメ	2	2	0	0	0
アセビ	2	2	0	0	0
ネジキ	11	11	0	0	0
シヤシヤンオ	1	1	0	0	0
リョウブ	10	10	0	0	0
カキsp	6	6	0	0	0
クロバイ	5	5	0	0	0
エゴノキ	3	3	0	0	0
キリ	1	1	0	0	0

数字は本数を示す。A, カシノナガキクイムシの穿入孔なし；B, 穿入孔はあるが、葉の変調なし；C, 穿入孔があり、変調もあり；D, 枯死。

2000年以前に枯死・折損したものは除外した。

里山等多様な森林の育成管理技術についての研究

平成 12 年度～ 16 年度（県単）

谷 秀司

近年、森林の機能に対する要求が多様化してくるなかで、その機能発揮のための森林の育成方法についても従来の育林技術だけでなく、より多様な管理を可能とする技術が求められてきている。一方では、適正な管理が行われない不良森林が多く見られるようになってきている。

今後、里山をはじめ、身近な自然環境である森林を適正に育成管理していくために、その実態を把握するとともに、多様な育成管理技術を確立していくための資料を得るため実態調査等を行った。

1. マツクイムシ被害跡林の整備技術の検討

アカマツ林は、里山地域において最も多くの面積を占める里山を代表する森林であるが、そのほとんどがマツクイムシの被害を受け、その機能を大きく低下させている。今後、この被害跡マツ林をどのように管理、整備してゆくかを検討する目的で 4 箇所の固定調査地を選定し、今後の遷移の状況を推定し、整備方法を検討してゆくための現況調査を行った。15×15m (225m²) のプロットを設定し、プロット内の樹高 1.2m 以上の木本性植物について樹種、樹高、胸高直径、枝下高、樹幹幅を記録した。また樹高 1.2m 以下の木本性植物、林床に生育する種子植物、シダ植物については被度を記録した。表 - 1 に調査地の概況、表 - 2 に調査地でみられた主な植物を示す。

表 - 1 マツクイムシ被害跡林調査地の概況

区分	所在地	標高 (m)	斜面方位	傾斜	地形	地形要素	相対的位置	形態	土壌	地質	被害状況	上中層木の ha 当り本数	ha 当り材積 (m ³)
調査地 A	二重郡菟野町大字千草字ヤノネイシ	100	南南東	5	丘陵	段丘	頂部	凸型	BD(d)	堆積岩類 (礫岩・砂岩・泥岩)	中害	6,000	125.76
調査地 B	松阪市立野町ミノテ	50	南高東	20	丘陵	斜面	上部斜面	直線	R	花崗岩類	微害	12,666	376.55
調査地 C	上野市依那具フタツトウゲ	150	東南東	5	丘陵	谷	下部斜面	凹型	R	領花変成岩類・黒雲母片麻岩	中害	20,666	57.05
調査地 D	度会郡小俣町大仏山公園	40	北北東	20	丘陵	尾根	上部斜面	凸型	R	堆積岩類 (礫岩・砂岩・花岩)	激害	14,133	17.26

表 - 2 マツクイムシ被害跡林調査地でみられた主な植物

区分	所在地	上中層木 (樹高 1.2m 以上)	下層木 (樹高 1.2m 以下)	林床植物
調査地 A	二重郡菟野町大字千草字ヤノネイシ	アカマツ、ヒサカキ、アセビ ネジキ、ヤマツツジ	アセビ、サルトリイバラ、ソヨゴ、ヌルデ ハゼノキ、ヤマウルシ、リョウブ	ネザサ、ヤマツツジ、アカマツ チヂミザサ
調査地 B	松阪市立野町ミノテ	アカマツ、ヒサカキ、ネジキ コナラ、コバノガマズミ	ヒサカキ、コバノガマズミ、ウリハダカエデ ヤマウルシ	ヒサカキ、マンリョウ コウヤボウキ
調査地 C	上野市依那具フタツトウゲ	アカマツ、ソヨゴ コバノミツバツツジ、ヒノキ、ネジキ	サカキ、ソヨゴ、ヒサカキ、コナラ サルトリイバラ、ネジキ、ヒノキ	ネザサ、コバノミツバツツジ
調査地 D	度会郡小俣町大仏山公園	アマカツ、コナラ ソヨゴ、ヒサカキ、ネジキ	ヤマツツジ、コナラ、サルトリイバラ シャシャンボ、ソヨゴ、ナツハゼ、ヒサカキ	ネザサ

上中層木については胸高断面積合計の上位種、下層木、林床植生については被度の上位種を示す。

次年度以降については、固定調査地について、放置したままの植生の変化、人為的に改良を加えた場合の植生の変化等を検討し、マツクイムシ被害跡林の管理技術について明らかにしていく予定である。

新地場産きのこ生産技術開発試験

平成10年度～15年度（国補）

西井 孝文・坂倉 元

県内では、ヒラタケ、シイタケ等食用きのこの人工栽培が盛んに行われているが、他県産きのこの競合や食嗜好の変化等により県内産きのこの需要が減少し、市場競争力を失いつつある。そこで、味、商品性ともに優れ、将来有望であるハタケシメジおよびオオイチョウタケを中心に、栽培技術の高度化を図るために以下の試験を実施した。

1 野生菌株の収集

県内に自生しているきのこ、ハタケシメジ6系統、ヒラタケ4系統、マイタケ1系統、エノキタケ1系統、コムラサキシメジ1系統、ハイイロシメジ1系統を収集、保存した。

2 ハタケシメジの菌床埋め込みによる子実体発生量の調査

パーク堆肥1.2ℓ、米糠50g、ビール粕100gの割合で混合し、含水率を63%前後に調整した培地をポリプロピレン製の袋に1kg詰め、118℃で90分間殺菌の後、ハタケシメジ栽培系統（亀山1号）および野生系統（LD98-1）をそれぞれ12個ずつ接種した。温度23℃、湿度70%の条件下で60日間培養した後、プランタに菌床3個を9ℓのパーク堆肥を使用して埋め込んだ。これを温度17℃、湿度100%の条件下で継続して管理し、子実体を連続して発生させて1年間の子実体発生量を測定したところ、1菌床当たり、亀山1号では合計1098g、LD98-1では合計836gの子実体が発生した。このことから、菌床を継続して管理することにより、埋め込みに使用したパーク堆肥をハタケシメジ菌系が利用するため、埋め込んだ菌床重量以上の収穫が可能であることが判明した。

3 ハタケシメジ優良系統の選抜

林業研究部で継代保存しているハタケシメジ野生菌株LD96-1からLD96-10の10系統および亀山1号について、PDA平板培地における菌糸体伸長量を測定したところ、LD96-7およびLD96-8の伸長量が大きかったが、栽培系統の亀山1号との間に有意差は認められなかった（ $p > 0.05$ ）。

また、これらの野生菌株について、850mlポリプロピレン製ビン1ビン当たり、パーク堆肥0.7ℓ、米ぬか30g、ビール粕60gの割合で混合した培地で人工栽培を実施したところ、表-1のとおり子実体発生が認められ、LD96-2の発生量が平均75.2gと最も大きかったものの、栽培系統には及ばなかった。

4 シイタケ菌床栽培における竹オガ利用の可能性の調査

容積比で広葉樹オガ対フスマを7対1の割合で混合した培地と、広葉樹オガの代わりに竹オガを50%および70%添加した培地を作成し、含水率を64%前後に調整した後、ポリプロピレン製の袋に1.2kg詰めた。これを殺菌した後、シイタケ種菌（北研607号）を接種し、温度20℃、湿度70%の条件下で110日間培養を行った。袋から取り出し、温度15℃、湿度70%の条件下で子実体の発生を促し、3ヶ月間の子実体平均発生個数および平均発生量を測定した。

結果は表 - 2 のとおりで、竹オガを添加しても子実体発生量に有意差が認められなかったことから ($p > 0.05$) シイタケ菌床栽培における竹オガ利用の可能性が示唆された。しかし、竹オガを添加した菌床は浸水時に崩れやすい傾向が見られたため、今後、添加量、粒度等の検討が必要である。

表 - 1 ハタケシメジ野生系統の子実体発生量

系 統	供試数 (本)	発生不良数 (本)	茎数 (本)	平均子実体発生量 ($\bar{m} \pm SD$)(g)
LD96 - 1	15	9	70	測定不能
LD96 - 2	16	1	35	75.2 ± 4.58
LD96 - 3	13	5	22	58.5 ± 5.50
LD96 - 4	16	0	42	31.5 ± 4.81
LD96 - 5	16	1	22	70.6 ± 3.68
LD96 - 6	16	0	35	測定不能
LD96 - 7	14	0	13	33.2 ± 4.98
LD96 - 8	11	11	-	-
LD96 - 9	16	2	43	測定不能
LD96 - 10	16	2	23	55.9 ± 3.49



写真-1. 埋め込みによるLD98-1の発生

表 - 2 竹オガ利用による菌床シイタケの子実体発生量

処理区	供試数(個)	発生不良数(個)	平均子実体発生個数	平均子実体発生量($\bar{m} \pm SD$)(g)
対 照 区	12	0	48.3 ± 11.97	436.7 ± 60.77
竹オガ50%	12	0	51.1 ± 8.76	449.3 ± 35.79
竹オガ70%	12	0	45.4 ± 5.68	449.8 ± 9.70

5 オオイチョウタケの人工栽培方法の検討

オオイチョウタケ菌糸体の培養温度の検討

PDA平板培地にオオイチョウタケ菌糸体を接種して、10、15、20、25、30の条件下でそれぞれ10枚ずつ培養し、接種4日目から13日目までの9日間の菌糸体伸長量を測定したところ、20℃培養における菌糸体伸長量が平均26.3mmと最も大きく、他の培養温度との間に有意差が認められた ($p < 0.05$)。また、SMY液体培地にオオイチョウタケ菌糸体を接種し、20℃および25℃で20日間培養した後、菌糸体重量を測定したところ、有意な差は認められなかった ($p > 0.05$)。このことからオオイチョウタケ菌糸体の培養には20℃から25℃が良好であることが判明した。

オオイチョウタケ培地条件の検討

針葉樹オガ(スギ)、広葉樹オガ(コナラ)、バーク堆肥と米ヌカをそれぞれ容積比で5対1の割合で混合し、含水率を62%に調整した後直径30mmの試験管に詰めた。これにオオイチョウタケ種菌を接種し、温度25℃、湿度70%の条件下で培養して、4日ごとに菌糸体の伸長量を測定したところ、バーク堆肥での伸びが最もよく(図-1)、培地基材として適していることが判明した。

オオイチョウタケのビン栽培方法の検討

バーク堆肥0.7ℓ、米ヌカ30g、ビール粕60gの割合で混合し、含水率を63%に調整した培地を、850mlポリプロピレン製ビン1ビンあたり650gになるように詰めた。1.0気圧、温度118℃で90分間殺

菌した後、オオイチョウタケ種菌を接種し、温度23℃、湿度70%の条件下で4コンテナ（64本）培養し、ビン全体に菌糸体のまん延するまでの日数を調査した。また、種菌接種50日目に菌掻き、散水を行い、2コンテナ（32本）は温度17℃、湿度100%の条件下で子実体の発生を促した。残り2コンテナはさらに覆土し、温度23℃、湿度70%の条件下で7日間育成したのち覆土の一部を残して排土を行い、前述のコンテナと同条件で子実体の発生を促した。

850mlポリプロピレン製ビンにおける菌糸体まん延率の変化は図-2のとおりで、接種後31日目から菌糸体のまん延が始まり、接種後47日日にはすべてのビンで菌糸体がまん延した。しかし、いずれの発生処理方法においても気中菌糸状の菌糸が生育したものの、表面が枯死し、子実体形成には至らなかった。

オオイチョウタケ袋栽培の検討

パーク堆肥1.2ℓ、米ヌカ50g、ビール粕100gの割合で混合し、含水率を63%に調整した培地を、ポリプロピレン製のシイタケ菌床栽培用袋に1個あたり1kg詰めた。前述のビン栽培と同じ条件で殺菌、接種、培養を行い、菌床36個について、袋全体に菌糸体がまん延するまでの日数を調査した。接種80日目に袋から菌床を取り出し、菌床3個を、9ℓのパーク堆肥を使用してプランタに埋め込み、温度20℃・湿度90%、温度17℃・湿度100%、温度15℃・湿度90%の3条件下で子実体の発生を促した。

1kg袋培地における菌糸体まん延率の変化は図-2のとおりで、接種後42日目より菌糸体のまん延が始まり、接種後53日日にはすべての培地で菌糸体がまん延した。しかし、いずれの発生条件においても菌糸束の生長は認められたが、ビン栽培と同様に子実体形成には至らなかった。

オオイチョウタケの林堆埋め込みによる発生試験

と同様にして作成したオオイチョウタケ菌床を、1999年3月に県内宮川村の25年生のスギ林に40個、2000年10月に50個、2001年4月に60個埋め込み調査を実施した。

1999年3月に菌床を埋め込んだ試験地では、1999年10月の調査において菌糸体の生育は確認できたが、子実体の発生は認められなかった。その後、2000年10月に子実体の発生が認められ、さらに2001年10月にも子実体が発生した。また、2000年10月に菌床を埋め込んだ試験地からも、2001年10月に子実体の発生が認められた。しかし、2001年4月に菌床を埋め込んだ試験地では、子実体の発生が確認できなかった。このことから、菌床埋め込みによる子実体発生までには、1年程度の期間が必要であることが示唆された。

今後はさらに試験地を増やし追跡調査を行うとともに、施設栽培についても検討を行う。

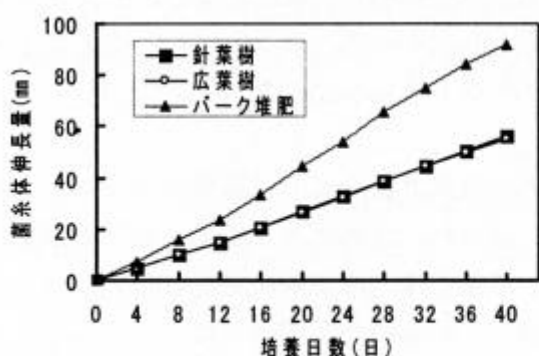


図-1. 培地別菌糸体伸長量

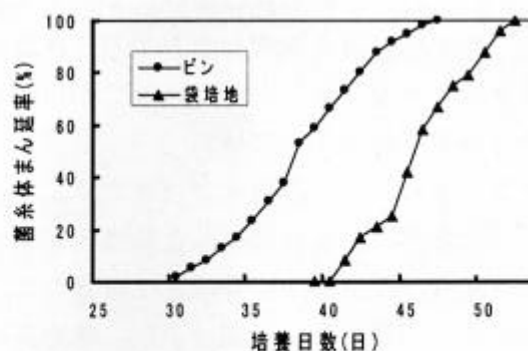


図-2. 菌糸体まん延率の変化

担子菌由来物質による生活習慣病予防に関する研究

平成13年度～15年度(県単)

坂倉 元・西井孝文

1 ハタケシメジ野生株の選抜

ハタケシメジ野生株 15 系統についてシャーレで選抜後、ビン栽培、並びに菌床埋込栽培を行い、ビン栽培では 96-5 と 97-1 株、菌床埋込栽培では 96-6、96-8、99-4、99-12 株で子実体を収穫した。

2 県内産きのこの生理活性作用の検討

県内産きのこの肝機能障害抑制効果の調査

セルロース粉末、ハタケシメジと原木シイタケの乾燥粉末を重量比で 15% 添加した飼料でラットを 16 日間飼育後、四塩化炭素を経口投与して肝機能障害を発生させ、24 時間後に血液を採取した。その結果、ハタケシメジとシイタケにおいて血中 GPT 活性が抑制され、肝機能障害抑制効果が認められた(図1、工業研究部、三重大学と共同)。

県内産きのこのコレステロール低下作用の調査

セルロース粉末、ハタケシメジおよび原木シイタケとブナシメジの乾燥粉末を重量比で 15% 添加した高コレステロール飼料でラットを 3 週間飼育後、血液と肝臓を採取し、コレステロール低下作用を調査したところ、原木シイタケにおいて、血中の総コレステロール(TC)、リン脂質(PL)、トリグリセライド(TG)が低下した(図2)。一方、ブナシメジにおいて、肝臓中の総脂質(TL)、TC、PL、TG が低下した(図3、工業研究部、三重大学と共同)。

県内産きのこの食物繊維量の調査

ハタケシメジ栽培系統および野生系統、原木および菌床シイタケ、ヒラタケ、エノキタケを凍結乾燥して粉碎し、食物繊維量について調査を実施したところ、原木シイタケがハタケシメジ栽培株と野生系統3菌株、ヒラタケ、エノキタケより多く、ハタケシメジ野生系統2菌株は、ハタケシメジ栽培株、ヒラタケ、エノキタケより多かった(表、工業研究部、三重大学と共同)。

ハタケシメジ野生系統の血圧抑制効果の調査

凍結乾燥して粉碎したハタケシメジ野生系統の ACE 阻害活性(血圧抑制効果)について調査を行ったところ、すべての菌株で効果が認められ、県内産シイタケより効果が高かった(工業研究部と共同)。

3 県内産きのこの食品としての評価

凍結乾燥して粉碎した原木シイタケとハタケシメジ栽培系統(亀山1号)、ハタケシメジ野生系統(99-12 埋込)について、乾物当たりの総アミノ酸含量を調査したところ、いずれのきのこでも同じような傾向が見られ、グルタミン酸、次いでアスパラギン酸が多かった。収穫時の水分が異なるため単純な比較はできないが、ハタケシメジの2株は、乾物においては調査した全てのアミノ酸でシイタケより多く、特にアルギニン、グリシン、プロリン、アスパラギン酸で差が大きい傾向が窺えた(図4)。

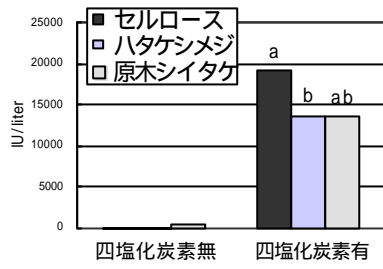


図1 四塩化炭素投与がGPT活性に及ぼす影響

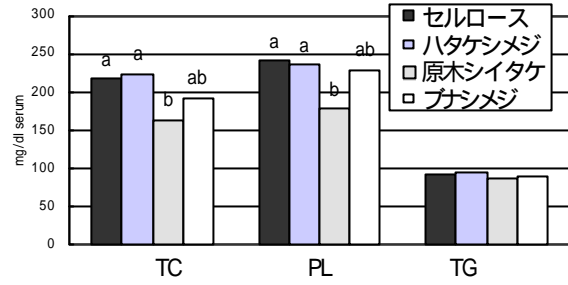


図2 血漿の脂質濃度

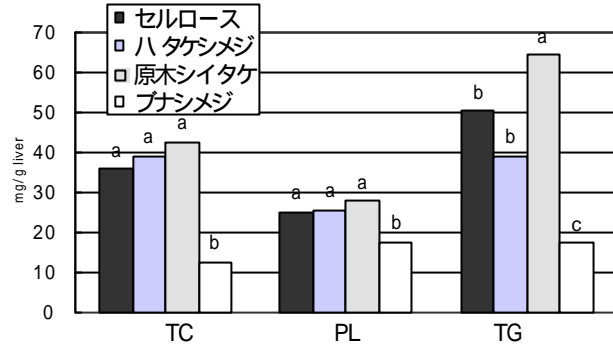
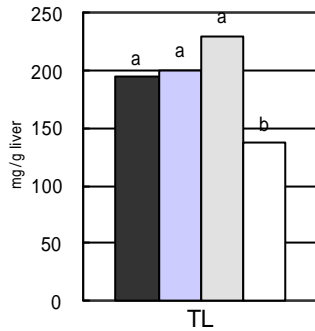


図3 肝臓の脂質含量

注 図1~3中のa,b,c異符号間に有意差あり(P<0.05)

表 きのこの食物繊維量

	亀山1号ピン	96-5ピン	97-1ピン	96-6埋込	96-8埋込	99-4埋込	99-12埋込	菌床シイタケ	原木シイタケ	ヒラタケ208	エノキ市販	(乾物%)
ハタケシメジ 亀山1号ピン						√						57.29
ハタケシメジ 96-5ピン												52.08
ハタケシメジ 97-1ピン									√			54.59
ハタケシメジ 96-6埋込										>		61.16
ハタケシメジ 96-8埋込									√	>		58.50
ハタケシメジ 99-4埋込									√	>	>	59.70
ハタケシメジ 99-12埋込												56.52
菌床シイタケ										>		60.18
原木シイタケ												64.55
ヒラタケ208												51.57
エノキ市販												56.37

(注) A B : BよりAが多い(P<001)
A > B : BよりAが多い(P<005)

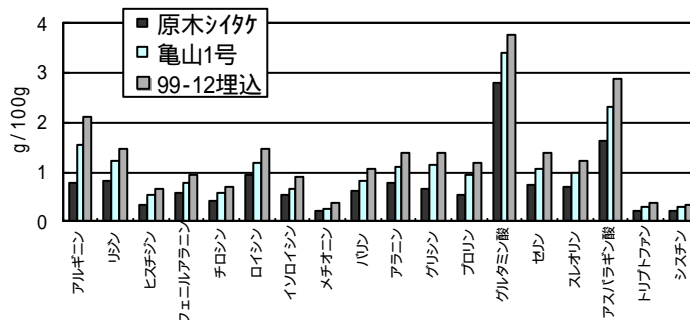


図4 きのこの総アミノ酸含量(乾物当たり)

地域材を利用した高信頼性構造用材の開発

平成 10 年度 ~ 14 年度 (国補)

山吉 栄作・並木 勝義・秦 広志

昨年度に引き続き、スギ柱適寸丸太から採材された挽き板と鋼板を用いた複集合成梁を作製し、鋼板補強による曲げ強度性能について調査および検討を行った。

1. 原材料の動的ヤング係数

県産スギ柱適寸丸太 50 本 (末口径 17 ~ 22cm × 材長 4 m, 末口側年輪数 13 ~ 51) を原料丸太とし、縦振動法により動的ヤング係数 E_{fr} を測定した。また、原料丸太 1 本から幅 12.5cm × 厚さ 6cm の粗挽き板を 2 枚採材し、同様に E_{fr} を測定した。粗挽き板は、乾球温度を 80 一定、最終の乾湿球温度差を 20 とする乾燥スケジュールで人工乾燥させた後、材面をプレーナーがけし、幅 108mm × 厚さ 54mm の集成用ラミナに仕上げ、再度 E_{fr} を測定した。ラミナの含水率は、高周波式木材水分計 MOCO-2 を使用して測定した結果、9.8 ~ 21.5 % (平均 11.3 %) であった。丸太とラミナの E_{fr} の関係 (図 - 1) および粗挽き板とラミナの乾燥前後における E_{fr} の関係 (図 - 2) は、ともに高い相関関係が認められた。

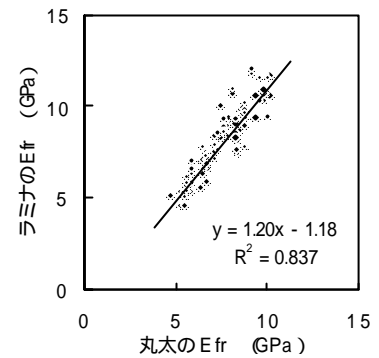


図 - 1 丸太とラミナの E_{fr} の関係

2. 複集合成梁の作製

4 種類の複集合成梁およびコントロール材 (スギ集成梁) の作製にあたり、 E_{fr} の分布形態が等しくなるようにラミナを 5 つ (20 枚ずつ) に区分した。各集成梁のラミナ構成は全て 5 層とし、 E_{fr} の小さい方から順に 5 枚一組として組み合わせた。また、5 枚のうち E_{fr} の大きい側の 2 枚を最外層用ラミナとし、梁せいをスパン比 1/18 となる 210mm に揃えるため、最外層用ラミナの厚さを 24mm に再調整した。

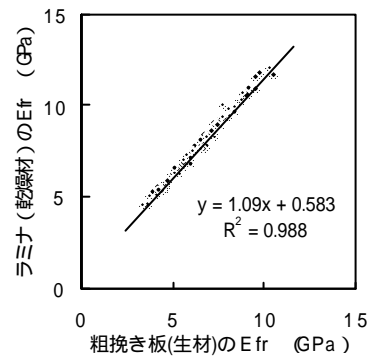


図 - 2 乾燥前後における E_{fr} の関係

本実験により作製した集成梁の概略および寸法を図 - 3 ~ 6 に示す。

複集合成梁は、鋼板をその厚みと同じ深さの溝に挿入して接着により木材と一体化させる接着タイプと、厚みより大きい溝に挿入して鋼板端部に溶接されたボルトと梁の圧縮側に挿入した鋼棒を両木口からナットを用いて一定トルクで締めつけ、鋼板に前もって引張力を作用させる引張タイプを作製した。また、接着タイプは、梁の引張側に鋼板を挿入した F S と、引張側と圧縮側の両方に挿入した F S の 2 種類、引張タイプは、両端部にネジ山のある丸鋼 (4110mm 長) を圧縮側に挿入した F H と、2 m 長の両端に 1.05 m 長を高ナットで繋いだ全ネジボルトを圧縮側に挿入した F H

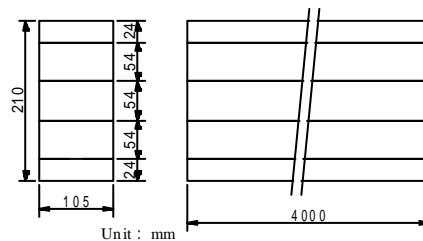


図 - 3 コントロール材 (CTRL)

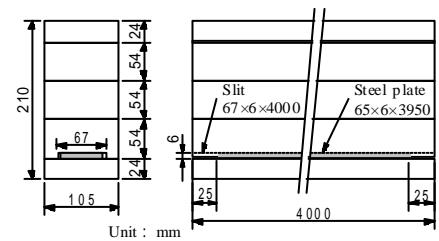


図 - 4 複集合成梁 (F S)

の2種類を作製した。なお、各試験体数は4体ずつである。接着剤は、ラミナ同士の場合レゾルシノール樹脂、ラミナと鋼板の場合エポキシ樹脂を使用した。

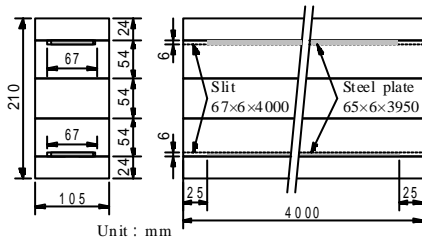


図 - 5 複集成成梁 (FS)

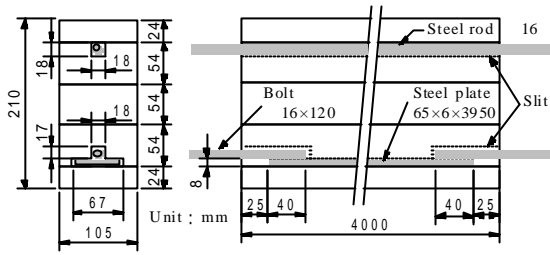


図 - 6 複集成成梁 (FH ,FH)

3 . 曲げ強度試験と結果

曲げ強度試験は、島津製作所製 UH-100A 形実大強度試験機（曲げ最大容量 50 tf）を用いて、スパン 3780mm、ロードスパン 1260 mm の3等分点4点荷重方式で行い、曲げヤング係数（ E ）および曲げ強度を求めた。コントロール材 CTRL の実測 E 値（ E_t ）と計算 E 値（ E_c ）の関係は、 $R^2 = 0.999$ （ $E_t = 0.975 \times E_c + 0.032$ ）と高く、ほぼ 1 : 1 の関係にあると判断された。なお、 E_c は、ラミナの小さ荷重曲げ試験より求めた E 値を基に、等価断面の手法を用いて算出した値である。これより、複集成成梁の被補強材（母材）の E は、計算より求めた E_c で推定できると考えられた。複集成成梁における母材の E_c に対する E_t の上昇傾向を図 - 7 ~ 10 に示す。FH および FH の鋼板は、非接着で母材と一体化していないため、荷重 - 変位曲線において明確な直線領域を示さず、 E_t の評価が難しい。ここでは、荷重初期の傾きから算出した E_{t1} と最大荷重の 10 ~ 40 % 範囲内の傾きから算出した E_{t2} を示した（図 - 9、10）。 E_t / E_c の比（図中カッコ内数字）は、母材の E_c が低いものほど高く、鋼板による補強効果は構成ラミナの E が低いものほど高いと言えた。複集成成梁の曲げ強度は、コントロール材と同様、引張側最外層ラミナの節の影響を受けるが、平均値および下限値が上昇する傾向が認められた（図 - 11）。

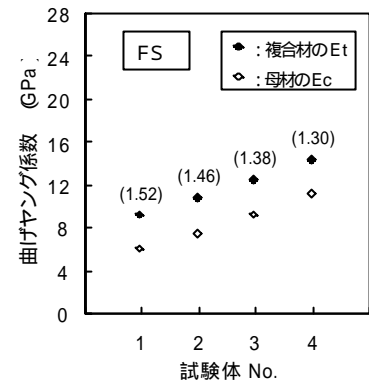


図 - 7 FS のE上昇傾向

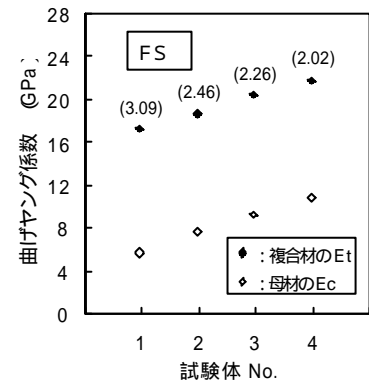


図 - 8 FS のE上昇傾向

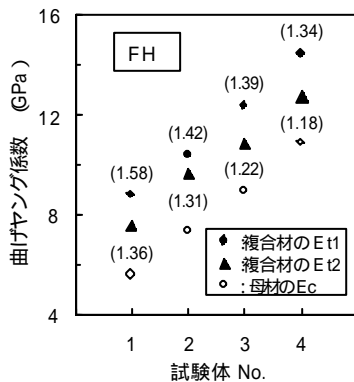


図 - 9 FH のE上昇傾向

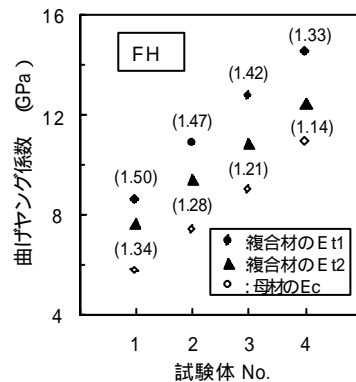


図 - 10 FH のE上昇傾向

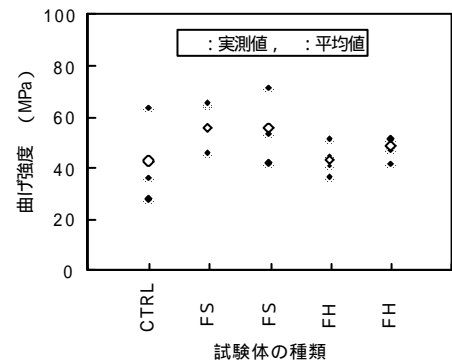


図 - 11 試験体別の曲げ強度

木質系建築廃材炭化物を利用した建材等の開発

平成13年度～15年度（県単）

並木 勝義・秦 広志

木材は環境に優しい再生資源として期待されているが、使用後の建築廃材の再利用技術が少ないため、産業廃棄物として社会問題値になっている。また、リサイクル製品の需要量も少ないため、新たな用途開発・製品開発が重要な課題となっている。このため木質建築廃材等を炭化して再資源化し、リサイクル利用するための新技術・新製品の開発研究を行い、木炭ボード、フローリングブロック等の炭化物資材を開発試作し、諸性能を調べるための試験を実施した。

1. 廃材チップの状況

炭化原料となる廃材チップの混合物の状況を、県内で生産される分別解体材チップと、ミンチ解体材チップについて調査を行った（写真-1.2）。前者についてはスギ・ヒノキ・マツの3種類（外材含む）であったが、後者については発泡スチロール、ビニール、ファイバーボード、パーティクルボード、合板、塗装合板、樹皮、金属片、針葉樹、広葉樹等10種類程度の物が認められた。

2. 廃材チップの炭化

分別解体材チップとミンチ解体材チップ2種類を企業の協力を得て炭化した。炭化品の性状等を表-1に示す。

表-1 炭化品の性状

	分別解体材チップ	ミンチ解体材チップ
炭化温度（最大）	581	567
収率（重量比）	17.2%	22.4%
pH（木材時）	8.10	7.80
pH（炭化時）	10.72	10.15
嵩密度	0.09	0.12
色調	黒色	黒色
臭い	無し	無し
水浸吸水性	有り	有り

混合物の多いミンチ解体チップ炭化物について、ダイオキシン類濃度を調査した。ダイオキシン類の濃度は、ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン 0.015ng/g-dry ポリ塩化ジベンゾフラン 0.00085ng/g-dry コプラナー PCBs 0.0051ng/g-dry 毒性等量値は、0.00000032ng-TEQ/g-dry と極微量であり、問題がないことが確認された。

3. 試作資材の性能調査

基材となる木炭ボードと、建材候補としてのヒノキ板複合フローリングブロックを試作して諸性能を調査した。

木炭ボードの耐候試験の実施

①耐湿試験「JIS A 1437-1992 建築用内装ボード類の耐湿性試験方法」を1サイクル24時間のサイクルプログラム(図-1)で、14, 28, 56サイクル実施した。曲げ強度は初期強度に対して増加することが確認された(表-2)。原因としては試験条件により硬化反応が促進されたことが考えられる。

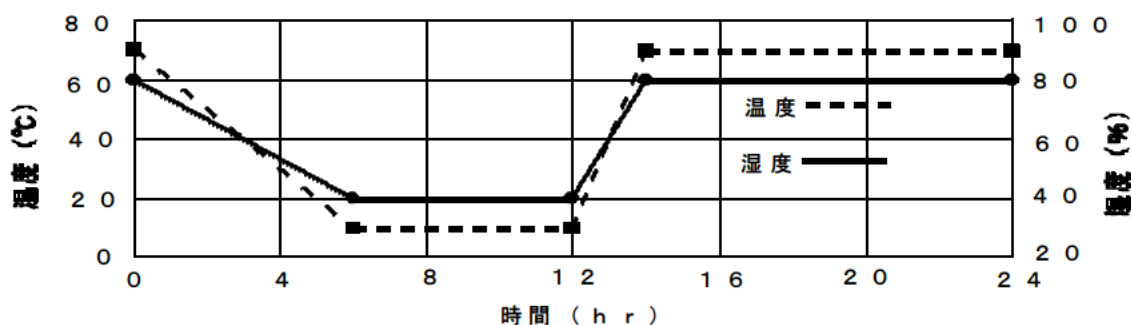


図-1 耐湿試験のサイクルプログラム

表-2 曲げ強度

	厚み (mm)	断面積 (mm ²)	最大荷重 (N)	曲げ強さ (N/mm ²)	最大点変位 (mm)
初期値	10.53	631.6	549.7	7.4	0.74
14サイクル	10.37	622.3	577.4	8.1	0.67
28サイクル	10.28	611.7	606.6	8.7	0.80
56サイクル	10.23	613.8	614.0	8.8	0.67

*値は複数試験体の平均値

②耐水試験「JIS A 1438-1992 建築用内装ボード類の耐湿性試験方法」を1サイクル50時間のサイクルプログラム(図-3)で、7, 14, 28, サイクル実施した。曲げ強度は耐湿試験同様に初期強度に対して増加することが確認された(表-3)。原因としては試験条件により硬化反応が促進されたことが考えられる。

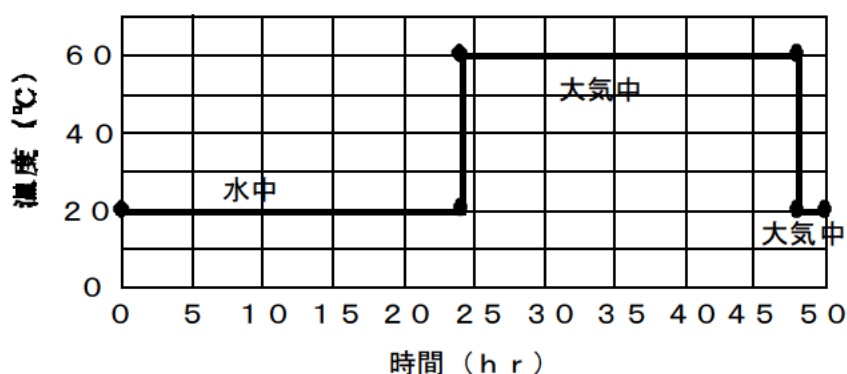


図-3 耐水試験のサイクルプログラム

表 - 3 曲げ強度

	厚み (mm)	断面積 (mm ²)	最大荷重 (N)	曲げ強さ (N/mm ²)	最大点変位 (mm)
初期値	10.53	631.6	549.7	7.4	0.74
7サイクル	10.30	616.4	588.2	8.4	0.56
14サイクル	10.45	626.9	620.9	8.4	0.70
28サイクル	10.43	622.6	641.6	10.3	0.84

* 値は複数試験体の平均値

サンシャインウエザーメーター (SWN) 試験を、60分照射中12分噴霧のサイクルプログラムで500h、1000h、2000h実施した。曲げ強度は初期強度に対して、若干低下したのも認められたが、大きな低下は認められず同程度の強度を保持することが確認された(表-4)。変色については紫外線による表面の黄変が認められた。

表 - 4 曲げ強度

	厚み (mm)	断面積 (mm ²)	最大荷重 (N)	曲げ強さ (N/mm ²)	最大点変位 (mm)
初期値	10.53	631.6	549.7	7.4	0.74
500h	10.44	628.1	計測不良	-	-
1000h	10.21	614.9	629.8	9.1	0.58
2000h	10.21	612.5	666.7	9.6	0.72

* 値は複数試験体の平均値

キセノンウエザオメーター試験を と同様のサイクルプログラムで500h、1000h実施した。曲げ強度は初期強度に対して、低下は認められず同程度の強度を保持することが確認された。変色については紫外線による表面の黄変が認められた。

表 - 5 曲げ強度

	厚み (mm)	断面積 (mm ²)	最大荷重 (N)	曲げ強さ (N/mm ²)	最大点変位 (mm)
初期値	10.53	631.6	549.7	7.4	0.74
500h	10.02	597.7	483.2	7.3	0.87
1000h	10.21	609.3	561.4	9.1	0.58

* 値は複数試験体の平均値

屋外暴露試験を奈良県、和歌山県、三重県が協力し、各研究機関の屋上で実施中である。

木炭ボードの熱抵抗及び熱伝導率試験を「JIS A 1412-1-1999 熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法 - 第1部：保護熱板法（GHP法）」により実施した。熱抵抗値は平均 $0.20\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 、熱伝導率は平均 $0.112\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ であり木材と同程度の断熱性能であった。

ヒノキ板複合フローリングブロックの断熱性能試験を「JIS A 1420-1999 建築用構成材の断熱性測定方法 - 校正熱箱法及び保護熱箱法 小さな電熱面積をもつ校正熱箱法」により実施した。熱抵抗値は平均 $0.30\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ であり、複合材を一体としたものとして熱伝導率を換算すると、熱伝導率は $0.121\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ で、木炭ボード及び木材と同程度であり、発泡樹脂板（断熱材）のような断熱性能は有しないことが確認された。

表 - 6 材料の熱伝導率

材 料	密 度 (kg / m^3)	熱伝導率 ($\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$)	備考
木材 1 類 (スギ、ヒノキ、エゾマツ、トドマツ)	350 - 450	0.116	
木材 2 類 (マツ、ラワン類)	450 - 630	0.151	
せっこうボード	700 - 800	0.220	
コンクリート	2270 - 2310	1.6-1.9	
普通れんが	1700以下	0.61	
畳 床		0.110	
アルミニウム合金	2700	203	
鋼	7830	53.4	
銅	8300	371	
グラスウール	10K10 ± 1	0.052	断熱材
ロックウール断熱材	30 - 50	0.029	断熱材
ポリスチレンフォーム	1号30以上	0.036	断熱材
硬質ウレタンフォーム (保温板1種1号)	45以上	0.024	断熱材



写真 - 1 分別解体材チップ



写真 - 2 ミンチ解体材チップ

性能保証木質構造用部材の研究開発

平成10年度～14年度

並木勝義・山吉栄作

建築基準法の性能規定化に伴い更に重要となる強度性能について、間伐材等並材を使用した強度保証の可能な構造材の開発を目的とした研究を実施し、本年度は前年度に引き続き、鋼材と木材を複合した複合構造材に耐火性能を付与する、建築基準法の耐火1時間の認定規定値をクリアするための耐火燃焼試験を、柱材2体と梁材2体について日本建築総合試験所において実施した。

1 耐火燃焼試験及び結果

柱材

試験の方法は、無載荷4面加熱で行なった。試験時間は240分とし、加熱時間は60分、加熱終了後送気状態での自然燃焼180分で行った。加熱温度は加熱面から10 cm離れた位置の火炎温度を測定した。加熱炉の熱源は都市ガス(46,090 kJ/m³)を使用した。試験体は、厚さ60 mmのベイマツ材を被覆材とした、270×195×3500 mmの柱材2体を作製し使用した。被覆材にベイマツを使用した理由は、ベイマツがスギやヒノキに比べ燃焼した場合の総発熱量が高いため、条件の悪いベイマツでクリアできればスギ・ヒノキもクリアできることになるため使用した。鋼材はH形鋼(150×75×5×7 mm)を使用し、表面にエポキシ樹脂接着剤をプライマーとして塗布、これにレゾルシノール樹脂接着剤で集成加工したベイマツ材を、レゾルシノール樹脂接着剤で圧縮圧10 kg/cm²の条件で接着した。鋼材温度はK熱電対を3断面(1断面5点)に計15点配置して測定した。

試験の結果柱材1は、炉内温度最高1039.4の加熱に対し、1時間後の鋼材温度の最高は41.9であり、試験時間中の最高温度は155.8で試験開始後200～206分がピークであった。柱材2は、炉内温度最高1007.9の加熱に対し、1時間後の鋼材温度の最高は41.3であり、試験時間中の最高温度は145.2で試験開始後181分がピークであった。被覆木材の炭化量は平均4 cm程度であった。耐火1時間の評価基準は、載荷を行わずに鋼材温度を測定した場合にあっては、試験終了時まで鋼材温度は最高450、平均350を超えないこととなっている。今回の試験では、柱材1、柱材2の鋼材温度は、この規定値を充分満足させる結果であり、厚さ60 mmのベイマツ材被覆は、耐火1時間の性能を有することが確認された。

梁材

試験の方法は、無載荷3面加熱で行なった。試験時間は240分とし、加熱時間は60分、加熱終了後送気状態での自然燃焼180分で行った。加熱温度は加熱面から10 cm離れた位置の火炎温度を測定した。加熱炉の熱源は都市ガス(46,090 kJ/m³)を使用した。試験体は、厚さ60 mmのベイマツ材を被覆材とした、270×195×4500 mmの梁材2体を作製し使用した。鋼材はH形鋼(150×75×5×7 mm)を使用し、表面にエポキシ樹脂接着剤をプライマーとして塗布、これにレゾルシノール樹脂接着剤で集成加工したベイマツ材を、レゾルシノール樹脂接着剤で圧縮圧10 kg/cm²の条件で接着した。鋼材温度はK熱電対を5断面(1断面7点)に計35点配置して測定した。

試験の結果梁材 1 は、炉内温度最高 978 の加熱に対し、1 時間後の鋼材温度の最高は 55 であり、試験時間中の最高温度は 136 で試験開始後 212 分がピークであった。梁材 2 は、炉内温度最高 969 の加熱に対し、1 時間後の鋼材温度の最高は 57 であり、試験時間中の最高温度は 107 で試験開始後 222 分がピークであった。耐火 1 時間の評価基準は、載荷を行わずに鋼材温度を測定した場合にあっては、柱材同様で試験終了時まで鋼材温度は最高 450 、平均 350 を超えないこととなっている。今回の試験では、梁材 1、梁材 2 の鋼材温度は、この規定値を充分満足させる結果であり、厚さ 60 mm のベイマツ材被覆は、耐火 1 時間の性能を有することが確認された。

加熱時間と加熱温度の関係を図 - 1 ~ 4 に製作状況燃焼試験結果等を写真 - 1 ~ 8 に示す。

以上の結果から、ベイマツを利用した 60 mm 厚さの集成材で鋼材に接着被覆する工法は、1 時間の耐火性能を有することが確認され、無処理ベイマツ集成材が有効な耐火被覆材として実用的利用が可能であることが示唆された。

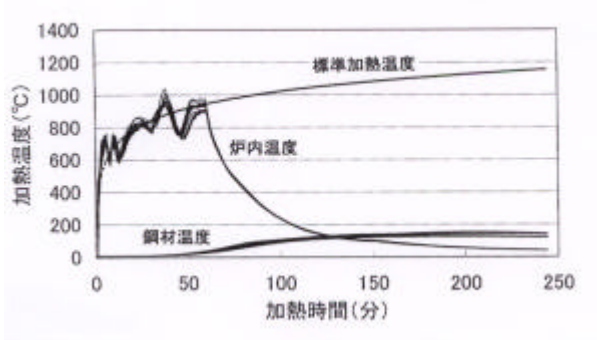


図 - 1 加熱時間と加熱温度の関係柱材 1

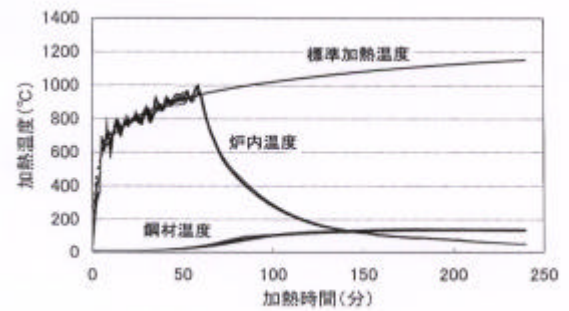


図 - 2 加熱時間と加熱温度の関係柱材 2

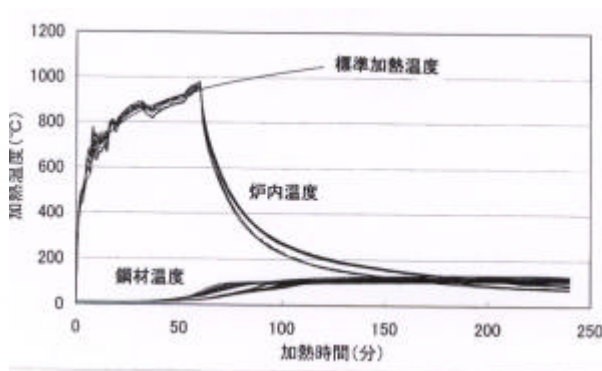


図 - 3 加熱時間と加熱温度の関係梁材 1

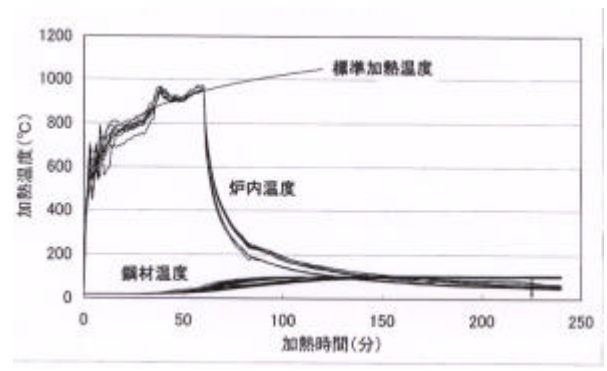


図 - 4 加熱時間と加熱温度の関係梁材 2



写真 - 1 ラミナ乾燥状況



写真 - 2 コールドプレス圧縮



写真 - 3 柱試験体製作状況



写真 - 4 柱試験体

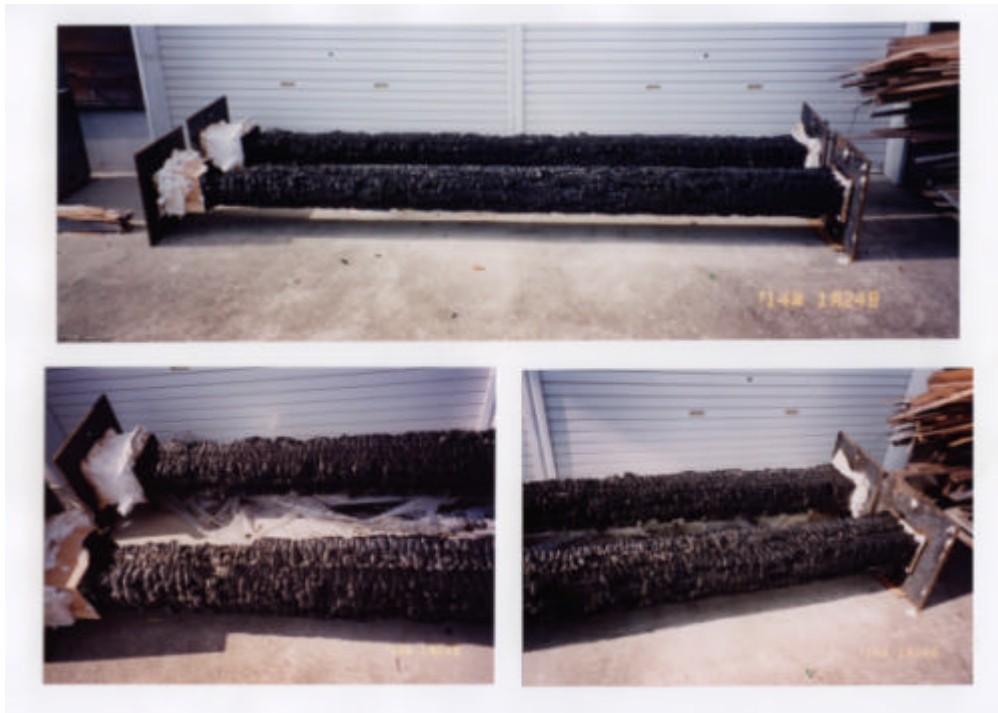


写真 - 5 燃焼試験後の状態

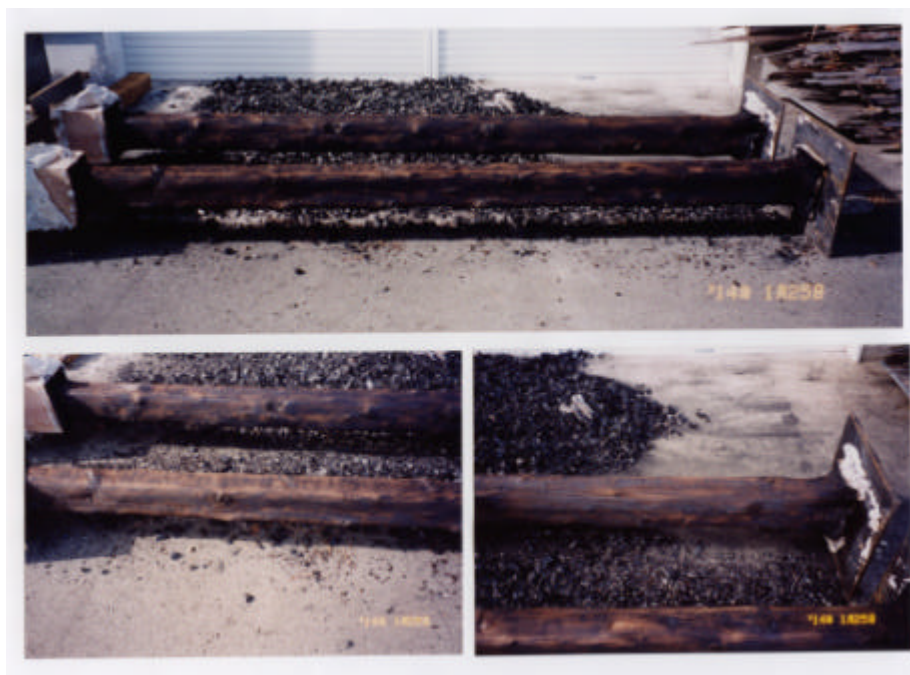


写真 - 6 炭化部分を除去した状態



写真 - 7 梁材試験状況



写真 - 8 梁材試験後の状況

蒸煮減圧処理によるスギ柱材の高温乾燥試験

平成12年度～15年度（県単）

秦 広志・並木勝義・山吉栄作

前年度までの研究により、蒸煮減圧処理は表面割れ防止に効果が有るが、内部割れが増加してしまう事が判明した。そこで今回は、他の前処理方法について試験を行った。

1．材料及び試験方法

試験材には、県内産スギ無背割り心持ち柱材(125 mm正角, 3m)を用いた。乾燥スケジュールは、初期蒸煮 8 時間(95℃)、高温乾燥 72 時間(乾球 120℃ 湿球 90℃)とした。試験材は微少な乾燥割れを防ぐために、生丸太から当日製材した材を用い、保管時はビニールシートで覆いながら、翌日までに全ての処理を終了して乾燥機に搬入した。前処理無しの乾燥試験を 3m の実大材で行うと共に、処理方法の比較は、1 本の材から採取した 5 本 1 組の試験材を用いて行った(図 - 1)。処理内容と試験材の割り振りは表 - 1 のとおりとした。乾燥終了後に外観上の表面割れを計測し、3m 材は 5 箇所、40 cm材は中央 1 箇所から資料片を採取し、断面写真を撮影、内部割れ等の計測を行うとともに、全乾法により含水率と水分傾斜の測定を行った。

2．試験結果

乾燥後の 3m 材の含水率は 8.8 ~ 37.8%(平均 22.9%)であった(図 - 4)。多くの材には、断面方向だけでなく軸方向にも水分傾斜が残存していた(図 - 2、3)。内部割れはほとんどの材に出現していたが、木口近くに多く中央部は少なめであった(図 - 5)。内部割れは、含水率が低いものほど大きくなる傾向があり、乾燥が進むにつれ周辺部から中心方向へ伸張していた。(図 - 6、7)。

各前処理ごとの試験結果を表 - 2 に示す。今回の試験では、表面割れ防止効果について、各処理間に明確な差は認められなかった。また、今回使用した試験材にはとび腐れが多くみられたので、資料片断面に現れた変色面積と内部割れの関係を調査したところ、特定の含水率域においてのみ正の相関が見られた(図 - 8)。

3．考察

今回は 120℃ - 72 時間という強めの乾燥スケジュールを使用したのが、実大試験材の多くが 20%以下の含水率に仕上がらず、内部には水分傾斜が残っていた。表面割れの量は過去の試験よりは少な目であったが、まだまだ満足できるレベルではなかった。また、多くの内部割れが発生していて、使用方法によっては問題発生が危惧されるレベルであった。

今回試験した前処理方法の中には表面割れ防止に有効なものはなく、製材後間もない材ならば、何もしないのが一番良いという結果であった。また、とび腐れ等の腐朽部分は内部割れ発生源となっている可能性があるが、15%まで乾燥を進めたときの最終的な内部割れ量に影響が有るかどうかもまでは判らなかった。今後は、よりいっそう表面割れが少なく、乾燥が進んでも内部割れが増加しないスケジュール、乾燥方法を開発する必要がある。

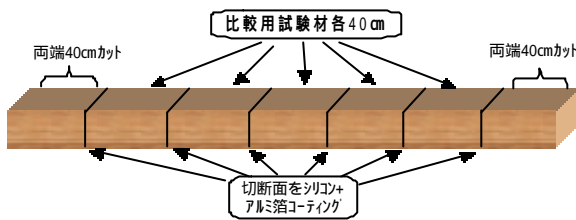


図 - 1 試験材の作成方法

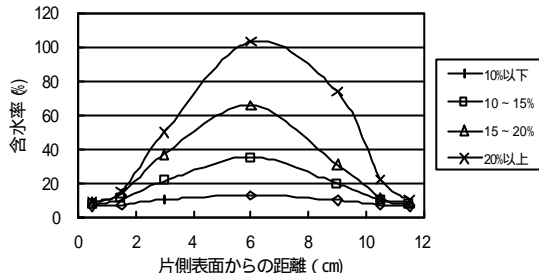


図 - 2 断面水分傾斜 (比較試験)

表 - 1 試験材の割り振り

前処理の内容	比較試験	実大試験
無: 無処理のもの	10組	20本
水: 全面に撒水したもの		-
剤: 全面に割止め剤 (スリットプラグ系) を塗布したもの		-
熱: 熱版処理 (ホットプレス150 -10分) したもの		-
鉋: 表面を鉋掛け (回転方式) したもの		-

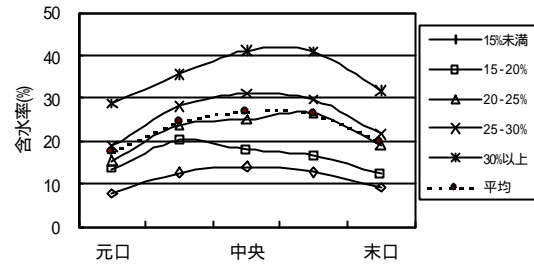


図 - 3 軸方向水分傾斜 (実大材試験)

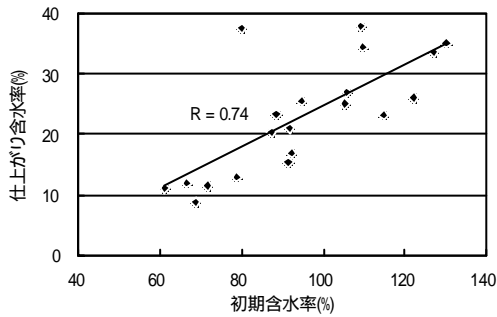


図 - 4 初期 - 乾燥後含水率

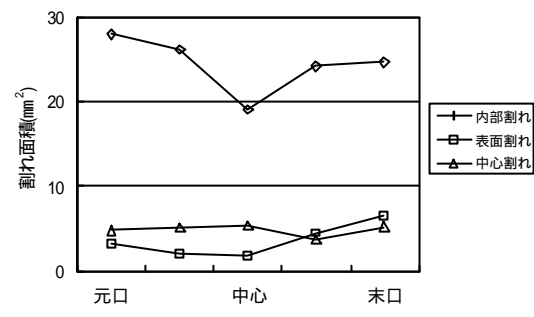


図 - 5 軸方向割れ分布

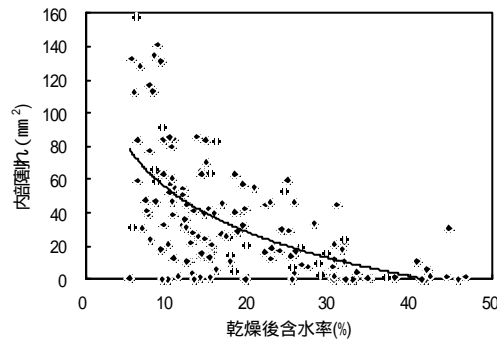


図 - 6 内部割れと含水率

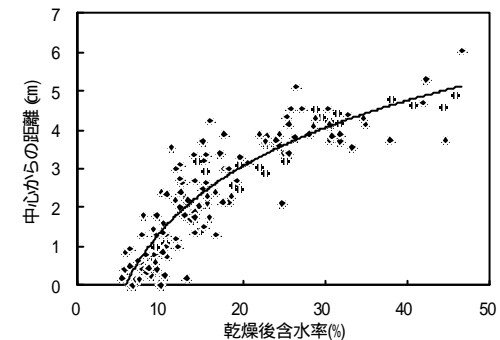


図 - 7 内部割れの位置と含水率

表 - 2 各前処理別の乾燥結果

材長	前処理内容	初期含水率 (%)	乾燥後含水率 (%)	割れ長合計 (cm)	最大割れ幅 (mm)
40cm	無	85.1	8.5	6.7	0.13
40cm	水	90.0	11.7	13.8	0.48
40cm	剤	90.5	15.0	14.1	0.90
40cm	熱	88.8	10.1	13.6	0.35
40cm	鉋	86.7	11.2	19.8	0.72
3.0m	無	94.8	22.9	121.0	1.70

* 各数値は試験材1本当たりの平均値

* 割れは、外見上の表面割れ (幅0.5mm以上) を計測

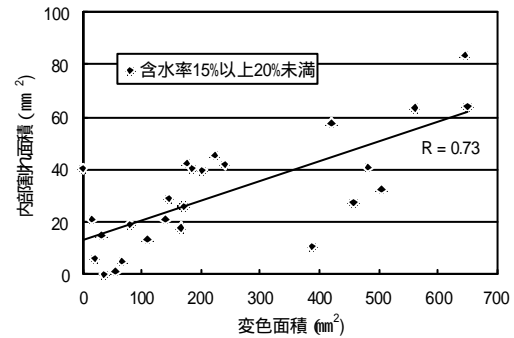


図 - 8 変色域と内部割れ

熱圧密処理木材を活用した内装材の研究開発

平成12年～15年度（県単）

中山伸吾，岸 久雄

近年、木材が与える自然観とやすらぎの効果を求め、内装材として木材を利用するケースが増加している。このとき、ホルムアルデヒドや揮発性有機化合物（VOC）によるシックハウスの問題等から、無垢材や天然材料を用いることを望む消費者は多い。しかし、住宅様式や生活環境の変化から、無処理のまま木材を使用することは、狂いや耐久性などの面から問題が生じる。

こうした中、これまでの有機溶剤を用いた塗料とは異なり、天然物由来の油脂成分などを原料とした、自然塗料といわれる製品が一般に認識されるようになってきた。自然塗料は、木材の吸放湿性などを残すことができることから、これを木材表面の保護に利用し、かつ材料として需要が低迷しているスギ材等を用いることができれば、用途拡大にもつながると考えられる。そこで本研究は、これらの材料を用いた機能性内装材を開発することを目的とした。

1. 試験方法

スギ板材（巾100mm×長さ150mm×厚さ25mm）を20℃、65%RHで調湿し、平板熱圧プレスを用いて試験片に圧縮含浸処理を行った。圧縮処理はステンレス容器中で、含浸状態が目視できるように着色した自然塗料を加熱し、試験片の板目面が浸漬するように置いた。スペーサーを用いて1分間、規定量の圧縮を行った後に解圧し、垂直に立てかけた状態で1昼夜自然乾燥を行った。乾燥後、中央部より鉋で半分に割り、断面をマイクロ스코プにて拡大し、浸透深さを測定した。

2. 試験結果

染料の選択には自然塗料と親和性がよく、浸透時に分離しないことが条件となるため、直接染料、酸性染料など数種類を用い、濾紙クロマト等による確認を行った。その結果、OilRed TR-71が適当と思われる、0.1%（w/v）の濃度で混入することとした。

また、熱圧処理をせず、刷毛で2度塗りをした場合でも、心材部で平均79μmまで浸透していたことから、圧密化処理を行った場合においても、同程度の含浸度合を目安とした。

はじめに、心材部と辺材部での含浸度合の比較を行った。処理条件は、熱圧温度170℃、スペーサーを24mmに設定した。この結果、心材部では平均77μm、辺材部では平均105μmと、辺材部の浸透性が3割以上良好であった。

次に、熱圧温度条件による含浸度合の違いを見るためスペーサーを24mmに設定し、140℃～200℃の条件で辺材部に含浸させた。なお、

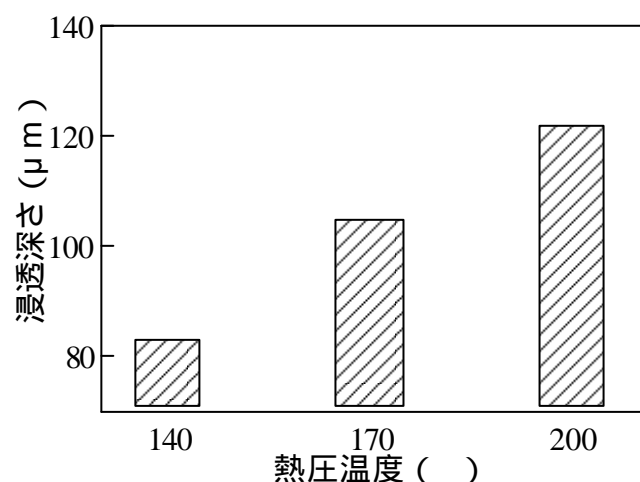


図1 熱圧温度と浸透深さの関係

このときの理論圧縮率は93%であるが、自然乾燥後はどの条件の場合でも97%程度まで回復していた。

140 で圧密した場合、平均83 μ mの深さまでしか自然塗料が浸透しておらず、これが200 になると平均122 μ mにまで達し（図1）、熱圧温度が上昇するにつれ深くまで浸透していたことより、この熱圧処理条件においては140 の処理では弱いと考えられる。しかし、温度が高くなるにつれ自然塗料の劣化速度は早くなり、頻繁に交換が必要となることから、実用的とは言えなくなるといった問題が残る。

次に、圧密量による含浸度合の違いをみるため、スペーサーを24mm、22mm、20mmに設定し、170 で心材部に含浸させた。このときの理論圧縮率はそれぞれ93%、85%、78%となり、自然乾燥後は97%、92%、89%にまで回復していた（図2）。

含浸度合の平均はそれぞれ77 μ m、88 μ m、145 μ mとなり、圧密量が増加するに従い深くまで浸透していた。これは、木材が液中で回復する際に、スポンジの様に内部まで浸透が進むことに起因する効果と考えられるが、最も浸透が進むと思われる木口からの含浸度合については、材によるばらつきが大きく、今回は確認できなかった。

また、圧密量が増加するに従い、回復後の残留圧縮変形は増加していた。これについて、表層からの距離における変形度合を比較してみると、自然塗料中に浸漬していた部分が大きく圧縮され、中心部はほとんど圧縮されていないことがわかった（図3）。また、含浸面よりも少し中心よりの部分が圧密されていることから、表層部では変形の回復が強く起きていることが推測された。

平板プレスによる圧密処理は、材全体に力がかかり、早材部など柔らかなところから変形するといわれており、今回の挙動には熱と

自然塗料による木材の軟化が大きく寄与していると思われる。一方、最近ではロールプレスを用いた加工法が開発、研究されており、この方法では表層部が大きく変形するため、より効率的な加工ができる可能性がある。しかし、表層部を含浸させながら連続的に加工するには、技術的にかなり高度なものが必要とされる。

以上のことから、平板プレスによる圧密処理では、熱と自然塗料によって木材を軟化させ、圧密量を大きくすることによって、より深くまで浸透させることができると考えられるが、圧密の回復や残留変形が生じるため、後の加工に影響を与えられた。

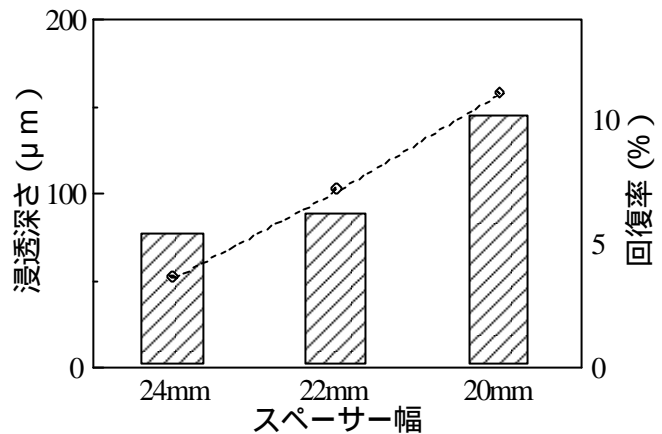


図2 圧密量と浸透深さの関係

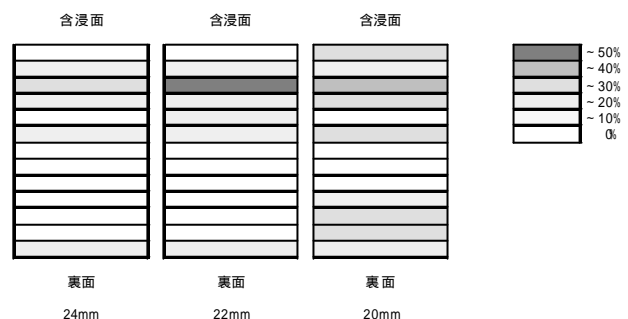


図3 表層からの距離による変形度合の違い

木質廃材を活用した舗装資材等の開発

平成13年～17年度（県単）

岸 久雄，中山伸吾

建設リサイクル法で指定廃棄物として取り上げられている木質廃材は、再利用率が40%程度とかなり低く、その再資源化等の実行が心許ない状況下にある。この解決の一方法として、木質舗装資材の開発研究を行っている。

木質チップ等を活用した舗装資材は、雨天時の透水性が優れ、また歩き心地の良い適度なクッション性を備えているといわれ、公園や遊歩道に敷けば人に優しい舗装が可能になると考えられている。さらに、児童用遊具の下に置く、クッション材に利用すれば、転落時の安全性が高められることなどもあり、外国では結構利用されている例があるが、日本では、まだあまり事例が見られない。

ここでは、木質廃材からチップを製造し、アスファルト乳剤や合成樹脂を接着剤として木質舗装資材を成板し、その透水性能やすべり抵抗性等の性能を検討した。

なお、本研究は三重大学生物資源学部の笠原大樹氏および徳田迪夫教授と共同で実施した。

1. 試験

木質廃材は、ミンチ解体材チップを長さ2～3cmに調節した材料を使用した。接着剤には、アスファルト乳剤2種（A：一般タイプ B：透明タイプ）、ウレタン樹脂（一液湿気硬化型ウレタンプレポリマー）、エポキシ樹脂（二液性のエポキシ樹脂エマルジョンの速硬型）を使用し、表1による構成割合で、300×300×30mmの型枠による常温圧縮方式で木質舗装材を製造した。なお、舗装材の比重調整は、総重量のみを変えることにより行った。透水試験は、現場透水試験器により、すべり抵抗値は、ポータブルスキッドレジスタンステスターにより行った。またGB係数は、ゴルフボールの反発を測定する方法で実施した。

2. 結果

アスファルト乳剤の硬化がたいへん遅いため、この改善としてセメントを併用する方法を検討したが、チップ間の接着性や硬化時間の関係から表1の構成割合が適当と考えられた。

図1に透水試験結果を示したが、接着剤の種類にかかわらず、透水性は木質舗装材の比重に影響されるようであった。ただ比重が0.7を超える辺りから、大きく透水性が悪化するような結果となり、余り大きな比重のものは、使いにくいことが判明した。また平面セメント板（13秒、23秒）よりすぐれており、評価基準値の透水時間5～10秒を満たしていた。

図2には、すべり抵抗試験結果を示した。一般にすべり抵抗値（BPN）が40以上が望ましいといわれており、すべてがこの

表1 チップと接着剤の構成割合

種類	廃材チップ	アスファルト乳剤	セメントと硬化剤
アスファルトA	10	5	5
アスファルトB	10	5	5
	廃材チップ	ウレタン樹脂	
ウレタン	10	3	
	廃材チップ	エポキシ樹脂	
エポキシ	10	3	

値を満足しており、良好な舗装材といえた。これも接着剤による影響は余り見られなかった。ちなみに、平面セメント板は、80～85の値であった。

歩き心地を評価するために、衝撃吸収性（GB係数）と弾性反発性（SB係数）を調べた。このGB係数の結果を図3に示した。図からわかるように、GB係数は5～30%であり比較的低い値を示した。またSB係数も6～10%と小さい値であった。このGB係数、SB係数とも小さい値の方が、身体に負担が少ないと考えられている。このことから、歩行やジョギングの際に、膝や腰に負担がかかりにくい舗装材で、高齢者や幼児にも優しい舗装材と考えられた。平面セメント板のGB係数は60%台であり、SB係数は5～10%であった。

ただ、舗装材の部分圧縮によるたわみ試験では、接着剤の影響が見られ、ウレタン樹脂以外のものでは、もう少したわみにくくなることが要望された。

木質廃材は、ミンチ解体材を使用したため、舗装材から雨水により有害物質が溶出しなかが懸念された。そこで、「木質系材料を活用した舗装工法の開発」評価書に準じて溶出試験を行い、常温水による舗装板抽出液の分析を実施した。この結果を表2に示した。この結果、カドミウム、鉛、総水銀、六価クロム、砒素、銅、全シアンの分析項目において、環境庁告示第46号の土壤環境基準内にあることを確認（アスファルトAのみ）したが、さらに検討したい。

表2 溶出試験結果

項目	分析結果
カドミウム mg/l	0.00
鉛 mg/l	0.00
総水銀 mg/l	0.0001
六価クロム mg/l	0.00
砒素 mg/l	0.00
銅 mg/l	0.0
全シアン mg/l	0.00

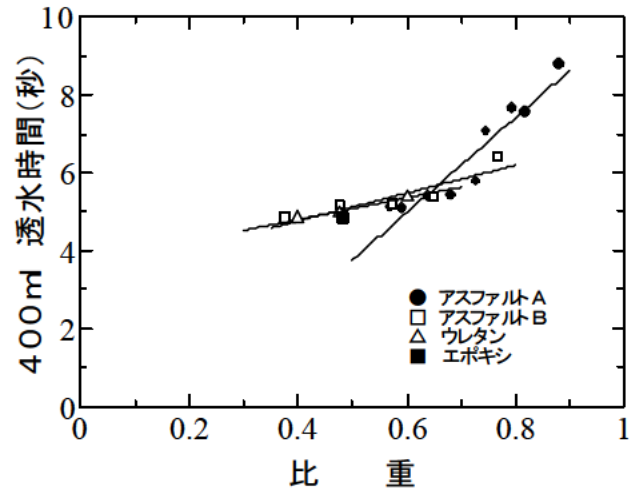


図1 比重と透水時間

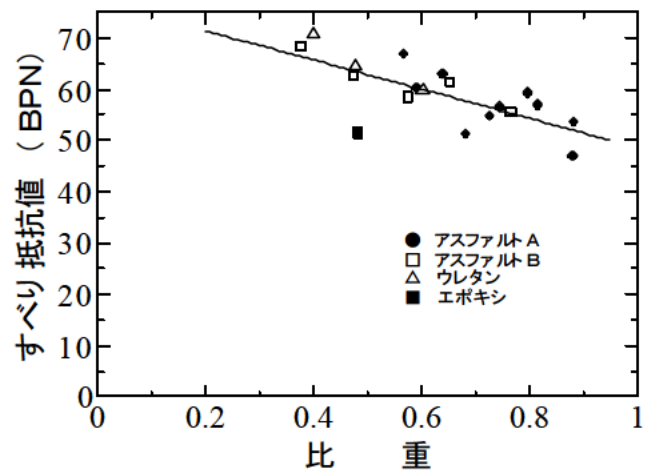


図2 比重とすべり抵抗値

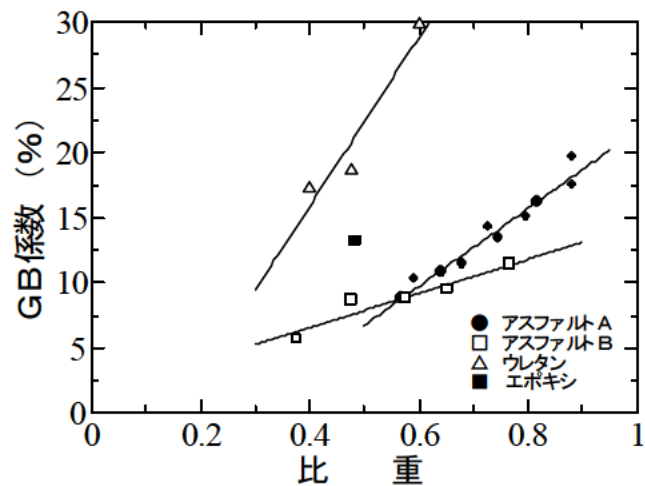


図3 比重とGB係数(衝撃吸収性)

爆砕処理チップによるボードの成型方法の研究

平成13年～17年度（県単）

中山伸吾，岸 久雄

これまで工場残材や樹皮、建築解体材の大部分は、産業廃棄物として焼却処分又は埋立処分されてきた。しかし、環境問題等の面からこれまでのような処分が困難となってきており、また資源の有効活用の面からも、これらの木質資源について再資源化を図ることが重要視されるようになってきている。

そこで、これら未利用資源がリサイクル可能な木質ボード材料として活用できるかについて、検討を行った。

1．試験方法

スギ材プレーナー屑、スギ材チップ、建築解体材をそれぞれ蒸煮爆砕処理し、50℃で一晩乾燥した後、500μm以下の微細片をふるいで取り除いたものをボード材料とした。

各材料を100×100mmの板状に予備成型した後、厚さ5mmとなるようスペーサーを設置した熱圧プレスで15分間熱圧することで、木質ボードを成型した。これら木質ボードについて、曲げ強度を測定した。

2．結果と考察

スギ材プレーナー屑を用い、比重の違いによるボードの強度変化を調べた結果、比重の増加に伴い曲げ強度および曲げヤング係数とも高くなり、ボード強度に対し比重は有効な因子であるといえる。しかし、パーティクルボードの比重が0.9以下であることを考えると、十分な強度を得られたとはいえなかった。

また、熱圧温度条件の違いによる強度変化をみると、140℃、160℃では強度、ヤング係数共に高くなったが、180℃では低下した。これは、180℃付近からヘミセルロースやリグニンの熱軟化が起こることや、爆砕処理によって低分子化したヘミセルロースの熱分解等に起因しているものと考えられる。このため、熱圧条件としては熱圧時間にも影響するが180℃が限界と思われた。

次に、スギ材チップによる爆砕条件のボード強度への影響を見ると、爆砕温度が200℃の場合には破砕形状が荒くなり、内部まで反応が進んでいない様に思われた。また、ボードエレメント同士の密着性が悪いこともあり、曲げ強度は2MPa以下しか得られなかった。爆砕温度が高

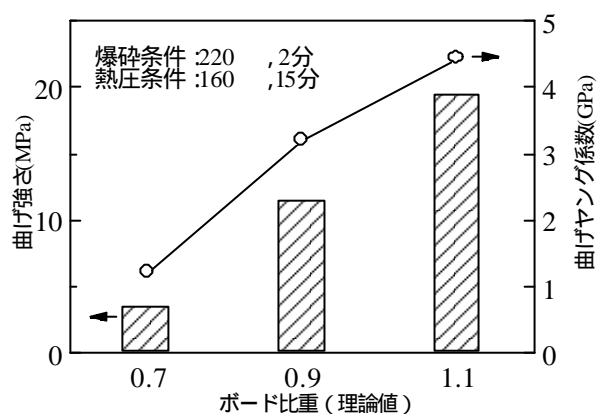


図 スギ材ボード(プレーナー)の強度変化

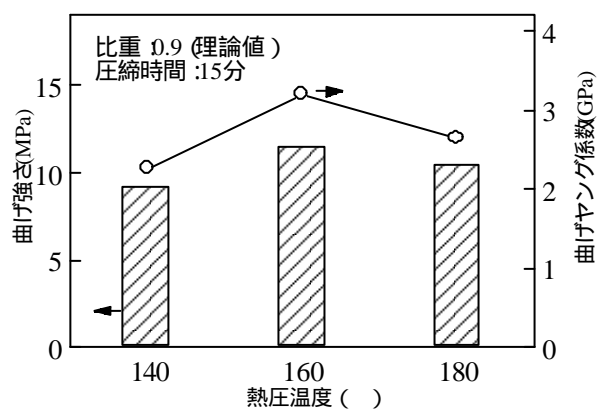


図 スギ材ボード(プレーナー)の強度変化

くなるとボード強度は増していたが、エレメント形状の影響と、成分的変化の影響等が相互的に関連していると考えられる。

そこで、エレメント形状の影響をみるため220℃で爆砕したチップを、篩で粒度調節して成型したボードの強度を調べた。このとき、爆砕したチップは比較的細かな状態まで破碎されたが、木材組織の解繊はあまり見られず、その形状は主に小片状となった。

エレメント粒度が大きなボードは、やはり強度が弱くでており、密着性が影響していることが示唆された。逆に、粒度が小さなボードでは木材の繊維によって生じる強度が減少したことにより、ボードの強度低下がおきたものと思われる。

また、成型の際に500μm以下の微細片を取り除いた場合と、全量を用いた場合にほとんど強度が変わらなかったことから、このボード比重と熱圧条件では、微細片は強度に影響を与えていないことが推測される。ただし、ボード比重が高くなれば、微細片が強度に影響を与えることは十分に考えられ、エレメント粒度とその密着性がボード強度の向上に非常に重要になるといえる。

ミンチ解体された建築解体材を素材に用いた場合、スギ材等に比べ強度は弱かった。これは建築廃材は様々なものが混在しているため、爆砕処理が均一に進まないことで、エレメント形状にばらつきや軟化の程度に違いが生じたことによると考えられ、このほかに材の成分的なことなども影響していると思われる。このため、建築解体材を用いるときは、爆砕処理条件の設定が単一樹種を用いる場合に比べ、かなり困難になると考えられる。

また、建築解体材を成型したボードは暗褐色で、全体的にムラが見られる他、爆砕材特有の匂いかなりきつく残るため、改善する必要がある。このほか、原料チップについて内容が不明なものが混入する可能性があることから、信頼できる入手先を選定することや、使用する場所について考慮しなければならないなど、課題も多く残されている。

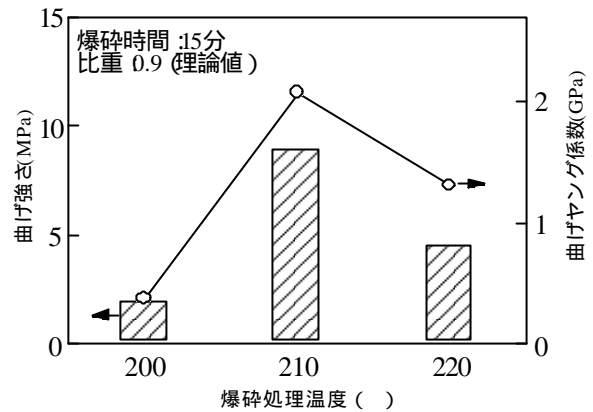


図 8 スギ材ボード(チップ)の強度変化

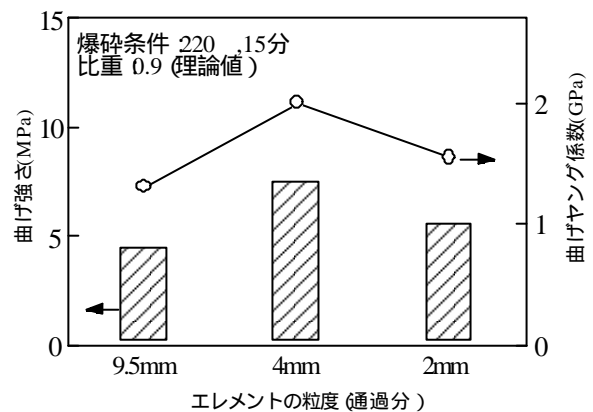


図 9 スギ材ボード(チップ)の強度変化

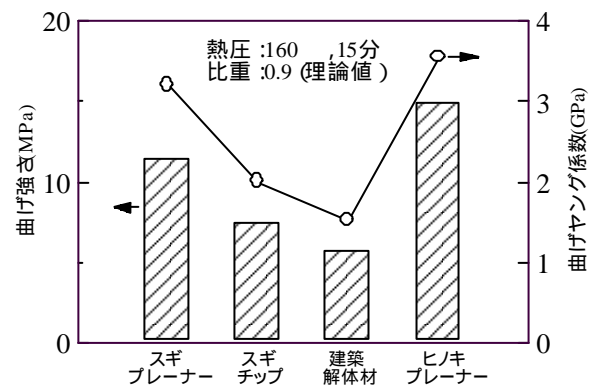


図 10 材料別木質ボードの強度

木粉成型体の製造方法の研究

平成13年～17年度（県単）

岸 久雄, 中山伸吾

環境問題がクローズアップされる中で、持続可能な社会を形成する重要性が叫ばれている。そのような中で、木質廃材についても再資源化を図り、環境負荷が少ない材料利用を行うことが望まれている。木粉を接着剤無添加で、高温高压で固めた材料は、生分解性が期待されるとともに、その成型性やプラスチック様な材質からプラスチック等の代替材としての可能性が考えられる。ただ、その実用化を促進するためには、製造方法の確立や成型体の材質検討が必要となる。ここでは、建設廃材を中心とした各種木粉を使用して、製造条件と流動性等の成形性及び成型体の色特性、耐水性等を検討した。

1. 実験

木粉は、建設廃材とスギ、ヒノキ材等のオガ粉を粉碎し、100メッシュの篩を通過したものを実験に供した。木粉の成型は、180～200℃のホットプレスを使用し、成型圧力100～120MPa前後で9～10分間圧縮した後、型を冷却することで行った。爆砕処理木粉は、各樹種のプレーナー屑を爆砕し、その際に発生したものを篩で分級して使用した。水分は気乾状態（約10%前後）とした。廃材の蒸気処理木粉は、190℃の蒸気で10分間処理したものを粉碎し、篩で分級した。なお、曲げ強度試験は、中央集中荷重方式で行い、吸水試験は常温浸漬で実施したが、その試験体は20℃、65%RHの恒温恒湿室で養生した後、試験に供した。

この木粉成型体の成型方法を簡単に図1に示した。

2. 結果

図2に木粉成型体の曲げ強度と曲げヤング率を示した。爆砕処理したスギ、ヒノキ木粉から成型した成型体は、80MPa以上の曲げ強度を示し、気乾状態の木粉から成型した廃材やヒノキ木粉からの成型体に比較して、高い強度を呈した。これは、爆砕処理材の流動性が高いことや接着性に起因していると考えられる。曲げヤング率も爆砕処理材のほうが、高い値を示した。

図3、4に木粉成型体の常温吸水試験結果を示した。図3に見られるように、廃材成型体は爆砕処理材に比較して、吸水性能は劣る結果だった。一般

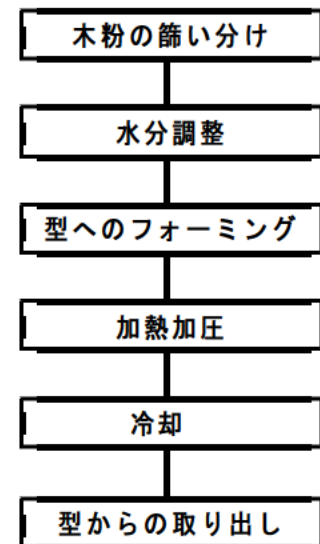


図1 成型体の製造方法

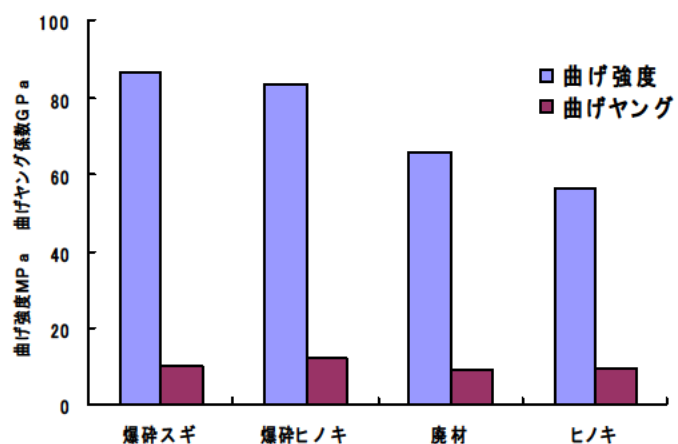


図2 廃材と爆砕処理材の曲げ性能

にいわれるように、爆砕処理材は耐水性能が良好である事が、ある程度判明した。ただ、無接着剤で成型したにもかかわらず、吸水厚さ膨張率が10%程度におさまっていることは、思った以上に優れた結果かもしれないと考えられた。図4に1週間の耐水性能結果を示したが、廃材を蒸煮処理するだけでも優れた成型体になる事が示唆された。すなわち、1週間の吸水後、1週間の乾燥工程を経た後には、完全に前の寸法に戻っており、膨張残率が0%となっていた。

各樹種を同様な条件で成型し、その成型体の色特性について調査した結果を、表1に示した。

表からわかるように、樹種の種類により、かなりその成型体の色は異なってくるようである。比較的白っぽい材から成型した成型体は、裏側から光を通したときの表面部への光の透過性が、優れているように感じられた。廃材のように、いろんな樹種が混ざっているものは、どうしても黒っぽい色となるようであった。ただ、この廃材を使用してもプラスチック様な成型体が出来上がることは確かめられた。スギ木粉について、脱脂処理を行ったもので成型し、その効果を調べたが、脱脂処理による光の透過性や色への影響は、数値以上に大きいように思われた。廃材の色特性を改良するには、この辺りの検討や着色等もさらに調査する必要があると考えられる。また、成型温度と時間の影響も大きかった。

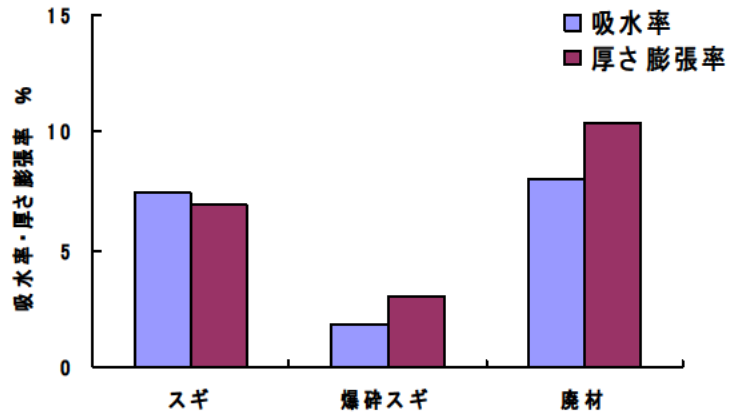


図3 廃材の常温24時間吸水試験結果

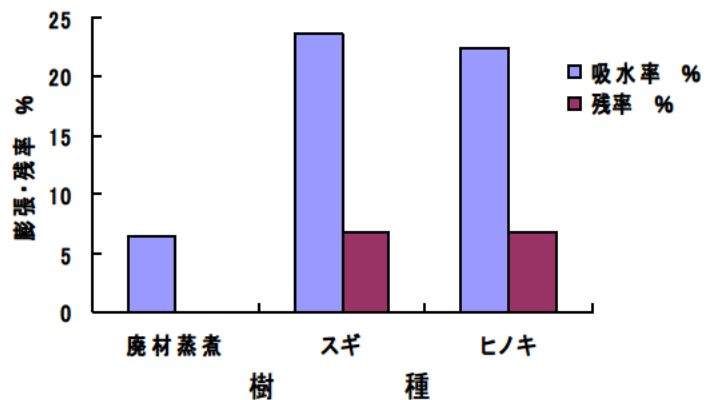


図4 樹種別の1週間吸水膨張率及び乾燥(1週間)後の膨張残率結果

表1 樹種別木粉成型体の色相例

木粉の樹種名	透明	色相 H	明度 V	彩度 C	L *	a *	b *
ヒノキ	○	4.65YR	2.52	1.54	25.83	5.64	7.01
ヒノキ (200℃10分)	○	5.70YR	2.77	1.57	28.39	5.23	7.87
スギ	○	3.65YR	2.15	0.84	22.00	3.45	3.26
MDF	×	5.64YR	2.31	0.70	23.70	2.46	3.21
スギ脱脂	○	3.74YR	1.90	0.70	19.54	2.94	2.66
トドマツ	×	4.70YR	2.49	1.10	25.53	4.13	4.96
ブナ	○	2.93YR	1.85	0.32	19.08	1.44	1.12
ホワイトウッド	○	3.99YR	3.33	3.36	34.24	11.77	15.73
廃材	×	6.51YR	2.12	0.76	21.73	2.47	3.59

180℃9分 100MP a 圧

自然力を利用した低コスト低エネルギー木材乾燥技術の研究開発

平成10年度～14年度（県単）

秦 広志・並木勝義・山吉栄作

天然乾燥はエネルギーを使用しない環境負荷の少ない乾燥技術であるが、乾燥に長期間かかり、割れ、含水率の制御が困難であるため、必ずしも低コストな乾燥技術とは言えない。そこで、自然力を利用しつつ低コストな乾燥技術の開発を目指し、前年度より引き続き、自作の簡易乾燥施設（木製連結枠使用）を使用したスギ柱材の乾燥試験を行った。

1. 試験の方法

試験材料には県内産スギ材 40 本を使用し、形状は 125 mm 正角、長さ 3m の背割り入り心持ち柱材とした。材の個体差によるばらつきの影響を軽減するために、このうち 30 本は 1 本の材を 2 分割して、それぞれの条件で試験を行い比較した。乾燥時の積み上げには差込パレットを 4 台使用した（写真 - 1, 2）。乾燥施設内のパレットはローテーションを行い、条件の平準化を図った。調査は 2000 年 7 月 19 日から 2001 年 5 月 16 日の期間で実施した。

表 - 1 試験区分内訳

材長	比較内容	供試数
1.5m	乾燥施設内で吸湿マットで包む有り・無し	10組20本
1.5m	吸湿マット無しで乾燥施設内・屋外	10組20本
1.5m	乾燥施設内、吸湿マット無しで背割り上向き・下向き	10組20本
3.0m	吸湿マット無しで乾燥施設内・屋外	5組10本

2. 試験結果並びに考察

試験材の含水率の変化を、図 - 2 に示す。301 日間の乾燥後の含水率は 20.1 ~ 12.0 % で平均値 14.0 % であった。含水率の変化を観ると、初期（夏期）に急速に乾燥が進み、約 3 ヶ月で 20 % 以下の含水率に達した後、徐々に低下しており、9 月開始の前の試験（図 - 1）と比較すると、初期の乾燥速度が大きかった。乾燥後の表面割れ（割れ幅 0.5 mm 以上）を計測したところ、試験区分ごとの比較では、屋外試験区に割れが多くみられ、施設内試験区は少なく、マット巻き試験区はほぼ皆無であった。背割りの向きに関しては差が認められなかった。（表 - 2）

背割り入りの試験材を用いた結果ではあるが、当簡易乾燥施設を使用することにより天然乾燥の欠点である乾燥割れを極めて少なくすることが出来た。これは施設内が温度が高く、湿度変化の少ない環境になっていたからだと思われる（図 - 3, 4）。特に吸湿マットで包んだ場合は、初期の乾燥にやや遅れが生じるものの極めて割れの少ない結果を得た。前回の 9 月開始の試験の場合は、8 ヶ月を経過しても含水率は 15% 以下には下がらず、割れも多めであったが、今回の様に気温の高い夏期を含んだ試験では、約 5 ヶ月の乾燥期間で 15 % 程度の含水率に仕上がる事が判った。

また、2001 年 8 月 20 日から 2002 年 1 月 29 日までの期間、無背割りの心持ち柱材の乾燥に対応すべく、前処理として蒸煮減圧、高温乾燥を組み合わせた試験を行っている。この結果は現在分析中であるが、高温乾燥処理を行った材は、その後の天然乾燥に於いても新たな表面割れの発生は無く、乾燥に伴い割れ幅が減少する事が明らかになっている。

表 - 2 試験結果

試験区分	n	初期含水率 (%)	乾燥後含水率 (%)	割れ長さ合計 (cm)	割れ数 (箇所)	最大割れ幅 (mm)
15m マット有 施設内	10	53.6	12.8	1	0.1	0.05
15m マット無 施設内	10	53.6	13.4	35	1.3	0.43
15m マット無 施設内	10	61.9	13.4	15	0.4	0.10
15m マット無 屋外	10	60.3	14.5	100	3.4	0.63
15m マット無 施設内 背割り上	10	52.0	13.7	11	0.6	0.25
15m マット無 施設内 背割り下	10	51.9	13.8	12	0.7	0.25
30m マット無 施設内	5	90.3	16.9	43	1.4	0.50
30m マット無 屋外	5	49.4	16.0	98	4.6	0.80

* 全ての数値は試験区分に該当する全試料の平均値。

* 表面割れは幅0.5mm以上のもののみ計測。

* 1.5m材の含水率は全乾法による測定値、3.0m材は含水率計での計測値。

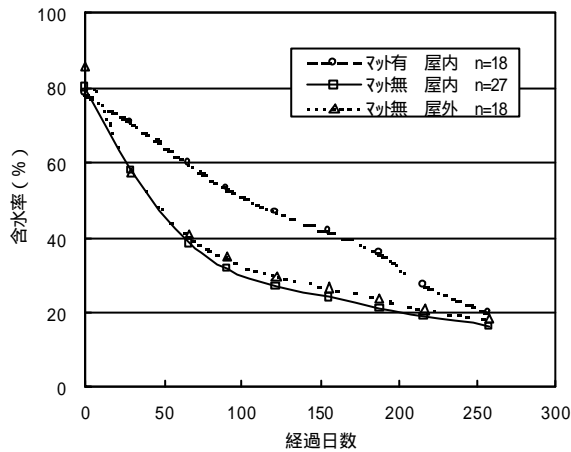


図 - 1 乾燥経過 (99.9.21-00.6.5)

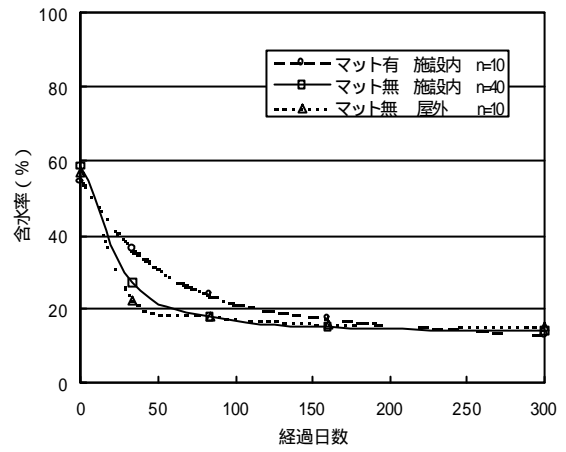


図 - 2 乾燥経過 (00.7.19-01.05.16)



写真 - 1 簡易乾燥施設内での乾燥状況

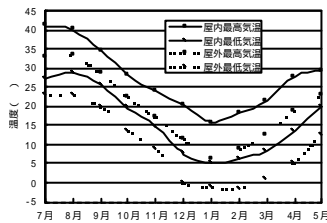


図 - 3 乾燥施設内外の温度変化 (00.7-01.5)

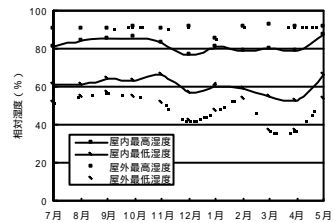


図 - 4 乾燥施設内外の湿度変化 (00.7-01.5)



写真 - 2 屋外での乾燥状況

環境に配慮した木質材料の研究

平成 12 年～ 15 年度（県単）

岸 久雄，中山伸吾

木材工場から産出される工場廃材は、今まで焼却処理されたり、ボイラーの熱源に利用される場合が多かった。しかし、近年ダイオキシン問題の発生にともなう廃棄物焼却炉の規制が厳しくなったことから、焼却処分が出来にくくなり、工場廃材を上手く処理できる有効活用法が要望されるようになってきている。この問題は、二酸化炭素の減少を図るなどの環境に対する考え方がクローズアップされることと併せて、早急に解決すべき課題となっている。

このような背景から、工場廃材の有効活用的一端として、ここでは製材オガ粉から採取した木粉を使用した、接着剤無使用（バインダーレス）成型体の製造方法を検討した。この成型体は、生分解性が期待されるとともに、木材のみを使用していることから環境に優しい材料となると考えられる。

1. 試験

（1）供試材

工場廃材には、三重県でかなり産出されているヒノキの製材オガ粉を使用した。製材オガ粉（木粉）については、100メッシュの篩にて分級し、その篩を通過したものをを使用した。ただし、曲げ強度を調査する場合には、分級しない製材オガ粉そのままの木粉も使った。この製材オガ粉の粒度分布を図1に示した。この図からわかるように、一般の製材オガ粉に比べて、粒度が細かいものを使用した。

（2）木粉成型体の製造方法

バインダーレスによる木粉成型体の製造方法としては、木粉を常温のステンレス製金型内にフォミングした後、金型内の木粉を高圧（120MPa）・高温（140～220℃）のホットプレスで成型圧縮してから、加圧状態で冷却することにより行った。木粉の含水率は、2%と10%前後の2種類とした。

（3）性能試験方法

木粉の流動性は、加圧（150MPa）・加熱状態の金型内部の2gの木粉が、金型上部の中心部に開けられた2mmの穴から流出できるようにした金型を使用し、流出した木粉量を測定することで比較した。この場合、金型の初期温度は80℃前後とした。曲げ強度性能は、成型体を20%RHの恒温恒湿室に養生した後、荷重速度2mm/minの中央集中荷重方式により、曲げ強度と曲げヤング率を測定した。

2. 結果

ヒノキ木粉を成型するにあたって、その木粉の流動性が、成型性にかなり関与することが考えられたため、成型温度・含水率・木粉粒度などがどのように影響するかを調べた。図2に成型温度が流動性に与える度合いを示した。成型温度が高くなるにつれて、流出木粉はかなり多

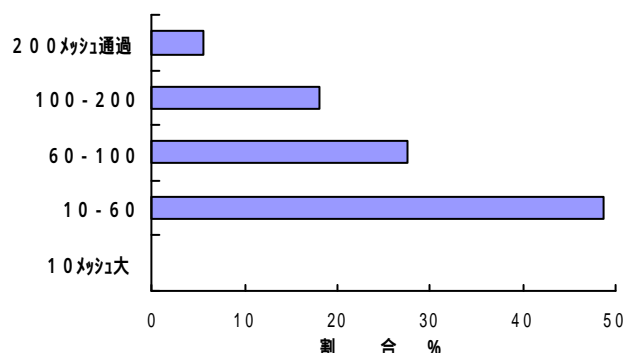


図1 ヒノキ製材オガ粉の粒度分布

くなり、温度因子の流動性への関与度合いはすこぶる大きかった。これに比べて、木粉粒度の影響は小さかったものの、粒度が小さくなるにつれて流出木粉量は大きくなった。また、220 2分の条件で爆砕した木粉を使用すると、この流出木粉量は、すこぶる増大することがわかった。この場合は、爆砕によりヘミセルロース、リグニンの分解が行われ、流動性も増加したと考えられる。また含水率による違いについても検討したが、木粉含水率が2%と10%では、流出木粉量がかなり違い、水分が流動性にかなり関与することがわかった。これは、木材の可塑化が水分の増大により大きくなることからもうなずける結果である。なお、含水率が2%と10%の流動性の違いは、成型温度220と140の差異程度もあった。

ヒノキ木粉成型体の曲げ性能を図3に示した。図3の製材オガ粉(篩無し)と100pass(100メッシュの篩を通過した木粉使用)の成型体の製造条件は、加熱温度220、圧縮圧力120MPaの9分の熱圧成型である。なお、木粉含水率は、2%程度に調湿したものを使用した。また、気乾200(10%含水率の製材オガ粉篩無し)は加熱温度200、圧縮圧力120MPa、9分の条件で成型した。図示したように、含水率10%の製材オガ粉を成型した気乾200が、一番低い曲げ強度となった。しかし、この成型体でも曲げ強度が65MPa近くもあり、バインダーレス成型でもかなり高い曲げ性能が得られることから、曲げ性能に限れば、実用可能な領域の性能かと思われた。曲げヤング率も結構高い値であった。100メッシュの篩を通過した木粉のみを使用した100pass成型体は、さらに高い曲げ強度を示し80MPa以上であった。一般に、このような成型体は粒度が細かいほど、水分がほどほど低い時に高強度が期待できると考えられるが、この試験でも、同様な結果となった。

図3に示した成型体は、すべてプラスチック様な性状を示したが、その色は、200、220の高温のためか、黒っぽい色を呈した。ただ、これらは、強い光をあてれば光の透過性現象が観察された。成型温度を180程度で、厚み1.5mm位に成型した場合には、透けて見えるような光りの透過性を示した。そして、そのプラスチック様な成型体の色も、木材色に近い茶系統の色彩を示した。このように、成型体の色は、成型温度や成形時間などにより、徐々に変化するものだった。このため、成型条件の確立が重要と考えられる。

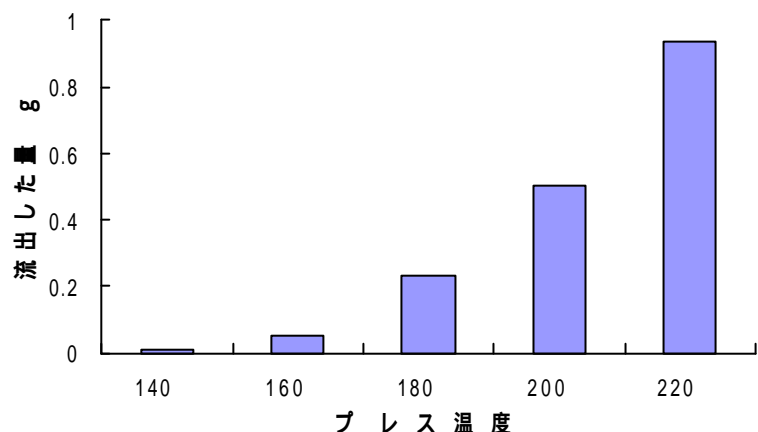


図2 プレス温度とヒノキ木粉の流動性 (成形時間6分)

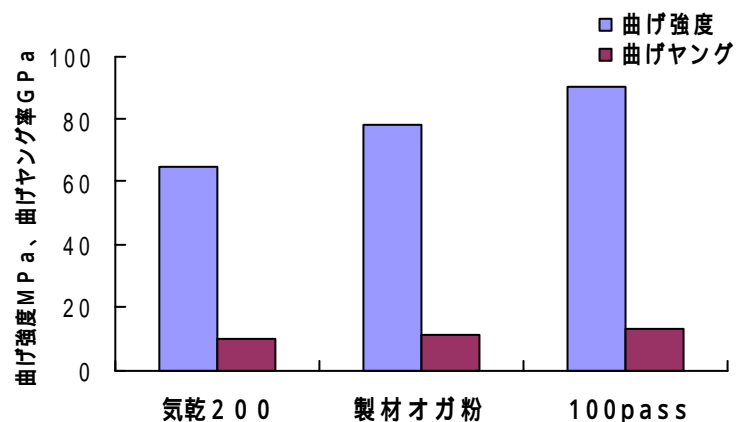


図3 ヒノキ木粉の種類と成型体の曲げ性能

県産材による高機能性木質パネルの開発

平成 12 年度～ 15 年度（県単）

山吉 栄作・並木 勝義

スギ小径木および間伐材の用途拡大を図るため、スギ幅はぎ集成材を軸組構法住宅の壁面材として用いた耐力壁の試作を行い、その水平せん断性能について調査した。

1. 壁試験体の作製および耐力試験

壁面材とするスギ幅はぎ集成材は、断面が 30mm 角の角材を、幅および長さ方向にイソシアネート樹脂により集成接着したもの（幅 835mm × 長さ 2655mm × 厚さ 30mm）を使用した。角材同士の長さ方向における接合は、幅はぎ集成材の材面にフィンガーの形状が表れないように、水平型フィンガージョイントによる接合とした。なお、幅はぎ集成材の作製にあたっては、松阪飯南森林組合小径木加工場に加工依頼した。

壁試験体を構成する軸材は、柱に背割り有りのスギ正角材（105mm 角）、土台に背割り無しのスギ正角材（105mm 角）、桁にベイマツ平角材（105mm × 180mm）を用いた。各軸材は幅はぎ集成材をはめ込むために、長さ方向に通った縦溝（幅 30mm × 深さ 15mm）を、壁面内側を向く面（柱の場合背割り面の側面）の幅方向中心線上に設けた。なお、間柱は幅はぎ集成材を両側にはめ込むため、対面となる 2 面に縦溝を設けた。また、各柱の両端部は短ほぞ加工を施し、土台と桁側に対応するほぞ穴を設けた。

壁試験体は、各軸材の溝間に幅はぎ集成材をはめ込む形で 2 P サイズのものを 3 体作製した。間柱を除く柱と土台および柱と桁の仕口接合には、Z 基準を満たすホールダウン金物、羽子板金物をそれぞれ使用した。図 - 1 に壁試験体の概略図を示す。

壁試験体の耐力試験は、島津製作所製パネルせん断試験機（最大負荷容量 10 tonf）を用いた無載荷式の水平加力試験とし、壁試験体の土台を鋼製フレームにボルトで固定した後、アクチュエータにより桁の端部を押し引きさせる方法で行った。また、押し引きの振幅ステップは段階的に大きくさせ、一ステップあたりの繰り返しは 3 回ずつとした。なお、各ステップは、正負における見かけのせん断変形角が 1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50、1/15rad. の時点とした。

2. 試験結果

水平加力試験より得られた耐力性能の値を表 - 1 に、荷重と見かけのせん断変形角の関係を図 - 2 に示す。なお、壁倍率は、「降伏耐力」、「終局耐力に（0.2/構造特性係数）を乗じたもの」、「最大耐力の 2/3」、「見かけのせん断変形角が 1/120rad. 時の耐力」のうち最も小さい値を、壁長（1.82 m）と壁倍率 1 の基準値（1.96 kN/m）で除して求めた。

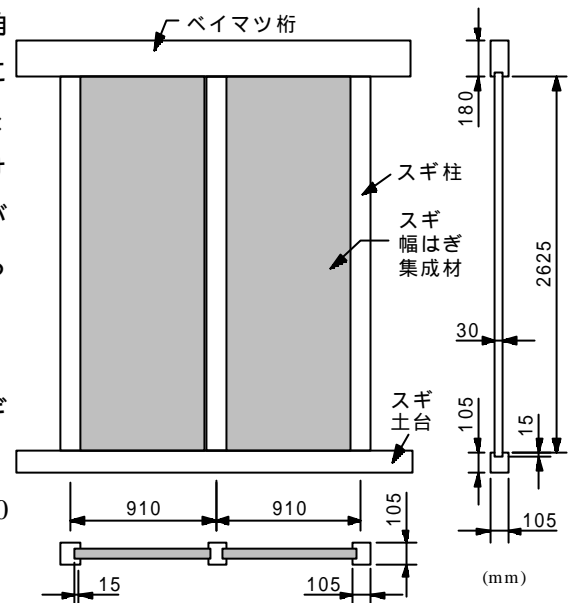


図 - 1 壁試験体図

各試験体の壁倍率は 1.5 ~ 2.0 の値を示し、昨年度に実施した 1 P サイズ(壁長 0.91 m)の壁倍率 3.1 に比べて小さい値であった。また、単位長さ当たりの各耐力値(表 - 1)は昨年度の結果に比べて小さく、構造特性係数が大きいという結果であった。この要因としては、幅はぎ集成材は軸材溝間へのはめ込み式であるため、2 P サイズとなったことで溝間における遊び(ガタ)分が増えたこと、また間柱と土台および桁との仕口部には接合金物を用いなかったため、押し引きによる間柱脚部の浮き上がりを抑制できなかったことが、初期剛性、最大荷重および壁倍率の低減につながったと推察された。

壁試験体の破壊形態は軸材同士の仕口部が損傷するのみで、幅はぎ集成材の損傷はいずれも見られなかった。そのため、幅はぎ集成材自体の耐力性能を適正に評価するためには、試験方法の見直しが必要と思われた。また、幅はぎ集成材と軸材を留めつけることで、剛性や最大荷重の向上につながると思われ、今後の検討課題としたい。

表 - 1 水平加力試験の結果

試験体 番号	降伏 耐力 (kN/m)	終局 耐力 (kN/m)	最大 耐力 (kN/m)	1/120rad. 時の耐力 (kN/m)	構造特性 係数	壁倍率
No.1	4.36	7.24	8.74	3.81	0.41	1.8
No.2	3.82	6.78	8.19	3.02	0.46	1.5
No.3	3.88	6.73	8.19	3.97	0.32	2.0

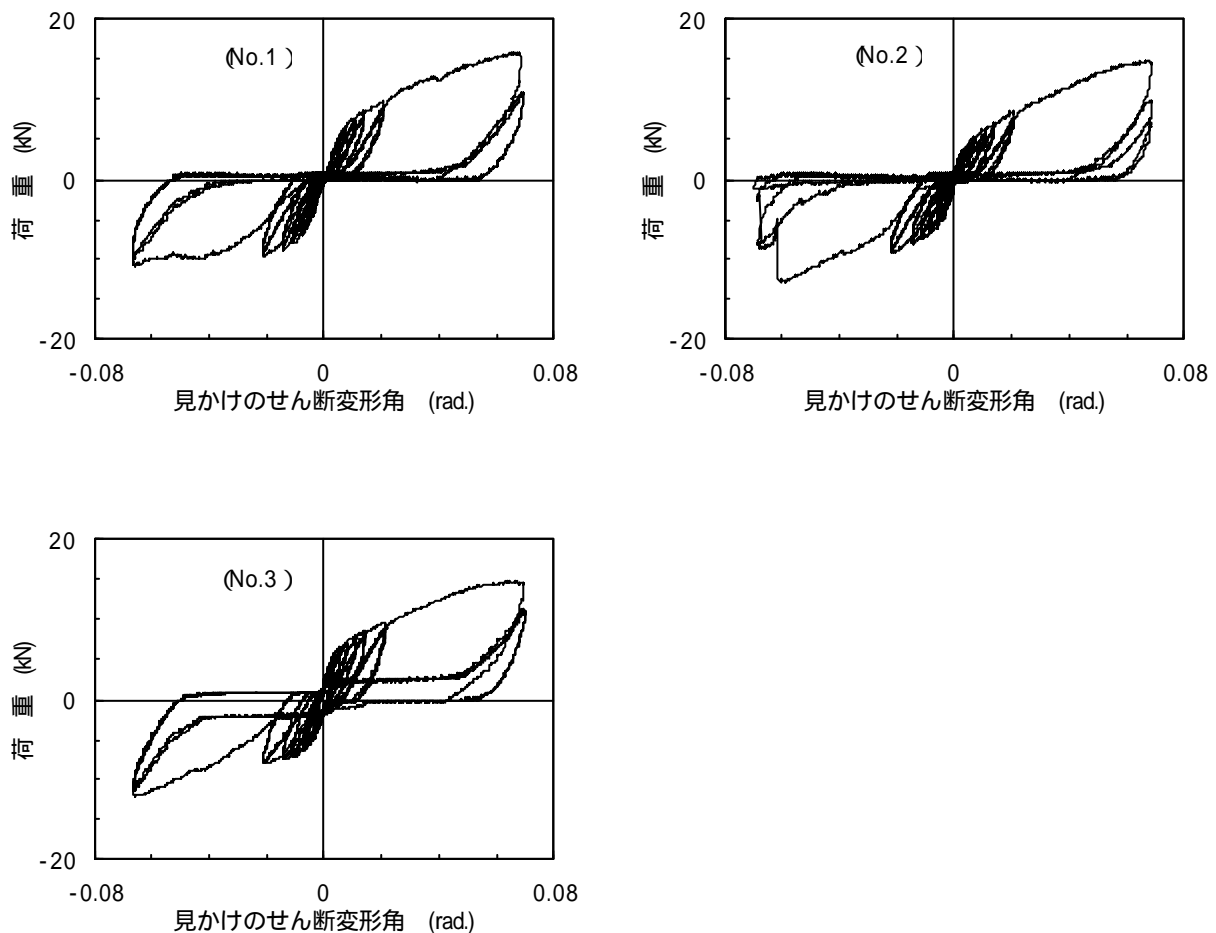


図 - 2 荷重と見かけのせん断変形角の関係

連結枠工法の住宅建築物への応用を可能とする研究開発

平成10年度～13年度(県単)

並木 勝義・山吉 栄作

間伐材等の有効利用と需要拡大を図るため開発した連結枠工法について、建築物以外の用途開発を目的に車いす用のバリアフリースロープを試設計し、林業研究部玄関のバリアフリースロープとして試作した(写真-1)。

1 バリアフリースロープの概要

使用資材は全て杉材とし、壁体用として900×900mm、450×900mmの連結枠2種類、(部材は外枠に90×45mmの平角材、筋違に90×90mmの正角材を使用)、繋材と補強用柱として45×90×3000mmの平角材、スロープ床材として90×100×1440mmの平角材(滑り止めとして丸鋸による3本の溝加工)、手すり用として直径60mmの丸棒加工材を使用した。組み立てはボルト・



写真-1 試作したスロープ
ナットを使用せずにビスを使用して結合した。組み立て状況を写真-1～4に示す。

バリアフリースロープの勾配基準は、屋内の場合1/12、屋外の場合1/15以下となっているため、連結枠の組み合わせと林業研究部玄関の高低差の関係で1/20の勾配で作製した。

試作したバリアフリースロープは現地の状況に合わせL字形で設計したが、連結枠は組み合わせが自由に出来ることが特徴であるため、自由度の高い設計施工が期待できる。折返し形の設計概要を図-2に示す。



写真-2 組み立て状況



写真-3 スロープ全景

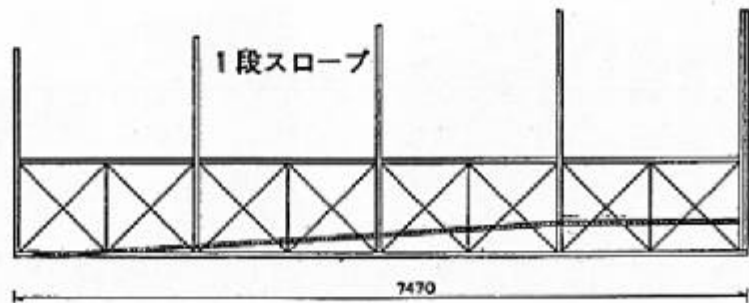
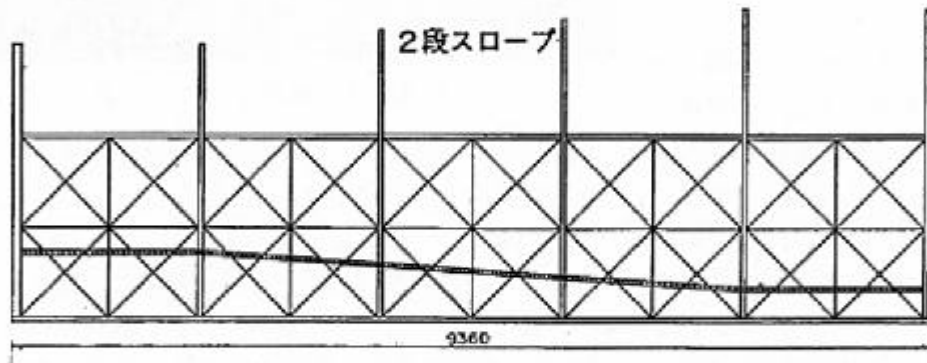
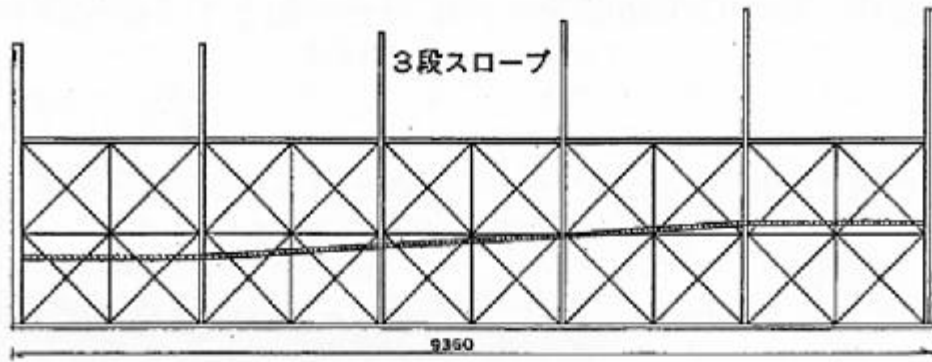


図-1 スロープ側面図

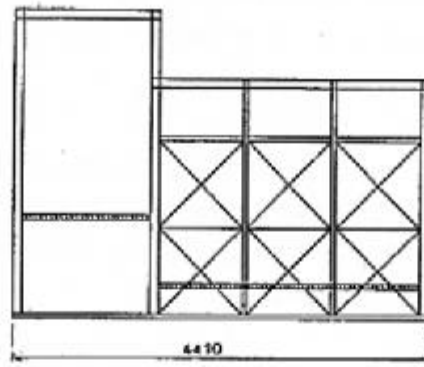


図-2 B-B 正面図

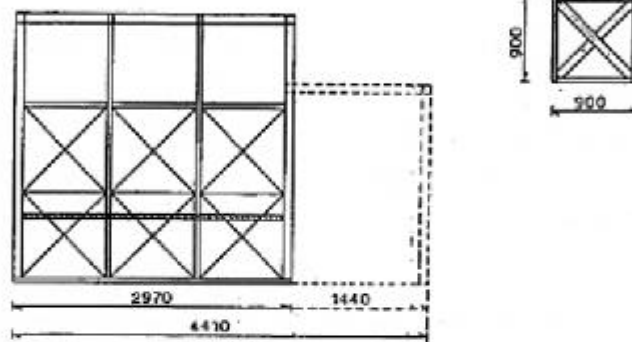


図-3 A-A 正面図

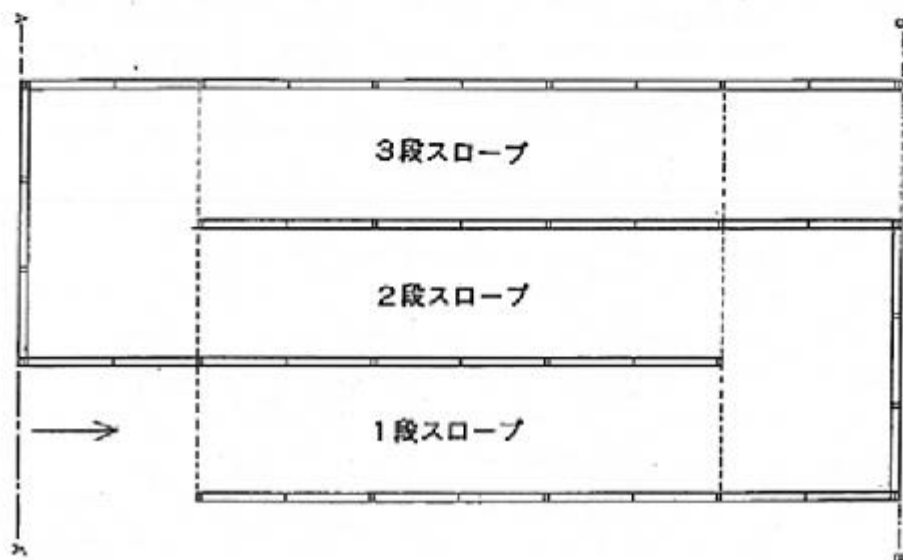


図-4 平面図

オガ屑・木片・樹皮等を使用した新しい木質材料製造技術の研究開発

平成10年度～14年度（県単）

並木 勝義・山吉 栄作

製材所や木材加工場から副産物として産出されるオガ屑や木片および、全国的な課題となっている、間伐材等低位材の有効活用をするための新技术・新製品を開発することを目的とし研究を行った。本年度はこれまでに開発した炭化材資材について、前年度達成できなかった難燃性について検討し、日本建築総合試験所において難燃性を調べるための燃焼試験を行った。

1 製造方法

炭化材資材の製造は、間伐材や木質廃材等を炭化した土壌改良材に使用されている粉粒炭またはセラミック炭（木材チップの表面をベントナイト粉末でコーティングして炭化したもの）を原料とし、二液硬化性のウレタン樹脂・レゾルシノール等をバインダーとして使用し製造する。

2 炭化材資材の燃焼試験

炭化材資材に難燃性能を付加するために、ISO5660コーンカロリメーターによる燃焼試験を行った（表-1）。試験体Aは炭化物にセラミック炭を使用し、レゾルシノールをバインダーとして製作したもの。試験体Bは炭化物に1,000 で炭化した竹炭の粉砕したものを使用し、レゾルシノールをバインダーとして製作したもの。試験体Cは炭化物に1,000 で炭化した竹炭の粉砕したものを使用し、難燃性を高めたウレタン樹脂に燐酸アルミニウム（ $AlPO_4$ ）を添加したものをバインダーとして製作したものの3種類について行った。

難燃材料の基準としては、表-1 燃焼試験結果

・加熱開始後5分間の総発熱量が8 MJ/m²以下であること。

・加熱開始後5分間、防火上有害な裏面まで貫通する亀裂及び穴がないこと。

・加熱開始後5分間、最高発熱速度が、10秒以上継続して200 kW/m²越えないこと。

準不燃材料の基準としては加熱開始後10分間の値が前述の値を満たすこと。

不燃材料の基準としては加熱開始後2

	試験体A	試験体B	試験体C
大きさ（mm）	99.9×99.6	100.0×99.6	99.8×99.8
厚さ（mm）	14.1	16.4	15.6
質量（g）	91.2	97.3	135.4
養生期間（日）	35	35	35
最高発熱速度（kW/m ² ）5分間	22.9(284秒)	28.0(276秒)	131.7(290秒)
10分間	29.1(582秒)	30.8(594秒)	162.9(468秒)
加熱開始後総発熱量（MJ/m ² ）			
1分間	0.26	0.02	0.08
2分間	1.04	0.09	3.13
3分間	2.08	0.61	10.94
4分間	3.29	1.75	17.91
5分間	4.53	3.24	25.33
6分間	5.86	4.80	33.99
7分間	7.28	6.19	41.09
8分間	8.65	7.73	50.43
9分間	10.00	9.39	58.95
10分間	11.53	11.07	64.85

0 分間の値が前述の値を満たすことが条件となっている。

今回の試験では試験体 A、試験体 B については、試験開始後 5 分間の総発熱量が 4.53 MJ/m^2 、 3.24 MJ/m^2 、最高発熱速度 22.9 kW/m^2 、 28.0 kW/m^2 であり、難燃材料の基準値をクリアすることが確認された。

試験体 C については、試験開始後 5 分間の総発熱量が 25.33 MJ/m^2 、最高発熱速度 131.67 kW/m^2 であり総発熱量において基準値をクリアすることができなかった。

時間と発熱速度・総発熱量の関係を図 - 2 ~ 4 に示した。今後は試験体 A、試験体 B について準不燃材料への検討と試験体 C について難燃性を高めるための研究を行いたい。

なお、今回使用した竹炭は、静岡県林業技術センターから提供していただきました。研究へのご協力に深謝いたします。

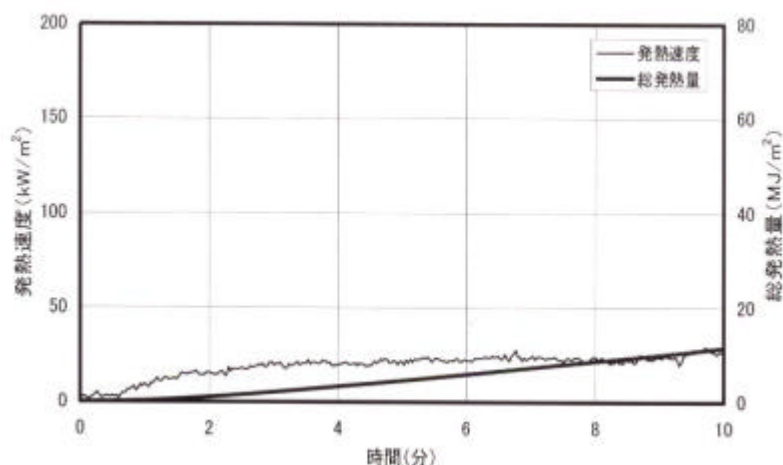


図 - 2 時間と発熱速度・総発熱量の関係 試験体 A

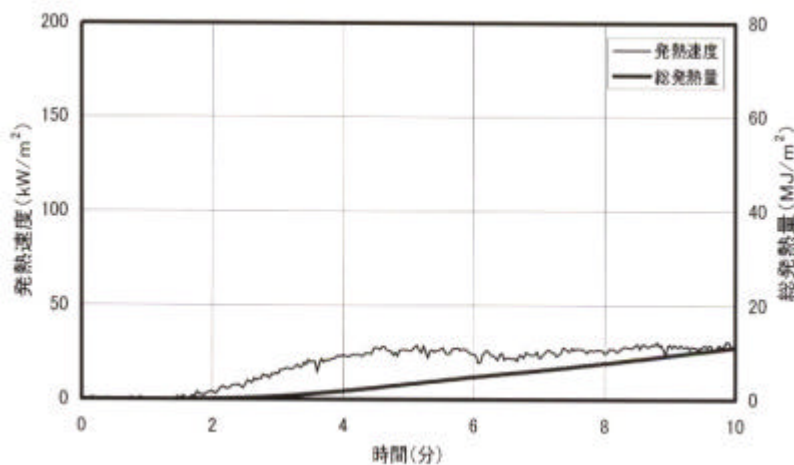


図 - 3 時間と発熱速度・総発熱量の関係 試験体 B

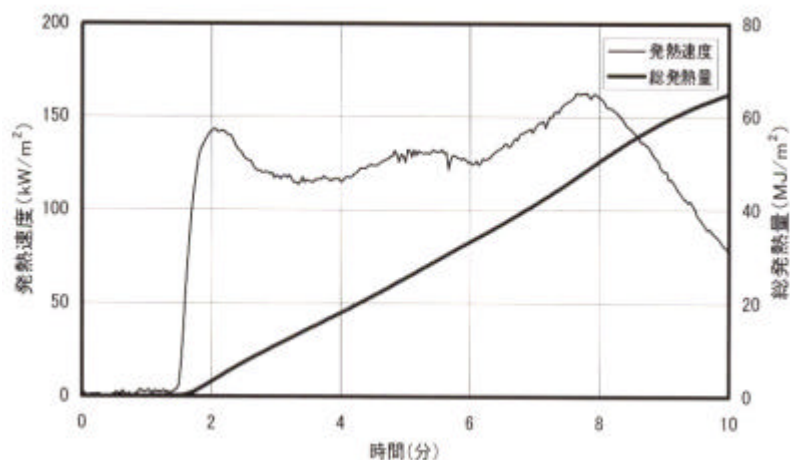


図 - 4 時間と発熱速度・総発熱量の関係 試験体 C

木材簡易薬液注入技術の研究開発

平成10年度～14年度（県単）

並木勝義・秦 広志

木材の新用途の開発と、間伐材や根元曲がり材等を有効活用するための新技术・新製品を開発することを目的として研究を行った。本年度は前年度より奈良県、和歌山県と協力して開始した耐候性を調べるための暴露試験を引き続き実施するとともに、現地実用化試験を開始したヒノキ板目材の木質タイルの変化状況を調査した。薬液注入技術の検討については、前年度に引き続き角材乾燥材についての注入試験を実施した。また実用化に向けた取り組みとしては、ヒノキのフローリングを使用した木質タイル風の内装材を試作した。

1 試験及び結果特徴

屋外暴露試験の供試体は、ヒノキ材縦60mm×横60mm×厚さ10mm4枚、縦60mm×横60mm×厚さ5mm4枚、カシ材縦60mm×横60mm×厚さ5mm4枚について前年度に引き続き変化を調査した。3県における試験体の物理的変化については県による大きな変化は認められなかったが、大気の流れは和歌山県に比較して三重県、奈良県は煤状の塵埃が多く認められた。

現地実用化試験は、1年経過した木質タイルの状況について調査した。目地に樹脂製目地材を使用した部分には異常は認められなかったが、白セメント目地材の部分は細い筋状の隙間が認められた。しかし実用使用面においては問題はないように思われた(写真-1)。



写真-1 実用化試験1年後の状態

注入試験は、着色木材を作製する方法について検討を行った。今回は前年度に引き続き角材の乾燥材を使用して実施した。試験体は生材をマイクロ波加熱装置による乾燥を実施し、壁孔を破壊した状態にして染料液が注入し易いようにして行った。染料液は食紅を水に溶いて使用した。結果は前年度同様、辺材部については良好に浸透し着色したが、芯材部は殆ど浸透が無く着色できなかった(写真-2)。

実用化に向けた製品開発については、木質タイル風の内装材(写真-3)について、県内で生産されるフローリングの需要拡大と新用途の開発を目的に行った。試作にはヒノキ板目材の厚さ15mm幅105mmのフローリングを使用し、次の手順で作製した。長手方向に105mm間隔毎に目地に相当する2～3mm幅のカット溝を加工する(写真-4)。耐水性を高めるためフローリング表面に耐水性のウレタン系塗料を塗布。必要に応じ数回塗布。フローリングを複数枚2～3mmの隙間をあけて張り合わせる。カット溝とフローリングの隙間の両側にマスキングテープを貼り付けてシリコン樹脂で目地を施す。以上により作製する木質タイル風内装材は、タイルのように1枚1枚作製するのではなく1度に多くのタイル状の加工が出来るため製造コストが低減する。現場での施工コストが減少するなどのメリットが期待できる。

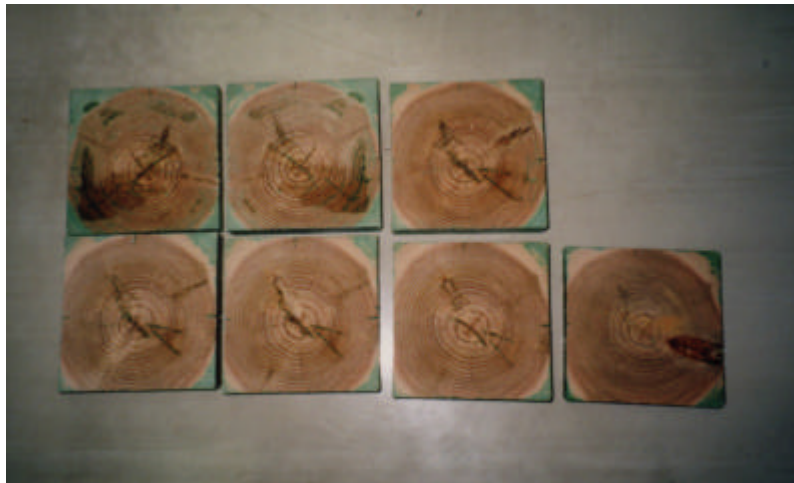


写真 - 2 含浸状況



写真 - 3 シリコン樹脂で目地加工した状態



写真 - 4 フローリングに溝加工をした状態

事業関係

酸性雨等森林衰退モニタリング調査

平成 12 年度～ 16 年度（国委託）

谷 秀司

酸性雨等の影響による森林衰退の実態を把握するため、国の委託を受け県内の森林を対象とするモニタリング調査を実施した。

1. 調査地点

(1) 現地調査

調査区	調査地	所在地（森林所有者）	主要樹種	林 齢	調査項目
桑 名	阿 下 喜	員弁郡北勢町大字垣内 （治田入会権者組合）	ヒノキ	34	概況、衰退度調査
津 西 部	佐 田	久居市榊原町 （県行造林地）	ヒノキ	71	概況、毎木、植生、衰退度調査
高 見 山	菅 野	飯南郡飯高町大字月出 （県行造林地）	ス ギ	50	概況、毎木、植生、衰退度調査
鵜 浦	鵜 浦	度会郡南島町大字東宮 （東宮区）	ヒノキ	43	概況、毎木、植生、衰退度調査

(2) 雨水採取地

調査地：二本木

所在地：一志郡白山町二本木 林業研究部構内

2. 調査項目及び調査内容

調査対象地内で、1.0ha 以上の面積を有する一様な林分において、半径 17.85m（面積 0.1ha）の円形調査地を設定し、次の項目について調査した。

(1) 概況調査：標高、傾斜方位、傾斜角度、地質、地位級、施業歴、林齢、林型の調査

(2) 毎木調査：上層木の樹高、胸高直径の測定と、最大樹高、胸高直径、平均樹高、胸高直径、材積、立木密度の算定

(3) 植生調査：樹高 1.3m 未満の樹木、草本、シダ植物について、植物名と優先度の調査

(4) 衰退度調査：地上部（樹勢、樹形、梢端密度、枝の伸長量、葉形等）の目測調査

(5) 雨水調査：年間を通して雨水の採取。1 週間単位で回収、pH 測定及び試料の提供。

3. 調査結果

採取した雨水は分析のため指定機関に送付し、調査結果については取りまとめ、林野庁に報告を行った。

優良種苗確保事業

(環境部森林保全課執行委任)

谷 秀司

円滑かつ適正な森林造成を推進するために、精英樹系統苗木等の特性を解明し、優良な種苗の供給を確保するために次の事業を実施した。

1. 採種園・採穂園改進黨業

育種母樹林の改良のため、不良木等の伐倒・搬出、ヒノキ採穂園の改良及び採種園の補植、断幹等樹形誘導をおこなった。

2. カメムシ等防除対策事業

本年度採種するヒノキ母樹にカメムシ防除用の袋掛けをおこなった。

なお、採種後の発芽試験において、袋掛けしたものとそれ以外のものとの比較をおこなった結果は次のとおりとなった。

区 分	重量(100粒当たり)	発 芽 率	備 考
袋掛け有り	0.222g	66.2 %	
袋がけなし	0.222g	35.3 %	

3. 品種改進黨業(次代検定林調査)

選抜された精英樹の遺伝的特性を検定するため、次の2カ所の次代検定林で調査を実施した。

西三ヒノキ3号

所在地：度会郡度会町川口

林 齢：30年

面 積：1.50ha

系統クローン数：実生，21；さし木，10。

西三スギ13号

所在地：久居市榊原町奥山

林 齢：20年

面 積：1.50ha

系統クローン数：実生，15；さし木，10。

4. 採種源整備運営事業

育種母樹林等整備事業

育種母樹林を対象に、下刈、消毒、施肥、整枝剪定等を行うとともに、苗木の養成、ジベレリン処理を行った。

種子採取事業

採取、精選した種子を次のとおり、三重県林業種苗協同組合連合会に売り払った。

樹種	売り払い数量	備考
スギ	15kg	発芽率 57.2 %
ヒノキ	100kg	発芽率 37.1 %
合計	115kg	

5. その他

マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツの育成

マツノザイセンチュウに対し抵抗性があるクロマツの育成を目的として昭和62年に設定された採種園の改善を図るため、次の調査を実施した。

ア、抵抗性苗木の育成実証試験

抵抗性クロマツ採種園から生産される種子から養成した苗木の抵抗性を見るため、マツノザイセンチュウ接種試験を実施した。

接種頭数：5000 頭

接種年月日：2001 年 7 月 24 日

調査年月日：2001 年 11 月 14 日～ 16 日

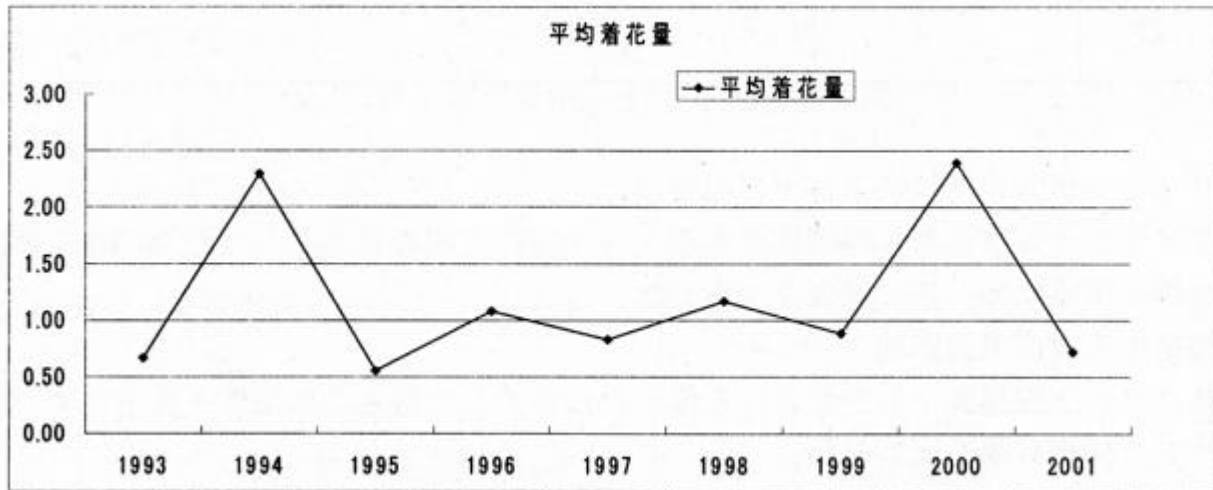
検定結果

家系	接種本数	健全率 (%)
田辺 54	30	86.7
三豊 103	30	63.3
波方 37	30	90.0
波方 73	30	86.7
吉田 2	30	63.3
三崎 90	30	93.3
夜須 37	-	-
土佐清水 63	-	-
津屋崎 50	30	66.7
志摩 64	30	90.0
小浜 24	30	93.3
小浜 30	30	66.7
大瀬戸 12	30	46.7
大分 8	30	66.7
川内 290	30	36.7
穎娃 425	30	60.0
対照 (精英樹)	30	63.3

スギの雄花着生量調査

三重大学が行っているスギの花粉飛散予想のための資料とするため、構内にあるスギ採種園（三重育46-14）の精英樹23クローン（69本）を対象に雄花の着生状況調査を行った。

着生量は調査木ごとに、それぞれ4方向の着生状況を指数{0:(ほとんど着花していないか、全くない)から3:(樹冠の2/3以上に着花している)までの4段階で評価}で表し、その平均を調査木の着生量とし、全調査木の平均をその年の着生量とした。



森林病虫害等防除事業

マツノマダラカミキリ発生予察事業

辻井 貴弘

2001年4月3日に伊勢市東豊浜町、2001年3月28日に三重郡菰野町から、マツノマダラカミキリの寄生木を採取し、構内の網室に搬入した。採取地の状況は表 - 1のとおりである。構内でのマツノマダラカミキリ幼虫の生育状況を把握するため、割材調査を成虫が脱出するまで行った。成虫の脱出調査は7月中旬まで実施し、脱出状況は表 - 2のとおりであった。

表 - 1 採取場所の概況

場 所	標高(m)	方 位	樹 種	林齡(年生)	疎密度(本/ha)
三重郡菰野町千草	100	-	アカマツ	35	1,500
伊勢市東豊浜町	1	-	クロマツ	21	2,500

表 - 2 マツノマダラカミキリの発育状況と脱出状況

調査地	蛸化初認	50%蛸化	脱出初認	5%脱出	10%脱出	50%脱出	脱出終了日
菰野町	5 / 16	5 / 25	6 / 4	6 / 7	6 / 8	6 / 18	7 / 9
伊勢市	5 / 16	5 / 25	6 / 4	6 / 8	6 / 11	6 / 18	7 / 12

成虫脱出数：菰野町，54頭；伊勢市，207頭。

資 料

気 象 観 測

観測地：林業研究部

（一志郡白山町二本木）

北緯 34 ° 41 東経 136 ° 21

標高 50m

年 月 別	気温 ()			平均湿度	平均地温	降水量 (mm)			月別降雨
	平均	最高平均	最低平均	(%)	()	総 量	最大日雨量		日数
2001年1月	2.5	6.2	-1.3	65	5.5	98.0	25 日	26.5	9
2月	3.5	8.8	-1.4	66	7.0	37.0	1 日	13.5	10
3月	6.3	12.8	1.0	66	9.9	99.0	4 日	36.0	11
4月	12.2	18.8	5.2	65	15.1	54.0	30 日	24.5	6
5月	18.1	22.9	12.7	74	19.8	223.0	23 日	76.5	10
6月	22.7	27.1	18.6	75	23.3	145.5	14 日	67.0	11
7月	27.8	32.9	23.4	73	28.1	38.5	30 日	10.5	6
8月	26.8	31.7	23.3	76	27.7	289.0	21 日	149.0	12
9月	22.6	27.7	18.8	75	24.5	285.0	10 日	110.0	7
10月	17.3	22.5	13.4	75	19.4	164.0	10 日	71.5	10
11月	10.0	16.7	4.7	68	13.8	42.0	3 日	22.5	6
12月	5.3	10.4	0.3	68	9.3	27.5	13 日	14.5	6
2002年1月	4.1	8.6	-0.2	66	7.8	136.0	21 日	86.5	10
2月	4.4	10.2	-1.0	68	8.1	(49.0)	28 日	19.0	11
3月	8.6	15.5	1.6	62	12.1	(61.5)	27 日	23.5	10
	年間気温の平均値			年間平均	年間平均	年降水量	最大日雨量		年間降雨
	平均	最高	最低	湿 度	地 温	(mm)	(mm)		日 数
2001年	14.6	19.9	9.9	70.5	16.7	1749.0	8月21日	149.0	111
過去10年間	14.1	19.2	9.5	73.1	16.5	1551.7	H5.9.9	191.0	118.4

1：過去 10 年間の期間は、1991 年(平成 3 年)～ 2000 年(平成 12 年)の 10 年間

2：() 津地方気象台白山地域観測所による。

3：地温は地下 10cm の観測値

2001年(平成13年)5月28日付 朝日新聞 夕刊

水に浮く軽さ くぎが打てる硬さ
間伐材で「れんが」

2001年（平成13年）10月11日付 日刊木材新聞

軽量 高強度

木炭 + 廃ガラス・貝殻の新資材

2001年（平成13年）11月30日付 毎日新聞

改良猿害防止柵 試験的に設置

平成13年度業務報告書 第39号 (PDF版)

編集・発行 三重県科学技術振興センター 林業研究部
三重県一志郡白山町二本木3769-1 (〒515-2602)
TEL 059-262-0110
FAX 059-262-0960
E-mail: ringi@pref.mie.jp
<http://www.mpstpc.pref.mie.jp/RIN/>

