

No.52

August. 2010

ISSN-0289-4017

ANNUAL REPORT
OF
OITA PREFECTURAL AGRICULTURE,
FORESTRY AND FISHERIES RESEARCH CENTER
FORESTRY RESEARCH INSTITUTE
Arita, Hita, Oita, Japan

平成21年度
林業試験場年報
第52号

大分県農林水産研究指導センター林業研究部

大分県日田市大字有田字佐寺原

目 次

I 試験研究

1. 育種・育林の技術開発

- (1) 長伐期化に対応した有用広葉樹の育成と利用に関する研究 2
- (2) モデル集落におけるシカ被害軽減対策に関する研究 5
- (3) 囲いワナによるニホンジカの捕獲に関する研究 7
- (4) 再造林放棄地の解消に向けた省力的な造林技術に関する研究 9

2. 環境を守る森林整備

- (1) 森林吸収源インベントリ情報整備事業 12
- (2) 健全な森林づくりに向けた森林情報提供システムの開発 14
- (3) 長伐期化に対応するスギ品種特性の解明に関する研究 16
- (4) スギ花粉発生源地域推定事業 19

3. 県産材の需要拡大

- (1) DNA分析によるスギ品種管理型林業に関する研究－オビスギ材質試験－ 21
- (2) 県産スギ材による簡易ハウスの開発 23
- (3) 土木用県産スギ材の性能評価と開発 25
- (4) 大分方式乾燥による平角材の最適な乾燥材生産システムの開発 (I) 27
－大分方式乾燥による促進乾燥試験－
- (5) 大分方式乾燥による平角材の最適な乾燥材生産システムの開発 (II) 30
－高周波蒸気複合乾燥による平角材乾燥技術の開発－
- (6) 大径クヌギ材の利用技術の開発 (I) 33
- (7) 大径クヌギ材の利用技術の開発 (II)－クヌギの材質性能－ 35
- (8) 押し抜き成型法 (絞り加工) による建築接合具の開発 37

4. 県産竹材の需要拡大

- (1) 粉砕竹材の農業分野への応用研究 39
- (2) 未利用竹・不良竹による竹炭の高機能化研究 41
- (3) 竹材の加熱処理に関する研究 43
- (4) 竹箨製造業の活性化と雇用の促進 45

II 関連事業

1. 受託事業

- (1) 種子発芽鑑定調査事業 48
- (2) 採種園・採穂園管理事業 50
- ① 優良ヒノキ生産林造成事業
- ② 苗畑実験林等維持管理事業

III 研究成果の公表 51

IV 研修・視察等 52

V 庶務関係 54

I 試驗研究

長伐期化に対応した有用広葉樹の育成と利用に関する研究

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 研究員 山田 康裕
- (2) 実施期間及び予算区分：平成 19 年度～平成 21 年度、県単
- (3) 場 所：日田市ほか

2. 目 的

近年、長期育成循環施業が推進されるとともに、間伐遅れ林分や不適地造林地では、強度間伐等によって育成複層林や針広混交林への誘導が進められているが、林内に侵入して生育する有用広葉樹は、一般にその分布や、利用・用途が知られていない。こうした潜在的な樹木を積極的に活用できれば、低コストで森林の持つ公益的な機能を維持しつつ、将来、木材としても経済的利用が期待できる。

本研究では、有用広葉樹の分布や市況等に関する調査を行い、こうした樹木を活用した長伐期林や複層林等の森林造成に資することを目的とした。

3. 調査方法

(1) 有用広葉樹の生育分布調査

有用広葉樹の生育分布は、木材利用される樹種を中心に、特用林産物として利用される樹種を有用広葉樹と定義して調査を行った。対象林分は、県内の林床植生が見られる 6 齢級以上のスギ、ヒノキ人工林で、林内に調査区 (15 × 15 m) を設定して、植生調査を行った。

(2) 有用広葉樹の市況調査

県内の原木市場および近県 (福岡県、熊本県、宮崎県の 3 社) の広葉樹を取り扱う原木市場において、市況表や聞き取り調査をもとにして、樹種毎に市況調査を行った。

4. 結果及び考察

(1) 有用広葉樹の生育分布とその特徴

スギ、ヒノキ人工林 91 箇所において、主に見られた有用広葉樹 (上位 20 種) の分布地域と用途は、表-1 のとおりである。本調査で確認された有用広葉樹の全種数は 93 種で、シロダモが最も多くの林分で見られた。特にシロダモ、ヒサカキ、タブノキ、アオキ、サンショウの上位 5 種は、調査林分の半数以上で確認され、スギ、ヒノキ林に関係なく、県内の幅広い地域に分布していた。また、シロダモやタブノキ等の常緑高木は、林分によって出現する個体のサイズが異なり、稚幼樹から亜高木層を形成する大きな個体まで幅広く見られた。

人工林内に見られる有用広葉樹の生育環境は、林内を主な生育環境とする樹種が多く、比較的暗いスギ、ヒノキ林内においても、生育できる樹種が多いことが分かった (図-1)。また、人工林内に生育する有用広葉樹の侵入様式について、種子散布型によって分類した場合、動物散布型が 61.3 % と最も多く、次いで風散布型が 21.5 %、重力散布型が 17.2 % となっていた (図-2)。動物散布型と風散布型の種子は、重力散布型と比較して広範囲に種子を散布できることから、近隣に広葉樹林のない人工林地帯においても、こうした有用広葉樹が侵入してくる可能性は高いことが示唆された。

表-1 人工林内に生育する有用広葉樹の分布地域と用途 (上位 20 種)

樹種名	樹形	生育地 (生育環境)	調査地 標高	分布地域 (確認林分數)							用途
				東部	中部	南東	豊肥	西部	北部	計	
シロダモ	常緑高木	低地~低山地 林内	50~820m	○ (14)	○ (5)	○ (7)	○ (6)	○ (23)	○ (12)	67	器具材、建築材、細工用材、薪炭材
ヒサカキ	常緑小高木	低地~低山地 林内	50~810m	○ (13)	○ (4)	○ (11)	○ (3)	○ (20)	○ (13)	64	枝葉、器具材、薪炭材
タブノキ	常緑高木	低地・丘陵地 林内	50~750m	○ (14)	○	○ (7)	○ (4)	○ (17)	○ (10)	52	建築材(土台、内装材)、家具材
アオキ	常緑低木	低地・丘陵地 林内	100~970m	○ (8)	○ (2)	○ (4)	○ (6)	○ (19)	○ (8)	47	箸、杖
サンショウ	落葉低木	低地~低山地 林内	50~820m	○ (2)	○ (3)	○ (6)	○ (5)	○ (22)	○ (9)	47	器具材(すりこぎ)、薪炭材、葉物、実
タラノキ	落葉小高木	低地~低山地 林縁	50~980m	○ (10)	○ (6)	○ (1)	○ (4)	○ (19)	○ (5)	45	若芽
カナクギノキ	落葉高木	丘陵地~山地 林内	180~980m	○ (6)	○ (4)	○ (4)	○ (2)	○ (20)	○ (6)	43	器具材、木杭、楊枝
エゴノキ	落葉小高木	低地~低山地 林内	100~980m	○ (9)	○ (3)	○ (6)	○ (6)	○ (10)	○ (6)	40	器具材、床柱、薪炭材
アカメガシワ	落葉高木	低山地 林内・林縁	100~810m	○ (8)	○ (4)	○ (1)	○ (5)	○ (11)	○ (9)	38	器具材、床柱、薪炭材
ケクロモジ ^{*1}	落葉低木	丘陵地・低山地 林内	320~820m	○ (2)	○ (4)	○	○	○ (24)	○ (7)	37	楊枝、薪炭材
イヌツゲ	常緑小高木	低地~山地 林内	100~820m	○ (6)	○ (5)		○ (2)	○ (17)	○ (4)	34	器具材(柄、木杭、櫛)、薪炭材
ミズキ	落葉高木	丘陵地~山地 林内	120~970m	○ (5)	○ (1)	○	○ (6)	○ (17)	○ (5)	34	家具材、器具材、細工用材、薪炭材
ヤマグワ	落葉高木	低地~低山地 林内・林縁	250~820m	○ (4)	○ (4)	○	○ (4)	○ (15)	○ (1)	28	建築材(床柱)、家具材、器具材
クロキ	常緑高木	低地・丘陵地 林内	120~700m	○ (7)	○ (1)	○ (7)	○ (2)	○ (4)	○ (5)	26	器具材、細工用材、薪炭材
アオハダ	落葉高木	丘陵地~山地 林内	400~980m	○ (1)	○ (4)	○	○ (3)	○ (14)	○ (2)	24	器具材、細工用材(寄木細工)、薪炭材
エノキ	落葉高木	低地・丘陵地 林内・林縁	100~750m	○ (6)	○ (2)	○ (2)	○ (4)	○ (5)	○ (5)	24	建築材、家具材、器具材、薪炭材
コシアブラ	落葉高木	丘陵地~山地 林内	340~810m	○ (3)	○ (2)	○	○ (2)	○ (14)	○ (3)	24	細工用材
ヤブニツケイ	常緑高木	低地~低山地 林内	50~690m	○ (7)	○	○ (6)	○ (2)	○ (5)	○ (4)	24	建築材、器具材
アラカシ	落葉高木	低地・丘陵地 林内	100~600m	○ (5)	○ (3)	○ (4)	○	○ (2)	○ (7)	21	建築材、器具材、薪炭材、パルプ材
クマノミズキ	落葉高木	低地~低山地 林内	120~800m	○ (4)	○ (2)	○ (4)	○	○ (7)	○ (4)	21	器具材、細工用材、薪炭材

生育地(生育環境)と分布地域の項目は、新版大分県植物誌(1989 大分県植物誌刊行会)を参考とした。

*1 ; ウスゲクロモジを含む。

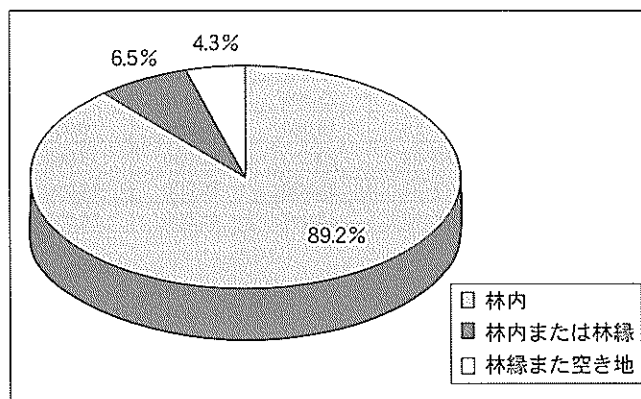


図-1 有用広葉樹の生育環境

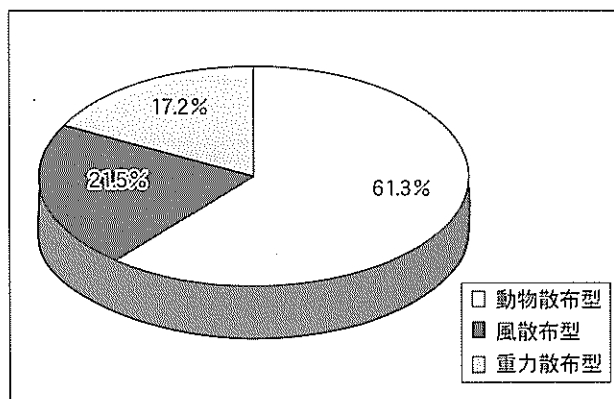


図-2 有用広葉樹の種子散布型の分類

(2) 有用広葉樹の市況

有用広葉樹の市況について、樹種毎に表-2にとりまとめた。有用広葉樹の中で取扱量が多かった樹種としては、ケヤキが最も多く、次いでヤマザクラ、カシ類が多かった。主な有用広葉樹の利用用途としては、ケヤキ、ヤマザクラ、ミズメは建築材として、カシ類、シイ類は器具材（主に柄材）として、その他クスノキは家具材としての需要が高く、市場によって出材される樹種に地域性がみられた。

表-2 有用広葉樹の市況（対象年度：平成16年～20年度）

【n=サンプル数、単位：円】

イチイガシ n=65

長さ(m)	径級(cm)	平均単価	高値	安値
2.1-4.2	18-22	8,000	-	-
	24-28	20,000	35,000	9,000
	30-38	40,000	52,000	30,000
	40-50	58,000	71,000	51,000
5.0-6.2	24-28	22,000	35,000	9,000
	30-38	41,000	63,000	30,000
	40-50	65,000	120,000	71,000

ケヤキ n=181

長さ(m)	径級(cm)	平均単価	高値	安値
1.0-1.5	40-58	33,000	110,000	18,000
2.0-2.8	16-38	13,000	19,000	7,000
	40-46	39,000	60,000	18,000
3.2-3.8	16-22	10,000	13,000	7,000
	24-36	35,000	130,000	10,000
	40-54	93,000	270,000	15,000
4.0-4.7	16-22	15,000	25,000	8,000
	24-28	38,000	130,000	10,000
	30-38	76,000	200,000	12,000
5.0-6.2	40-48	106,000	250,000	38,000
	30-38	63,000	240,000	25,000
7.0-10.0	40-68	192,000	450,000	88,000
	30-38	114,000	140,000	50,000
	40-60	204,000	500,000	86,000

カシ類 n=102

長さ(m)	径級(cm)	平均単価	高値	安値
2.1-3.2	18-22	12,000	15,000	8,000
	24-28	29,000	55,000	15,000
	30-44	36,000	62,000	17,000
4.0-4.4	18-22	17,000	30,000	8,000
	24-28	24,000	55,000	14,000
	30-50	36,000	62,000	17,000
5.0-9.0	34-50	70,000	81,000	51,000

シイ n=58

長さ(m)	径級(cm)	平均単価	高値	安値
2.0-3.2	18-28	10,000	14,000	6,000
	30-66	12,000	25,000	7,000
4.2-6.0	18-28	10,000	14,000	8,000
	30-46	19,000	43,000	8,000

クスノキ n=55

長さ(m)	径級(cm)	平均単価	高値	安値
1.2-1.6	38-42	9,000	10,000	8,000
2.0-4.4	20-28	8,700	10,000	8,000
	30-38	10,000	16,000	8,000
	40-48	29,000	78,000	10,000
	50-72	57,000	100,000	32,000
5.0-7.4	38-58	45,000	57,000	35,000
	60-90	160,000	200,000	130,000

ミズキ n=32

長さ(m)	径級(cm)	平均単価	高値	安値
3.2-4.2	14-16	8,500	11,000	7,000
	18-22	10,000	16,000	8,000
	24-	10,000	16,000	8,000

クリ n=37

長さ(m)	径級(cm)	平均単価	高値	安値
3.2-4.2	18-28	27,000	60,000	6,000
	30-	43,000	60,000	30,000

ヤマザクラ n=106

長さ(m)	径級(cm)	平均単価	高値	安値
2.0-3.2	14-18	11,000	18,000	6,000
	20-28	20,000	40,000	8,000
	32-42	25,000	55,000	11,000
4.0-4.3	14-18	16,000	25,000	10,000
	20-28	20,000	40,000	15,000
	30-46	35,000	50,000	14,000
5.2-7.4	30-46	33,000	43,000	26,000

ミズメ n=66

長さ(m)	径級(cm)	平均単価	高値	安値
3.2-4.2	14-16	9,000	11,000	7,000
	18-22	18,000	25,000	12,000
	24-	33,000	76,000	15,000

5. キーワード

長伐期、有用広葉樹

モデル集落におけるシカ被害軽減対策に関する研究

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 研究員 北岡 和彦
- (2) 実施期間及び予算区分：平成 20 年度～平成 22 年度、県単
- (3) 場 所：由布市

2. 目 的

シカによる角擦りや樹皮採食により生じる傷跡からは変色や腐朽が進行し、間伐や主伐において被害部分は切り捨てられることが多い。対策を講じなければ毎年新たな被害が発生し蓄積されていくため、経済的損失は大きい。

樹皮剥皮は樹幹部を市販の防護資材でガードすることで防ぐことができるが、森林所有者にとって資材購入は大きな負担であり、自力で施行された事例はほとんどない。そこで、当研究部では平成 20 年度より間伐時に生じる枝条や(枝付き)丸太を立木周囲に寄せて積み上げることにより樹皮剥皮害を防除する枝条寄せ積みの効果を検証している。昨年度に引き続き、枝条寄せ積みの効果を検証した。

3. 調査方法

(1) 枝条寄せ積み

枝条寄せ積みは、間伐後林内に切り捨てられた間伐木を 1.5m 程度に玉切りし、立木の地際部を中心として半径 1m・高さ 0.5～1m 程度に寄せ積みし、立木を角擦り剥皮害から物理的に防ぐ方法である。寄せ積み作業は 2008 年 3 月に由布市倉木山の南向き斜面にある 4.88ha のヒノキ 30 年生林内の 1402 本を対象にして行なった。対象林分には 20m×20m のプロットが 6 つ設置され、定期的に被害調査を行っている。

(2) 被害特性

角擦り剥皮害を受けた被害木の位置情報は、GPS (MobileMapper, MAGELLAN 社, アメリカ) を用いて測定した。傾斜角度は国土地理院が提供する 10m メッシュ (標高) をもとに GIS (TNTmips, MicroImages 社, アメリカ) を用いて地形解析を行ない算出した。

4. 結果及び考察

調査地内において 2009 年 9 月までに角擦り剥皮害を受けていた個体はプロット内に発生したものも含めて全部で 302 本であった。プロットの立木密度あたりの被害率は約 5.3 % であり、枝条寄せ積みを行っていない無処理木のみを対象にした場合の被害率は約 7.0 % であった。

設置した 6 プロット内では 2008 年 9 月から 2009 年 9 月の間に全部で 8 本の角擦り剥皮害が発生していたが、被害を受けたのはすべて枝条寄せ積みをしていない無処理木であった (表-1)。このことから、現段階において枝条寄せ積みは、角擦り剥皮害に対して有効な手段であると考えられる。しかし、枝条寄せ積みを行なって 2 年とまだ年月がそれほど経過していないことから、今後は寄せ積みした材の劣化状況などをふまえて枝条寄せ積みの効果を継続して調査していく必要があると考えられる。

GIS による地形解析の結果、調査地の傾斜角度は 5～32° の範囲にあり、角擦り剥皮害は広葉樹林と

の境界部と緩傾斜地に多く分布していた（図-1）。図-1において背景色の濃淡は傾斜の勾配を表し、○は2009年3月までに被害を受けた個体で、+は2009年8月以降新たに被害を受けた個体である。傾斜角度に対する被害木の頻度分布は11～15°がピークであった（図-2）。傾斜区分ごとの被害木の頻度分布を地形解析から求めた傾斜のラスタ数で割った値が6～10°をピークにして徐々に減少していたことから、角擦り剥皮害は緩傾斜地において多く発生する傾向があると考えられる（図-3）。

本研究において角擦り剥皮害は緩傾斜地と植生の境界付近に多く分布し、枝条寄せ積みは角擦り剥皮害に対して有効な手段であると考えられた。このことから、枝条寄せ積みを被害が発生しやすい緩傾斜地や植生の境界付近に集中して配置することで、より効率的に被害を防ぐことができると考えられる。

表-1 プロットにおける被害状況

調査年月	処理	プロット No.					
		I	II	III	IV	V	VI
2008.9	枝条寄せ	0	0	0	0	0	0
	無処理	0	0	0	0	0	0
2008.10	枝条寄せ	0	0	0	0	0	0
	無処理	0	1	1	1	0	2
2009.3	枝条寄せ	0	0	0	0	0	0
	無処理	0	0	0	0	0	1
2009.8	枝条寄せ	0	0	0	0	0	0
	無処理	0	1	0	0	0	0
2009.9	枝条寄せ	0	0	0	0	0	0
	無処理	0	0	0	0	1	0



図-1 角擦り剥皮害の発生位置図

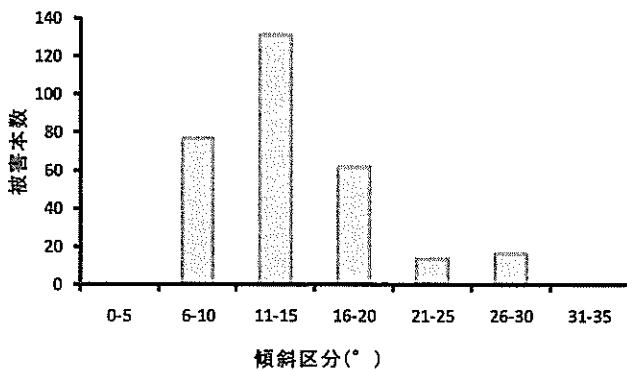


図-2 傾斜区分ごとの被害本数

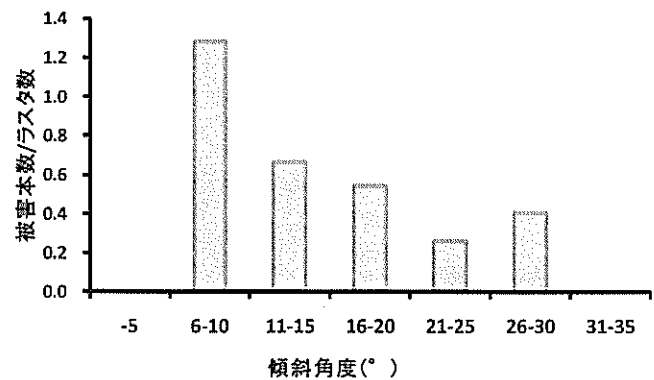


図-3 傾斜区分ごとの傾斜頻度に対する被害割合

5. キーワード

ニホンジカ、枝条寄せ

囲いワナによるニホンジカの捕獲に関する研究

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 研究員 北岡 和彦
- (2) 実施期間及び予算区分：平成 21 年度～平成 22 年度、県単 (森林環境税)
- (3) 場 所：佐伯市、玖珠町

2. 目 的

近年、ニホンジカの捕獲対策として囲いワナが注目され、県内でも H14 ～ H18 年度にかけて県南部を中心に 10 基以上設置されたが、捕獲実績があまり上がらず放置されている囲いワナが多い。そこで、囲いワナを実際に試験設置し、効果的な捕獲方法の検証を行うことを目的とした。

3. 調査方法

佐伯市木立と玖珠町古後に囲いワナを試験設置し、設置コストや捕獲率を調査した。木立には鉄製の入口を用いた一般的な囲いワナを設置し、古後では入口を周囲を覆う漁網で作製することによりコスト削減と安全性の向上を図った改良型の囲いワナを設置した。囲いワナは立木を利用して設置し、周囲長は約 40m である (図-1～2)。両試験地の仕様は下表のとおりである (表-1～2)。

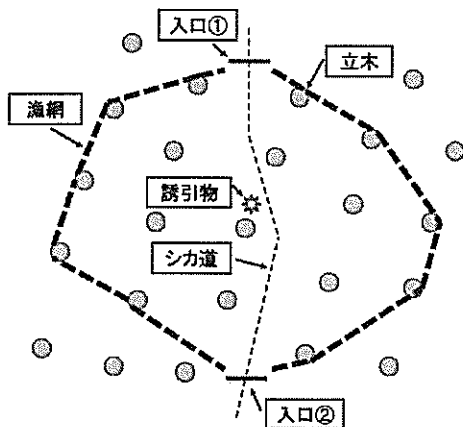


図-1 木立囲いワナ概略図

表-1 木立囲いワナの仕様

林相	スギ人工林
生息密度	26頭/km ²
入口	鉄製
エサ	米ぬか他
設置コスト	131,000円
期間	2009/10/28～

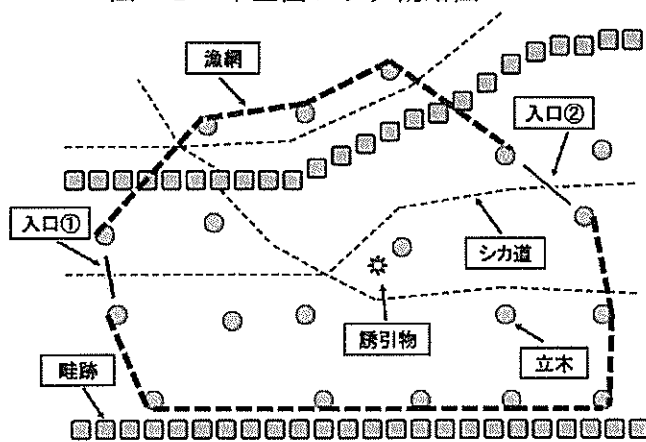


図-2 古後囲いワナ概略図

表-2 古後囲いワナの仕様

林相	スギ人工林
生息密度	73頭/km ²
入口	漁網
エサ	配合飼料
設置コスト	65,000円
期間	2010/1/18～

4. 結果及び考察

(1) 入口の改良

囲いワナの入口は鉄製が一般的であるが、鉄製の入口は重量が大きいとため錯誤捕獲や誤作動を起こした際の安全性が懸念される。古後では周囲を覆う漁網の端を利用して入り口を作製した結果、漁網の柔軟性により安全性の向上が見込まれ、鉄製入口の制作費が削減されたため、設置コストが一般型の約5割となった(写真-1~2、表-1~2)。

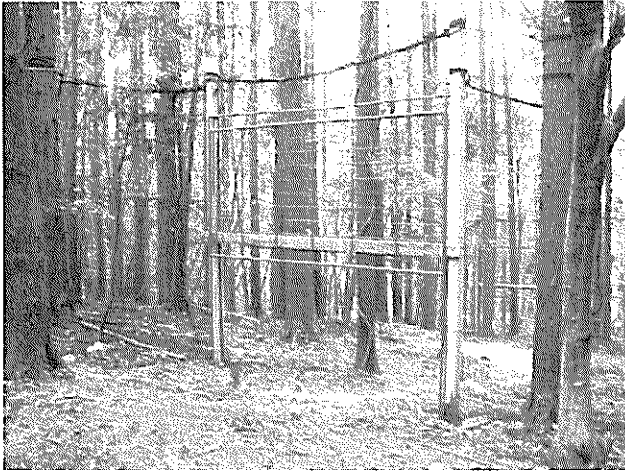


写真-1 鉄製の入口(木立)



写真-2 漁網利用の入口(古後)

(2) 捕獲実績

木立の囲いワナでは2009年11月の仕掛けから2010年3月末までの5ヶ月間で3頭を捕獲し、古後の囲いワナでは2010年1月からの3ヶ月間で5頭を捕獲した(表-3~4)。両試験地を通じて周囲のエサが増える春先以降はニホンジカの誘因効果が小さくなり捕獲効率が低下する傾向が見られる。少数ではあるが囲いワナを用いて定期的な捕獲ができていることから(表-4)、北海道の事例のような大量捕獲は難しいが、集落周辺における捕獲対策として有効な手段であると考えられる。今後は、誘導柵や仕掛けの改良など捕獲頭数を増加させる要因の検討が必要である。

表-3 木立における捕獲フロー

日付	内容	memo
2009/9/14	餌付け開始	米ぬか他
2009/10/5	囲いワナ設置	
2009/10/6	餌付け	米ぬか・いもづる・大豆
2009/10/28	仕掛け開始	
2009/11/3	捕獲	オス・成獣45kg
2009/12/8	捕獲	メス・幼獣15kg
2010/1/8	捕獲	メス・幼獣18kg

表-4 古後における捕獲フロー

日付	内容	memo
2009/11/2	餌付け開始	配合飼料
2009/12/7	囲いワナ設置	
2010/1/18	仕掛け開始	
2010/1/19	餌付け	配合飼料
2010/1/24	2頭捕獲	メスの成獣と幼獣
2010/2/16	捕獲	オス・幼獣21kg
2010/3/11	捕獲	オス・幼獣18kg
2010/3/29	捕獲	メス・成獣30kg

5. キーワード

ニホンジカ、囲いワナ

再造林放棄地の解消に向けた省力的な造林技術に関する研究

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 主任研究員 大島 日出一、研究員 山田 康裕
 (2) 実施期間及び予算区分：平成 21 年度～平成 25 年度、県単
 (3) 場 所：日田市ほか

2. 目 的

木材価格の低迷や造林木に対するニホンジカの食害等から、森林所有者の造林意欲は低下しており、皆伐後に造林されない再造林放棄地や、造林されても保育管理が行われない施業放棄林の増加が問題となっている。こうした森林の荒廃は、各種災害の発生のみならず、木材資源の減少にもつながることから、造林や育林施業を積極的に推進していく必要がある。本研究では、省力的で低コストな造林、保育方法として、直挿しおよび省力下刈による造林技術の開発を目的とした。

3. 調査方法

(1) 直挿し試験

試験① 挿し穂の長さ別試験

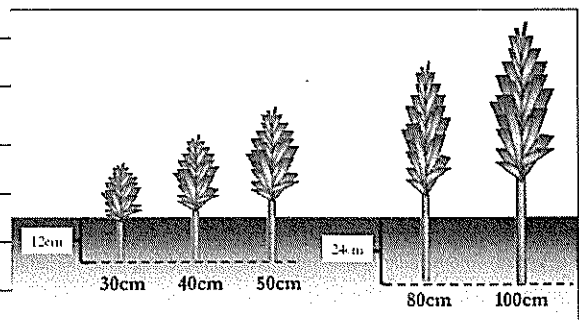
直挿しに用いる挿し穂の長さは、より長い穂を挿し付けることで、造林後の下刈り作業を軽減することが可能である。本試験では、挿し穂の長さが生存率に与える影響を調査するため、日田市天瀬町にある天瀬試験地において、長さ 30cm、40cm、50cm、80cm、100cm の挿し穂を用いて、表-1 に示す条件下で4月上旬に挿し付けを行い、7月上旬に生存率の比較調査を実施した。

試験② 地域別試験

直挿しによる造林は、これまで日田市の津江地域を中心に一部行われていたが、県内のその他地域においては、一般的に行われていなかった。本試験では、地域別に直挿しの生存率を調査するため、今年度は中津市耶馬溪町の造林地において、表-1 に示す条件下で4月上旬に挿し付けを行い、7月上旬に生存率の比較調査を実施した。

表-1 直挿しの条件（挿し付け深さ：右図）

	試験①	試験②
品 種	タノアカ	タノアカ、アヤスギ
穂の長さ	30cm、40cm、50cm 80cm、100cm	50cm
摘 葉	元口から1/2程度の針葉を除去	
切り口	楕円切り返し	
発根促進処理	オキシベロン液剤(IBA4,000ppm)に数秒間浸漬	
挿し付け方法	案内棒で植え穴を開けた後、やや深めに挿す	



(2) 省力下刈試験

スギ伐採跡地にスギを再造林したがシカの食害を受け、その後下刈を行っていなかった中津市山国町の林分において、省力化およびシカ被害軽減を目的とし、下刈方法別に、①全刈、②坪刈、③膝高刈および④無下刈それぞれ 150 m² (15m × 10m) のプロットを斜面上部、中部および下部に設定し (図-1)、これを1つの試験地として2カ所の試験地を設定した。来年度以降、下刈を行い、生存本数、樹高、根元径、被圧状況およびシカ被害状況等を調査する。

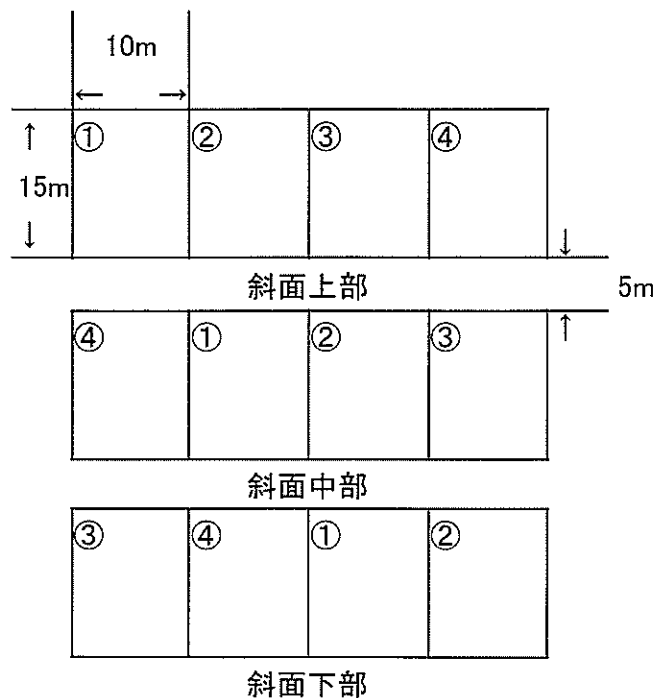


図-1 設定プロット配置図

4. 結果及び考察

(1) 直挿し試験

試験① 挿し穂の長さ別試験

挿し付け3ヵ月後の生存率は、30cm区 50.0%、40cm区 76.7%、50cm区 93.3%、80cm区 96.7%、100cm区 100.0%であり、全個体の平均は 83.3%であった。挿し穂の長さは、長いほど生存率が高い傾向がみられ、30cm区と50cm以上の処理区との間に有意差が見られた (図-2、 $P < 0.05$)。

試験② 地域別試験

挿し付け3ヵ月後の生存率は、品種別にタノアカ 54.0%、アヤスギ 45.0%で、全体の平均 49.5%であった (図-3)。タノアカとアヤスギの品種間に有意差はなかったが、地域間で日田市天瀬町 (試験1) と中津市耶馬溪町 (試験2) におけるタノアカ (ともに穂長 50cm) の生存率を比較した結果、日田市天瀬町の方が高い生存率を示した。

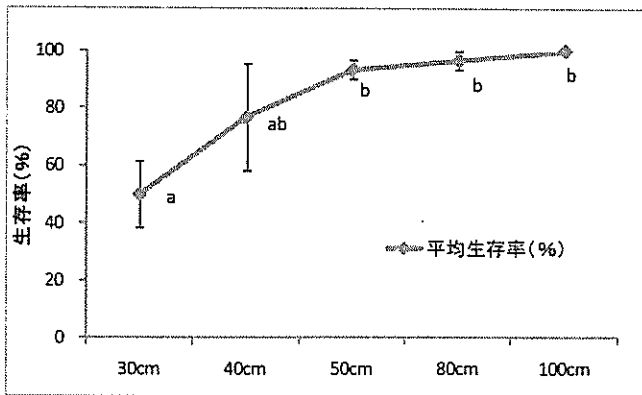


図-2 挿し穂長別の生存率の比較

*異なるアルファベットは有意差を示す (P<0.05)

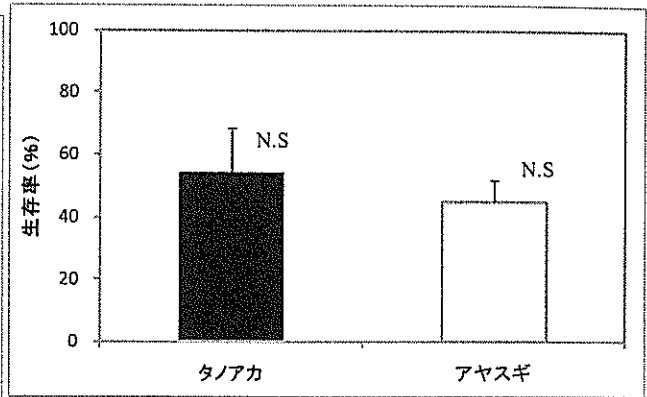


図-3 タノアカとアヤスギの生存率

*N.S.:品種間で有意差なし

(2) 省力下刈試験

今年度は、2カ所の試験地の各プロットに新たに1列当たり7本のスギ、ヒノキを交互に4列（植栽間隔 2.2m × 2.2m）植栽した（図-4）。なお、植栽に当たり1試験地は全プロットとも全刈地拵えを行い、もう1つの試験地は、それぞれの下刈方法と同じ方法の地拵えを行い、地拵え方法別のシカ被害軽減の効果を調査することにした。

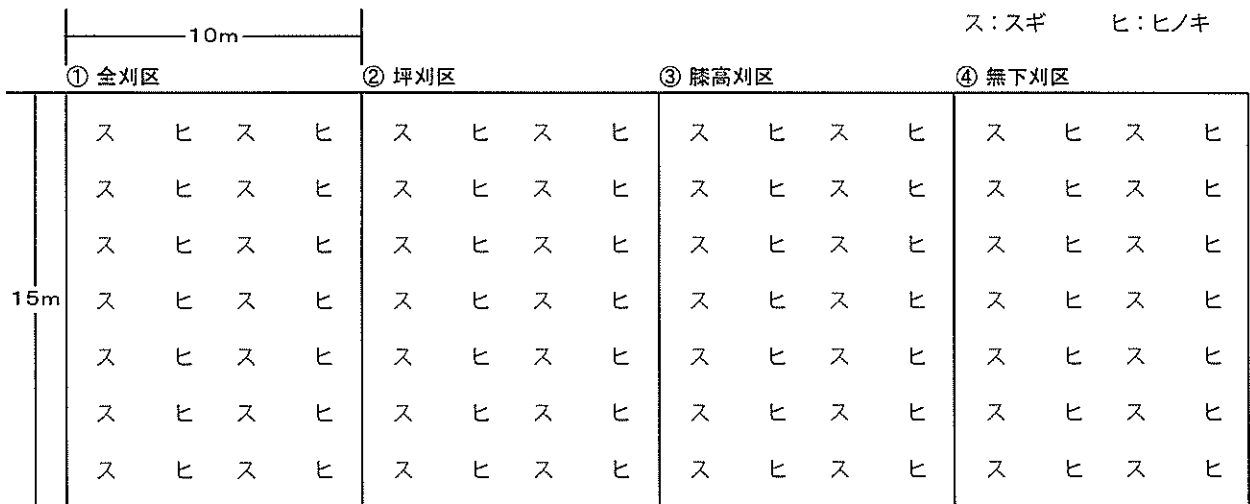


図-4 植栽配置図

5. キーワード

省力下刈、直挿し

森林吸収源インベントリ情報整備事業

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 主任研究員 大島日出一
- (2) 実施期間及び予算区分：平成 18 年度～平成 22 年度、 受託（森林総合研究所）
- (3) 場 所：県内一円

2. 目 的

平成 14 年 3 月に策定された「地球温暖化対策推進大綱」に定められた我が国の森林吸収量の目標値 3.9 % を達成するためには、森林の吸収量等について、国が科学的な検証が可能な手法で算定・報告し、条約事務局の審査を受ける必要がある。

そのため、我が国の森林吸収量の算定・報告・検証を円滑に行うことを目的として、追加的に必要となった土壌、リター、及び枯死木の炭素蓄積量の調査を行うこととなった。

3. 試験方法

森林資源モニタリング調査対象林分（森林などの自然環境の変化を定期かつ体系的に計測、評価することを目的として森林資源データを網羅的に把握するために行う全国規模の調査）のうち各調査地点に付記された ID 番号の末尾が 0 か 5 をインベントリ調査対象とし、グレード 1（1 m 深までの代表土壌断面調査が追加）とグレード 2 に区分して 5 カ年のうちに調査する。

調査は、①枯死木調査：中心から東西南北 4 方向の線上にある枯死木の直径と腐朽状態をマニュアルに従い判定、②堆積有機物量調査：中心から東西南北 4 カ所の土壌調査ポイントにおいて、一辺が 50cm の方形枠内の落枝 (T) と堆積有機物 (F, L, H) の採取、③土壌炭素蓄積量調査：堆積有機物量調査地点と同じ場所で、深さ (0-5cm、5-15cm、15-30cm) 別に 1 kg 程度以上の炭素濃度分析用の土壌試料及び 400mL 円筒での容積重測定用定体積土壌試料の採取、④代表土壌断面調査：グレード 1 について前 3 項目に追加で、1 m 深までの土壌について、各土壌層位別に 1 kg 程度以上の炭素濃度分析用の土壌試料及び 400mL 円筒での容積重測定用定体積土壌試料の採取を実施した。

堆積有機物と炭素濃度分析用土壌試料は直ちに（独）森林総合研究所に送付した。容積重測定用の土壌試料は当场で風乾し、礫石、根などの夾雑物を取り除いて容積重を測定した。

各地点の調査データ及び林分や土壌断面の写真、土壌断面スケッチなどはとりまとめて（独）森林総合研究所に送付した。

4. 結果及び考察

平成 21 年度の調査地は、佐伯市及び豊後大野市の 2 市、8 地点であった（表-1）。

樹種別には、スギ林が 3 カ所、スギ・ヒノキ林が 1 カ所、ヒノキ・アカマツ林が 1 カ所、広葉樹・ヒノキ林が 1 カ所、広葉樹林が 2 カ所であった。

分析結果は（独）森林総合研究所から報告される。大分県内の森林土壌中の炭素蓄積量はその結果

を受けて報告する。

5. キーワード

森林土壌、炭素蓄積量

表-1 調査地概要

プロットNo.	所在地	グレード別	林相
440245	豊後大野市三重町中津留若宮前	グレード2	広葉樹
440265	佐伯市宇目大字南田原井田淵	グレード1	スギ
440270	豊後大野市三重町内田赤迫	グレード1	広葉樹
440290	佐伯市本匠大字山部成ル	グレード2	スギ
440330	佐伯市直川大字横川立平	グレード1	スギ
440345	佐伯市直川大字仁田原下ツル	グレード2	スギ、ヒノキ
440370	佐伯市大字長谷狸穴口	グレード1	広葉樹、ヒノキ
440380	佐伯市大字堅田畑ノ奥	グレード2	ヒノキ、アカマツ

健全な森林づくりに向けた森林情報提供システムの開発

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 研究員 北岡 和彦
- (2) 実施期間及び予算区分：平成 20 年度～平成 21 年度、県単
- (3) 場 所：日田市ほか

2. 目 的

健全な森林造成を推進していくためには、森林施業を計画的かつ効率的に行っていくことが必要である。森林 GIS を活用し、スギ等の適地適木図や過去の台風被害地データ、シカ生息密度図等の施業を行う上で有効な各種情報を、パソコン上で一元的に管理できるシステムを構築する。

3. 調査方法

本年度は台風被害図の作成を行った。旧日田郡と玖珠郡を対象に平成 3 年の 19 号台風により発生した風倒木被害の被害箇所を GIS (TNTmips, MicroImages 社, アメリカ) を用いてポリゴン化した。GIS を用いて地形解析を行ない、斜面角度・斜面方位・斜面位置を算出した。地形解析には国土地理院発行の 10m メッシュ標高を用いた。被害箇所の面積を目的変数に、斜面角度・斜面方位・斜面位置を説明変数に重回帰分析を行った。

4. 結果及び考察

台風被害を受けた林地をポリゴン化した結果、日田郡では 1873 箇所、約 2800ha、玖珠郡では 1672 箇所、約 6000ha の被害が発生していたことが分かった。重回帰分析の結果、両地域とも被害箇所の面積は斜面方位 S・SW・W と斜面中腹に対して有意に正の相関を示したことから ($p < 0.01$)、被害は日田郡・玖珠郡ともに斜面方位では南西～南方向で大きな被害が発生し、斜面位置では斜面中腹において被害が大きくなっていると考えられる。

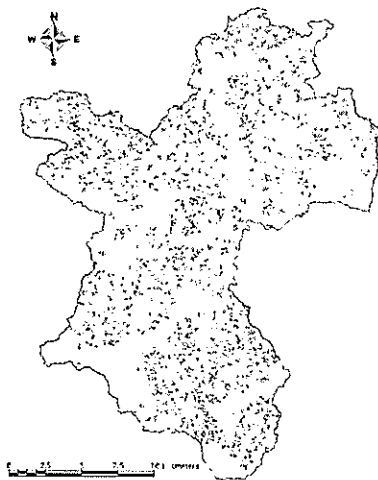


図-1 日田郡台風被害図

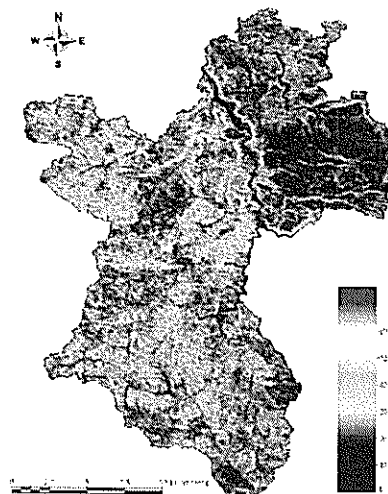


図-2 日田郡斜面角度

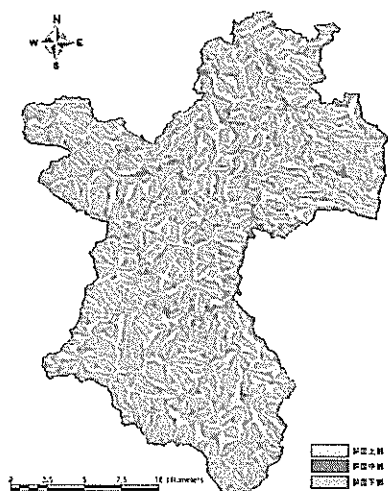


図-3 日田郡斜面位置



図-4 日田郡斜面方位

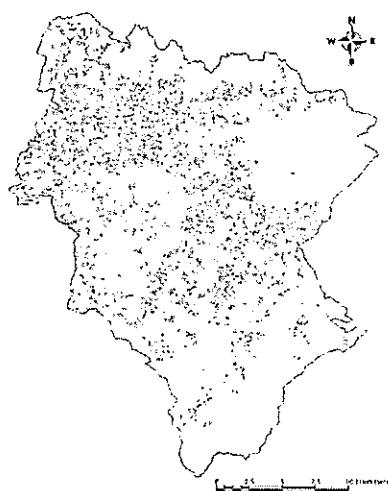


図-5 玖珠郡台風被害図

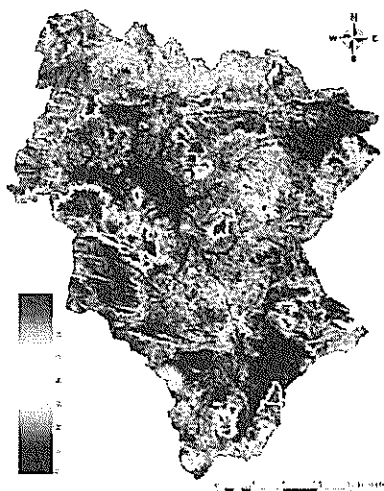


図-6 玖珠郡斜面角度

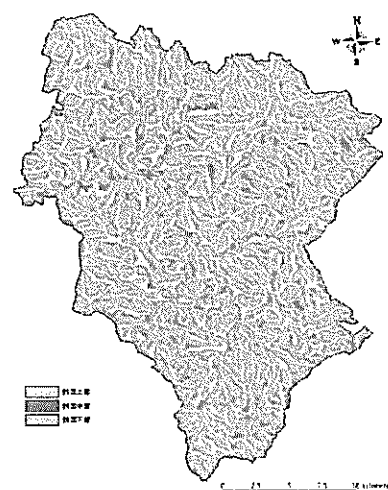


図-7 玖珠郡斜面位置



図-8 玖珠郡斜面方位

5. キーワード

森林 GIS、台風被害

長伐期化に対応するスギ品種特性の解明に関する研究

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 研究員 山田 康裕
木材加工担当 主任研究員 坂本 修一
- (2) 実施期間及び予算区分：平成 20 年度～平成 21 年度、県単（森林環境税）
- (3) 場 所：佐伯市、日田市

2. 目 的

近年、スギ人工林の長伐期化が進む一方で、県内で造林されているスギ品種の高齢級特性については、これまでその詳細が明らかにされていない。本研究では、スギ品種の高齢級における成長および材質特性について究明し、健全なスギ長伐期林の造成に資することを目的とした。

3. 調査方法

本年度は、ウラセバル、アオスギ、オビアカ、タノアカの 4 品種を対象とした。林分調査として、毎木調査、施業履歴の調査、および病虫獣害の確認を行った。成長特性調査は、各品種 3 本の供試木から 2 m 毎に円盤採取を行い、樹幹解析によって連年（5 年毎）および平均材積成長量を算出した。材質特性調査（ウラセバル、アオスギを実施）は、浮力法によって容積密度を、皮付き丸太密度およびFFTアナライザー（リオン㈱製シグナルアナライザーSA-77）を用いて縦振動法により測定した一次固有振動数から動的ヤング率を、全乾法によって心材含水率を測定した。

4. 結果及び考察

調査林分の概況は、表-1 のとおりである。施業履歴に関して、佐伯 1 は、疎植（約 2,500 本/ha）で造林後、70 年生頃まで無間伐と間伐時期に遅れがみられたが、それ以外の調査地では、通常通り間伐が行われ、立木密度も 500 ～ 700 本/ha 前後と比較的低密度で管理されていた。病虫獣害に関して、佐伯 1 の調査木 1 本にムササビによる樹洞被害が見られたほかは、特に被害は確認されなかった。

各品種の試験木平均から算出した連年および平均材積成長量から、成長曲線を作成した（図-1）。ウラセバルは、20 年生頃まで非常に良好な連年成長を示し、調査品種の中で最も初期成長は優れていたが、20 年生頃を連年成長のピークとして、それ以降の連年成長量はやや減少傾向にあった。

表-1 調査林分の概況

調査地	標高	品種	林 齢	樹 高	胸高直径	立木密度	間伐時期	病虫獣害
日 田 1 (日田市小山)	520m	ウラセバル	84年	38.0m	56.5cm	535本/ha	通常	なし
佐 伯 1 (佐伯市直川)	180m	アオスギ	110年	37.1m	48.6cm	768本/ha	遅れ	ムササビ
佐 伯 2 (佐伯市直川)	100m	オビアカ	63年	33.9m	52.9cm	667本/ha	通常	なし
佐 伯 3 (佐伯市本匠)	170m	タノアカ	59年	29.5m	44.1cm	525本/ha	通常	なし

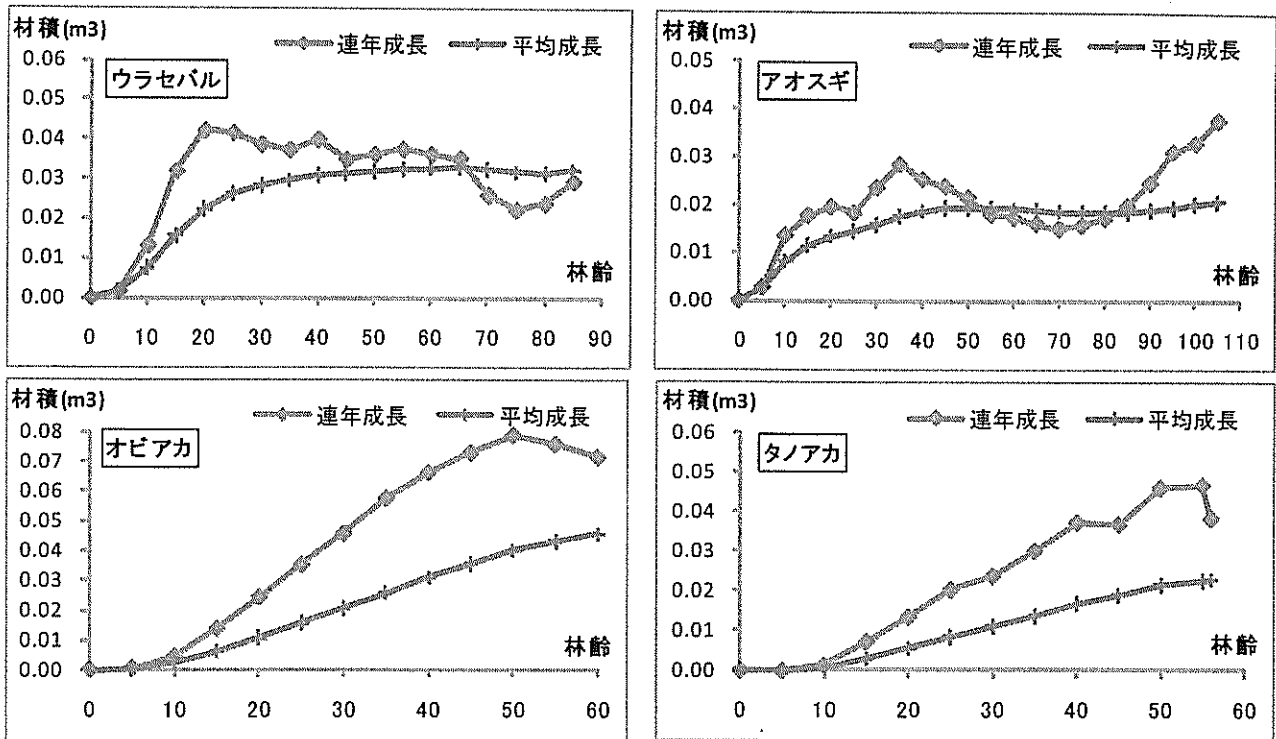


図-1 各品種の連年材積成長および平均材積成長曲線

アオスギは、70年生頃まで無間伐であった影響で、35年生以降の連年成長は低下していたが、間伐実施以降は、再び連年成長は増加しはじめ、100年生以降も連年成長は増加を続けていた。オビアカは、50年生頃まで良好な成長を続け、今回の調査品種の中で、50年生時点において最も高い連年成長量を示したが、50年生頃をピークとして連年成長は減少していた。タノアカは、50年生頃まで良好な成長増加を続けていたが、それ以降は減少していた。

以上の結果から、50年生以降も連年成長の伸びが見られたアオスギは、適正な密度管理によって、高齢級においても連年成長の増加が期待できる品種と考えられた。ウラセバルは、20年生頃、オビアカ、タノアカは、50年生頃まで良好な成長を続けていたが、比較的低い林分密度条件においても50年生以降の連年成長量は減少していたことから、高齢級における連年成長の伸びは期待できないものと予測されたが、成長量自体は依然として比較的高い値を維持していた。

材質特性調査の結果について、各品種の容積密度は図-2、3のとおりである。試験木3本の容積密度(4m部位毎の平均値)は、ウラセバル 303.4kg/m^3 、 310.6kg/m^3 、 314.1kg/m^3 で平均 309.3kg/m^3 、アオスギ 367.9kg/m^3 、 345.3kg/m^3 、 357.7kg/m^3 で平均 356.8kg/m^3 であった。樹幹高さ方向の変動パターンは、各品種ともに高樹高部ほど高くなる傾向がみられた。各品種の動的ヤング率は、図-4、5に示すとおりである。試験木3本の動的ヤング率(1~7番玉の平均値)は、ウラセバル 8.9GPa 、 6.4GPa 、 9.4GPa で平均 8.3GPa 、アオスギ 8.0GPa 、 8.0GPa 、 8.6GPa で平均 8.2GPa であった。樹幹高さ方向の変動パターンは、1番玉が各品種最も低い値を示した。各品種の心材含水率は、図-6、7に示すとおりである。試験木3本の心材含水率(4m部位毎の平均値)は、ウラセバル 83.7% 、 122.3% 、 62.7% で平均 89.6% 、アオスギ 57.6% 、 65.8% 、 75.8% で平均 66.4% であった。樹幹高さ方向の変動パターンは、各品種とも1番玉が最も高く、それ以上の番玉では減少する傾向がみられた。

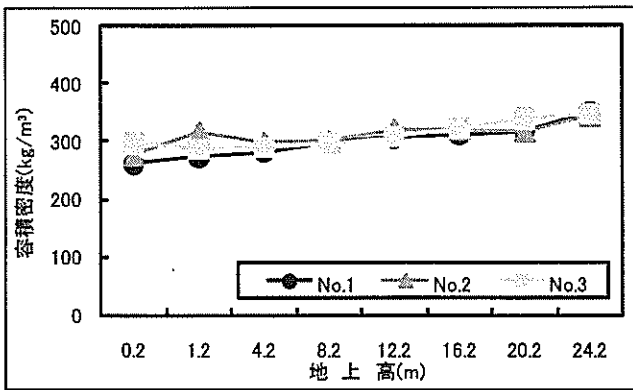


図-2 ウラセバルの容積密度

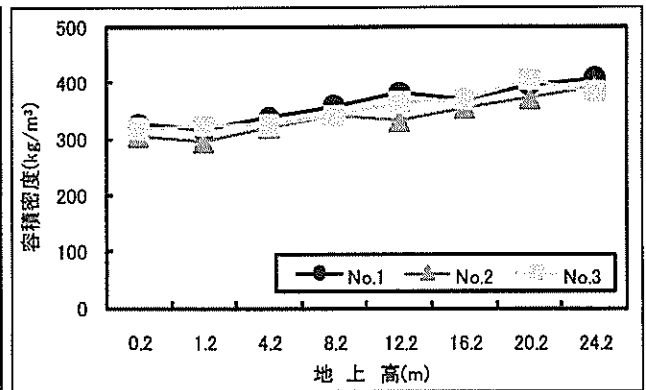


図-3 アオスギの容積密度

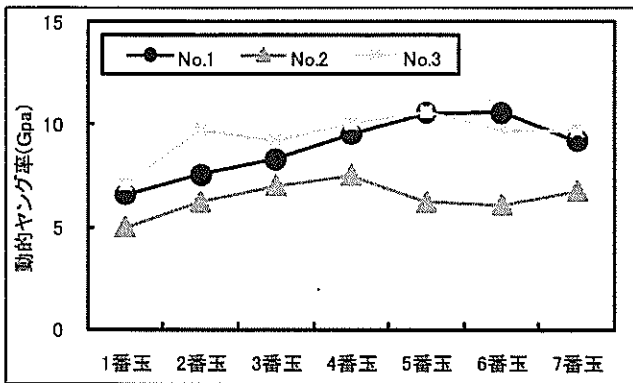


図-4 ウラセバルの動的ヤング率

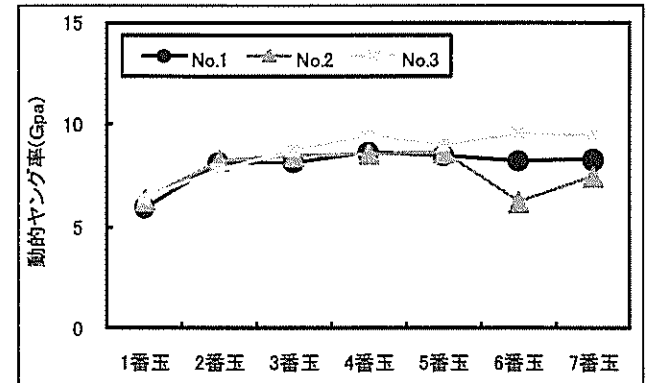


図-5 アオスギの動的ヤング率

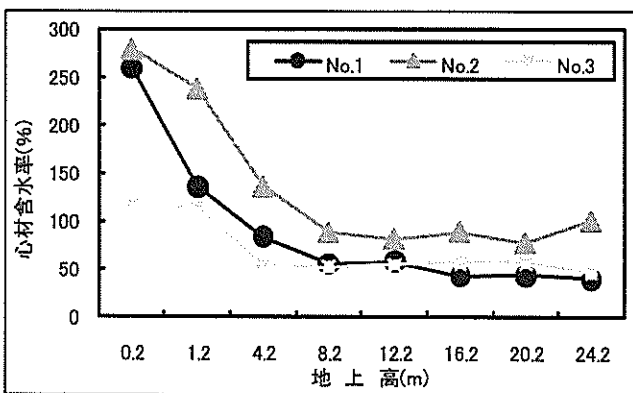


図-6 ウラセバルの心材含水率

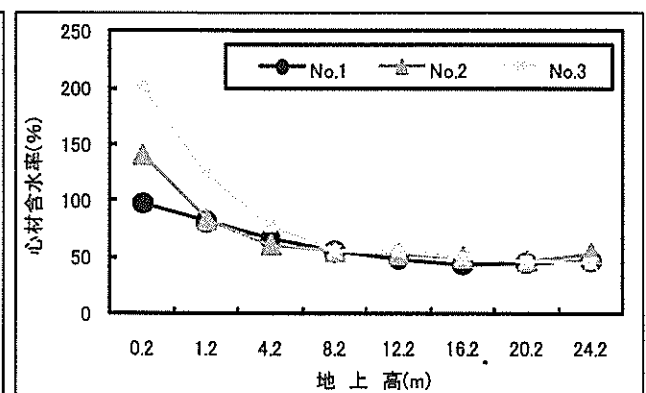


図-7 アオスギの心材含水率

5. キーワード

長伐期、スギ品種特性

スギ花粉発生源地域推定事業

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 主幹研究員 神田哲夫
- (2) 実施期間及び予算区分：平成 21 年度～平成 23 年度、受託（全国林業改良普及協会）
- (3) 場 所：県内一円

2. 目 的

近年、花粉症患者が急増しており、大きな社会問題となっている。種々の植物の中で、スギは花粉を大量に発生させており、その発生を抑制する方策を明らかにする事が緊急の課題となっている。

そこで、本事業においては、「遺伝」、「環境」、「施業」等について総合的な調査を行い、雄花着生に関与する要因を究明することを目的とする。

本事業は（社）全国林業改良普及協会からの委託を受けて実施した。

3. 調査方法

県内に設定した定点スギ林（51 箇所）について、平成 21 年 12 月上旬～12 月中旬に、雄花着生状況の調査を行った。

着生状態の調査にあたっては、各定点スギ林において、ほぼ決まった位置から双眼鏡を用い、定点あたり 40 本について観察を行った。着生状態の程度によって、A：雄花が著しく多い、B：雄花が多い、C：雄花が疎らに着生し、少ない、D：雄花が観察されない、の 4 種類に区分した。その際、全林協から提示された「基準写真（A～D）」をもとに判定を行った。

4. 結果及び考察

各定点（51 箇所）ごとの雄花調査結果を表-1 に示した。51 箇所の平均値でみると、A 判定が 0 %、B 判定が 2.8 %、C 判定が 38.8 %、D 判定が 58.4 %であり、D 判定が最も多いことが分かった。

品種別では、実生、ヒノデ、コバノウラセバル等は雄花が多く、一方、ヤブクグリ、アヤスギ等は少ないことが判明した。これらの傾向は、前年度の調査においても認められることから、品種特性と考えられる。

年度間の比較では、21 年度は 20 年度に比べて雄花量がかなり少ない傾向が認められた。

5. キーワード

スギ、品種、雄花量、花粉発生源

表-1 平成21年度スギ雄花着生調査結果

番号	定点略称	品種名	判定区分別本数(本)			
			A	B	C	D
1	三光-1	ヤブクグリ	0	0	3	37
2	本耶馬溪-1	ヤブクグリ	0	0	11	29
3	耶馬溪-1	ヤマグチ	0	0	6	34
4	耶馬溪-2	ヤブクグリ	0	0	2	38
5	耶馬溪-3	ヤブクグリ	0	0	2	38
6	山国-1	ヤブクグリ	0	0	2	38
7	山国-2	ヤマグチ	0	0	19	21
8	宇佐-1	ヤブクグリ	0	0	5	35
9	安心院-1	実生	0	22	18	0
10	安心院-2	アヤスギ	0	0	11	29
11	院内-1	ヤブクグリ	0	0	4	36
12	院内-2	ヤマグチ	0	0	9	31
13	院内-3	ヒノデ	0	0	40	0
14	日田-1	アヤスギ	0	0	4	36
15	日田-2	ヤイチ	0	0	3	37
16	日田-3	ヒノデ	0	0	36	4
17	日田-4	ヤブクグリ	0	0	2	38
18	日田-5	イワオ	0	0	17	23
19	日田-6	ウラセバル	0	0	6	34
20	天瀬-1	ヤブクグリ	0	0	30	10
21	天瀬-2	イワオ, ヤマグチ	0	0	33	7
22	天瀬-3	ヒノデ	0	3	37	0
23	大山-1	ヤブクグリ	0	0	3	37
24	大山-2	ヤブクグリ	0	0	5	35
25	大山-3	ヒノデ	0	10	30	0
26	前津江-1	ヤブクグリ	0	0	11	29
27	前津江-2	コバノウラセバル	0	0	37	3
28	前津江-3	ヒノデ	0	5	35	0
29	中津江-1	アヤスギ	0	0	9	31
30	中津江-2	ヤブクグリ	0	0	6	34
31	中津江-3	ウラセバル, アヤスギ	0	0	10	30
32	上津江-1	アヤスギ	0	0	11	29
33	上津江-2	ヤブクグリ	0	0	11	29
34	上津江-3	リュウノヒゲ	0	0	24	16
35	玖珠-1	オビスギ	0	0	31	9
36	玖珠-2	ヤブクグリ	0	0	5	35
37	玖珠-3	ヒノデ	0	0	40	0
38	玖珠-4	ヤブクグリ	0	0	10	30
39	玖珠-5	ヤブクグリ	0	0	8	32
40	九重-1	ウラセバル	0	0	18	22
41	九重-2	ヤブクグリ	0	0	6	34
42	九重-3	ヤマグチ	0	0	6	34
43	九重-4	イワオ	0	0	3	37
44	九重-5	実生	0	3	37	0
45	九重-6	ウラセバル	0	0	9	31
46	九重-7	ヤブクグリ	0	0	19	21
47	湯布院-1	ヤブクグリ	0	0	16	24
48	湯布院-2	ヤブクグ	0	0	23	17
49	直川-1	オビスギ	0	5	35	0
50	直川-2	ナオミアオ	0	0	4	36
51	直川-3	オビスギ	0	10	30	0
計	(本)		0	58	792	1190
割合	(%)		0	2.8	38.8	58.4

(注) 調査年月: 平成21年12月に定点あたり40本の調査

判定区分 A: 著しく多い B: 多い C: 少ない D: 無し

DNA 分析によるスギ品質管理型林業に関する研究

－オビスギ材質試験－

1. 区 分

- (1) 担当者：木材加工担当 主任研究員 坂本修一
 (2) 実施期間及び予算区分：平成 21 年度～平成 23 年度、県単
 (3) 場 所：林業試験場、宇佐市、宮崎市

2. 目 的

スギの成長や材質の遺伝性は高く、立地や施業よりも品種特性の影響が顕著である。一方、県内では様々な品種が植栽されており、必ずしも利用目的に合致した品種が選択されているとは言い難い状況にある。

そこで、台風災害や病害虫に強く、かつ建築用材にも適しているかどうか（強度が高く、低心材含水率で乾燥性が良い）等を調査し、平成 19 年度に当センターで作成したスギ品種特性評価表を充実させることにより優良品種の選定に資する。

本年度は、特性評価表に掲載されていない佐伯 13 号（イボアカ）、アオシマアラカワについて材質特性を検討した。

3. 試験方法

供試木の佐伯 13 号（イボアカ）は、宇佐市大字日足の 29 年生の次代検定林における精英樹佐伯 13 号（イボアカ）林分（成立本数 1600 本/ha、平均胸高直径 28.7cm、平均樹高 20.1m）の平均的個体 3 本とし、平成 21 年 12 月 15 日に伐採し、現地で動的ヤング率を測定後、材質試験を行った。

アオシマアラカワは、宮崎県宮崎市田野町の 22 年生のアオシマアラカワ林分（成立本数 2100 本/ha、平均胸高直径 22.3cm、平均樹高 15.7m）の平均個体 3 本とし、平成 22 年 1 月 6 日に伐採し、現地でそれぞれ 4m ごとに玉切りして当試験場に搬入後、各種材質試験を行った。

材質試験に先だち、供試木はすべて MuPS (Multiplex PCR of SCAR) markers による DNA 分析により品種同定を行い、地上から 4m 毎の心材生材含水率（全乾法）、容積密度（浮力法）及び番玉毎の動的ヤング率（縦振動法）をそれぞれ測定した。なお、佐伯 13 号（イボアカ）の動的ヤング率は 1 番玉を中央付近で切断し 1-1、1-2 番玉として測定した。

表－1 供試木の胸高直径と樹高

供試木No	佐伯13号(イボアカ)		アオシマアラカワ	
	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)
No.1	30	20.1	22	15.5
No.2	26	20.1	20	15.5
No.3	24	20.2	22	16.2

4. 結果及び考察

心材の生材含水率を図－1に示す。佐伯 13 号（イボアカ）は 60～240%、アオシマアラカワは 58～189%と各品種とも比較的バラツキは大きいですが、各品種の 3 個体の傾向は類似していた。樹幹の

部位で含水率は異なり、地上高 1.2m 以上の含水率は地上高 0.2m に比べ低い傾向にあった。容積密度は図-2 に示すように、佐伯 13 号 (イボアカ) は 280 ~ 359kg/m³、アオシマアラカワは 293 ~ 381kg/m³ の範囲にあった。やはり各品種の 3 個体の傾向は類似しており、地上高の上昇に伴い比較的緩やかに上昇した。動的ヤング率を図-3 に示す。佐伯 13 号 (イボアカ) は 4.7 ~ 8.0Gpa、アオシマアラカワは 5.1 ~ 8.0Gpa と比較的バラツキは大きいですが、各品種の 3 個体の傾向は類似していた。各供試木とも 1 番玉が最も低く、地上高が上昇するほど著しく高くなる傾向にあった。

以上のことから、心材生材含水率、容積密度及び動的ヤング率に品種特性が認められた佐伯 13 号 (イボアカ) 及びアオシマアラカワの 2 品種の試験結果を基に、スギ品種特性評価表の拡充を検討したい。

5. キーワード

スギ、品種、木材利用、優良品種、DNA 分析

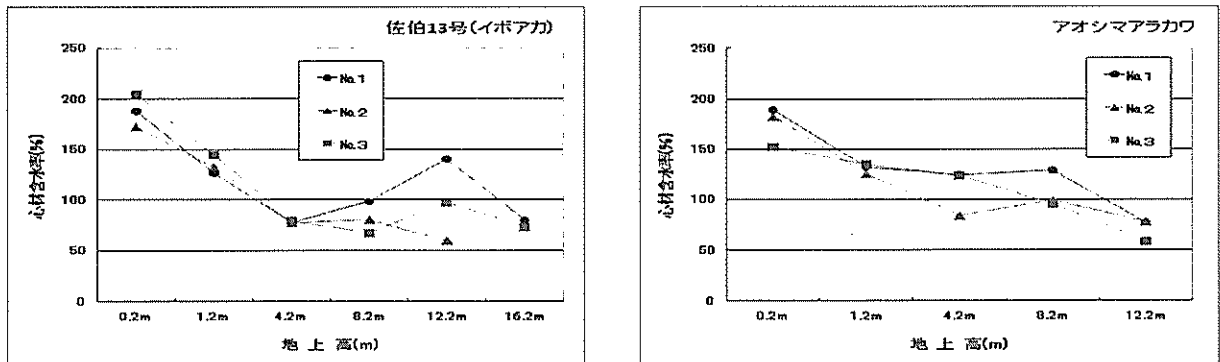


図-1 佐伯 13 号とアオシマアラカワの心材の生材含水率

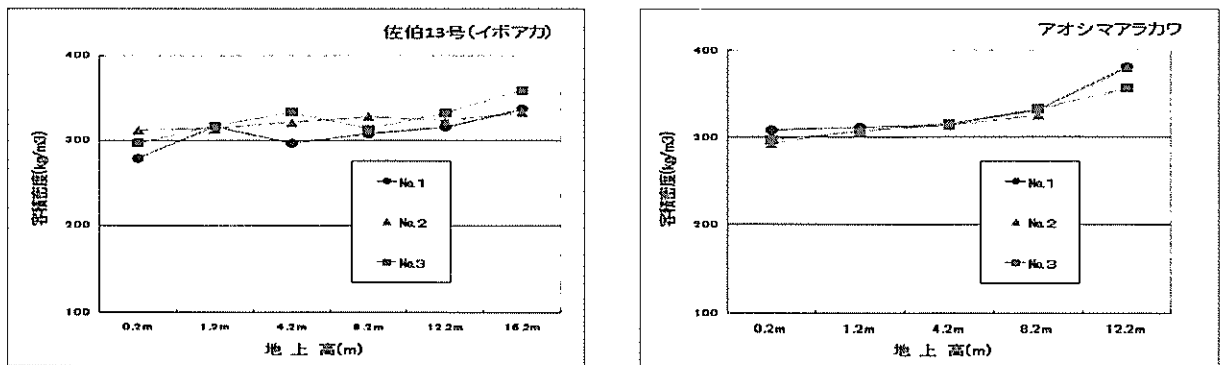


図-2 佐伯 13 号とアオシマアラカワの容積密度

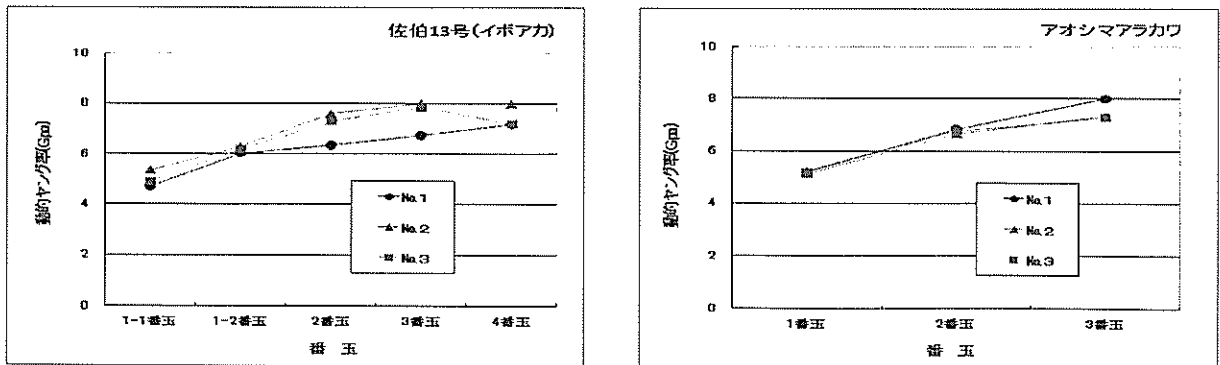


図-3 佐伯 13 号とアオシマアラカワの動的ヤング率

県産スギ材による簡易ハウスの開発

1. 区分

- (1) 担当者：産業工芸試験所 主任研究員 山本幸雄
木材加工担当 主幹研究員 城井秀幸
- (2) 実施期間及び予算区分：平成20年度～平成22年度、県単（農工連携推進事業）
- (3) 場所：林業試験場、大分大学、(株)トライ・ウッド
- (4) 共同研究機関：大分大学、(株)トライ・ウッド

2. 目的

県産スギ積層パネルを利用した、耐震性に優れ短期間で施工可能な新工法を開発すること及び素人でも簡単に組立てられかつ簡単に分解可能で再利用可能できる簡易ハウスを開発する。

3. 試験方法

平成20年度に試作したモデルハウス（以下、H20モデル）の問題点として明らかになった、①基礎工事の施工性、②パネル部材形状の簡素化、③低コスト化の検討を行うとともに、問題点を改良した平成21年度モデル（以下H21モデル）を試作し平成21年10月24・25日に別府公園で開催された農林水産祭で一般に公開し簡易ハウスの用途、購入希望価格などアンケート調査した（写真-1）。

4. 結果及び考察

(1) モデルハウスの改良（図-1）

①基礎工事の施工性について：H20モデルは基礎をコンクリートブロック基礎としたがH21モデルではH鋼を使用しアジャスターボルトで高さ調整できるようにした。コンクリートブロック基礎では水平を出すことが困難かつ施工に3日必要であったが、H鋼を使用した基礎は容易に水平を出せ半日で施工できた。②パネル部材形状の簡素化について：工法Bを簡素化した工法BNを開発した。面内せん断試験の結果、壁倍率2.8を示し十分な強度を有していることが分かった。③低コスト化の検討について：工法BNに使用する丸ナットを特注品から既製品へ、積層パネル厚さを45mmから36mmへ、積層パネルの品質を無節で化粧性の高い板から節を含む低化粧性の低い板へ変更するなど約4割の低コスト化を図った。

(2) H21モデルのアンケート調査

アンケート結果について回答数は65で、男性が38、女性26、無回答1で、50・60歳代が約6割だった。主な用途は、6割以上が趣味のために使用するで次いで多かったのが倉庫、別荘であった。購入希望価格は50万円までが最も多く、次いで30万円までであった。また100万円以上という回答も約1割あった。

今後はこれらのアンケート結果を踏まえ、さらなる低コスト化について検討を行う予定である。

5. キーワード

スギ、面材、積層パネル、3坪ハウス

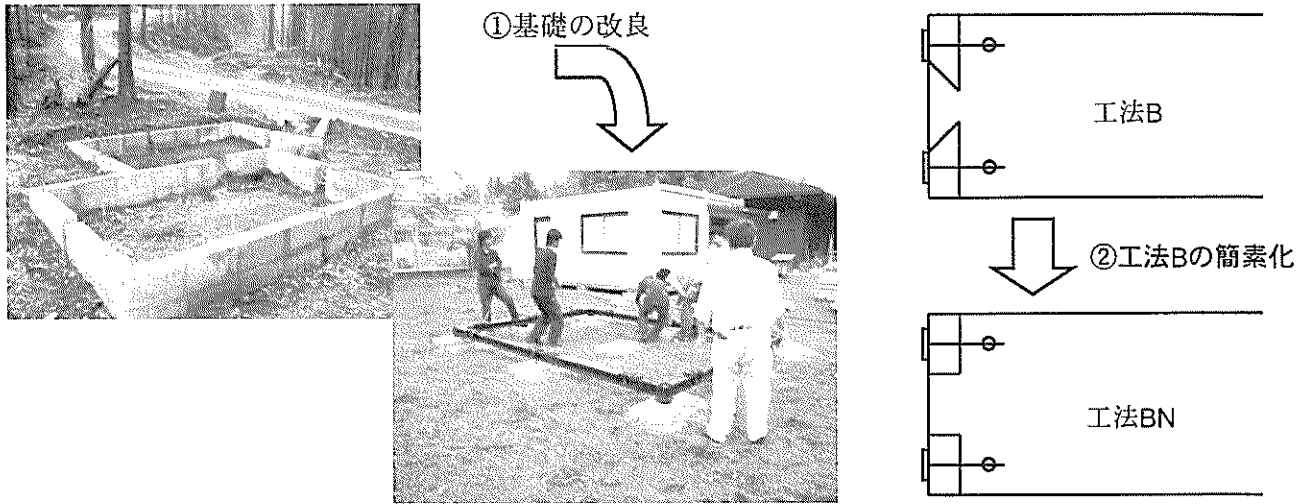


図-1 モデルハウスの改良

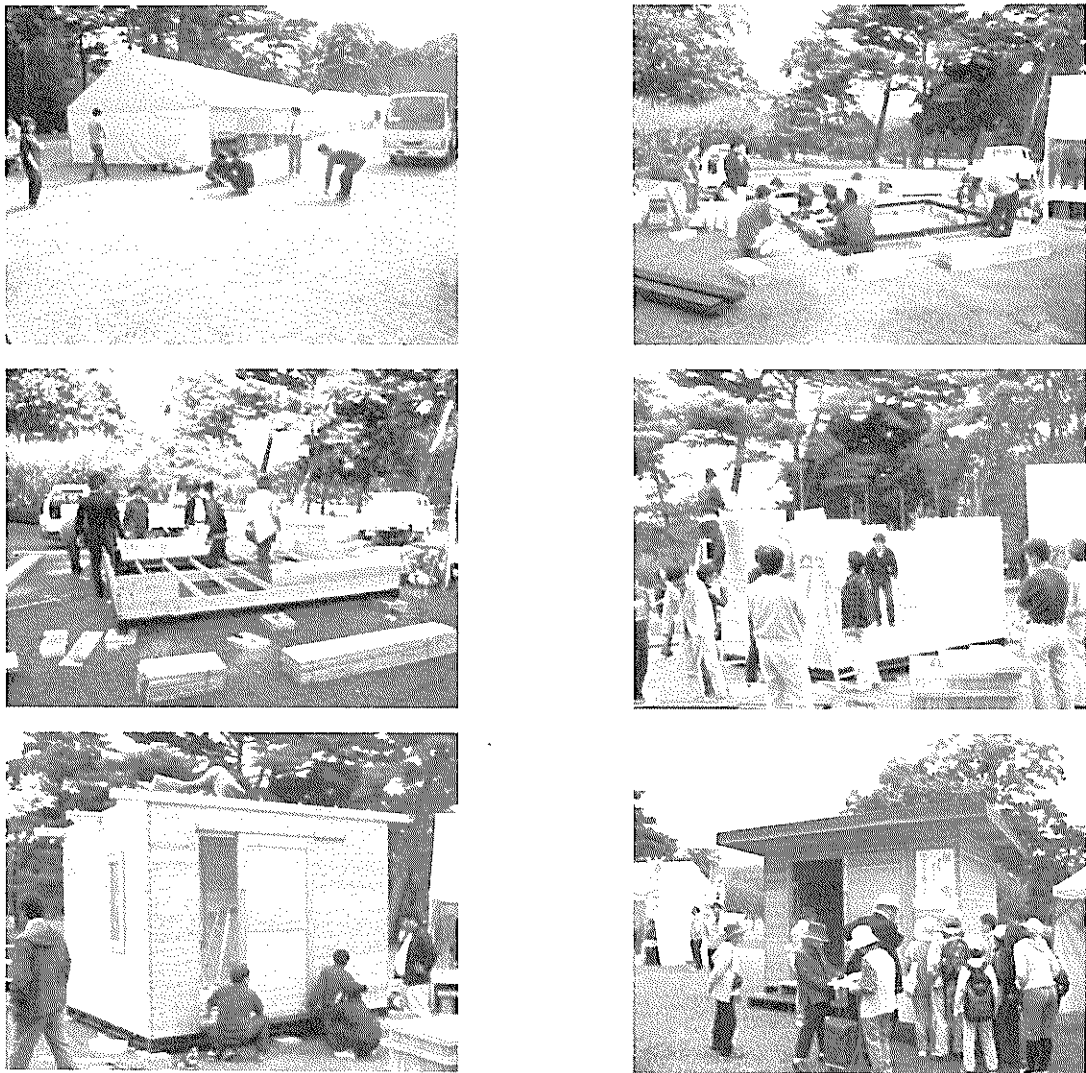


写真-1 農林水産祭での施工・一般公開の様子

土木用県産スギ材の性能評価と開発

1. 区 分

- (1) 担当者：木材加工担当 主幹研究員 河津 渉
- (2) 実施期間及び予算区分：平成21年度～平成23年度，県単
- (3) 場所：林業試験場

2. 目 的

土木用木製構造物のうち木製ガードレール工や進入防止柵工などは、道路の安全施設として、強度の確保が重要な構造物である。これらの構造物に県産材を使用出来るように強度データや、維持・管理用の劣化程度毎の強度データ等を整備する。

3. 試験方法

今年度は長さ 199cm の ϕ 200mm のスギ丸棒材 60 本について次の試験を行った。

(1) 薬剤注入部（辺材部）の含水率変化

木製ガードレールは耐久性を付与するために、一般的に加圧法により保存剤の注入をおこなうが、注入部の含水率が 30 % 程度の状態で行うよう規定されている。そこで、供試体から辺材部の平均厚さの異なる材を 6 本抽出し、木口をシールして室内に放置し、1 週間毎にシールした木口から 20cm ところで円盤を採取し、辺材の含水率を全乾法で測定した。

(2) 曲げ強度試験

上記以外の 54 本について室内に半年ほど放置し、曲げ強度試験を実施した。曲げ試験は島津製作所製木材実大強度試験機 UH-100A を用い、スパン 1800mm の中央集中荷重、荷重速度 10mm / min で実施した。なお、曲げ試験実施前に、重量、打音法による動的ヤング係数、高周波水分計による含水率、平均年輪幅及び平均辺材幅を測定した。また、試験終了後木口から 50cm 程度内側から円盤を採取し、全乾法で含水率を測定した。

(3) ファ Copp (F a k o p p) による応力波伝播速度測定

曲げ試験に供した丸棒材の木口間（全数）及び材中央部の半径方向の応力波伝達時間をファ Copp（ハンガリー国アルナス社製、応力波速度測定機）で測定し、応力波伝達速度を求めた。測定は各 3 回行い、その平均を応力波伝達時間とした。

(4) 木製ガードレール工の現地調査

木製ガードレールの既施工箇所 8 箇所について、一定区間の全数又は 100 本程度の目視評価及びピロディンによる貫入深さ（以下 Pdr）を測定し、目視評価 3 以上及び Pdr33mm 以上の材を劣化材としてその割合を求めた。

4. 結果及び考察

(1) 薬剤注入部（辺材部）の含水率変化

試験結果は図-1 のとおりとなり、辺材厚 1 cm 当たり 1 週間程度で薬剤浸透部の含水率は 30%

を下回った。この結果から、保存剤を注入する場合、薬剤浸透部の乾燥期間として約1ヶ月程度必要だと思われた。

(2) 曲げ強度試験

曲げ強度試験の結果、φ 200cm の大分県産スギの丸棒材の最大荷重は、大きな腐れがあった1本を除くと平均 79.2kN (最大値 111.4 ~ 最小値 57.9、標準偏差 12.8) (図2) であり、日本木製防護柵協会の強度基準 50kN を上回った。なお、通常木材の強度はヤング係数と高い相関があるが、今回の試験ではヤング係数との相関は低かった。これは径に比べスパンが短いこと、破壊形態が曲げによる引張や圧縮による破壊のみではなく、割れに起因すると思われるせん断破壊などが見られたことや含水率の比較的高い材が含まれていること等が原因だと思われた。

(3) FACOPPによる応力波速度伝播測定

繊維方向の応力波伝播速度は動的ヤング係数と正の相関(図-3)が認められたが、半径方向の応力波伝播速度は相関が認められなかった。

(4) 木製ガードレール工現地調査

調査の結果、表-1のとおり場所によって劣化割合が大きくばらついた。このことから劣化の進行は、経過年数より、設置場所の環境や保存処理の方法によって大きく異なるものと思われた。

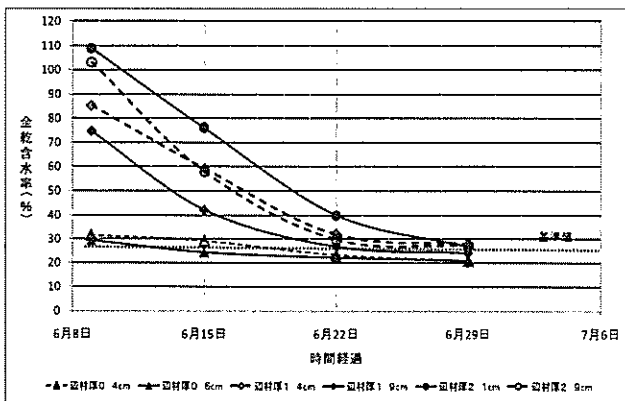


図-1 丸棒材の薬剤注入部の含水率推移

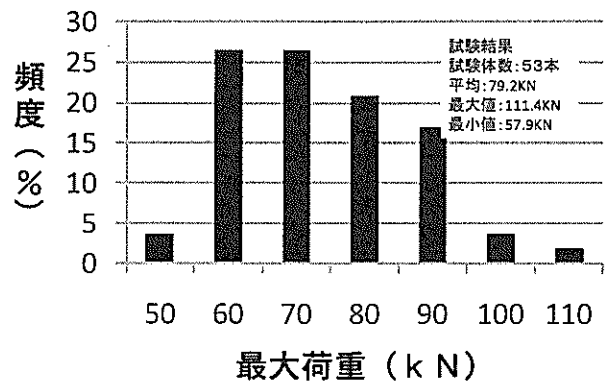


図-2 丸棒材 (φ 200) の最大荷重の分布

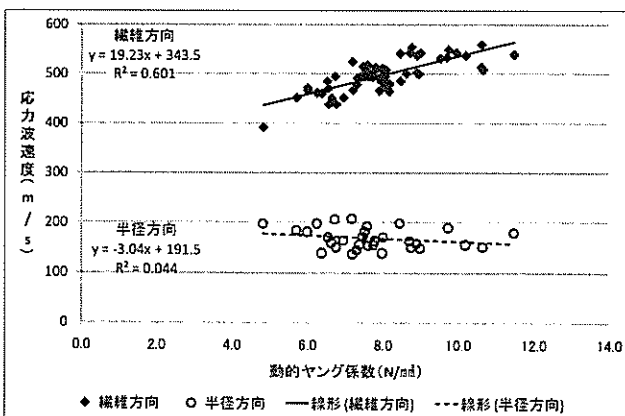


図-3 動的ヤング係数と応力波伝播速度との関係

表-1 既設木製ガードレールの耐久性調査結果

工種	路線名	項目	調査本数	劣化本数	劣化割合	備考
橋欄工	A	主ビーム	12	3	25%	林道
		副ビーム	16	10	63%	
	B	副ビーム	34	2	6%	
	細計	50	12	24%		
	C	主ビーム	12	0	0%	
		副ビーム	24	16	67%	
		細計	36	16	44%	
小計	(3路線)		98	31	32%	
防護柵工	A		72	8	11%	林道
		D	100	2	2%	
	E	J市分	100	40	40%	
		K市分	118	10	8%	
		細計	218	50	23%	
	F		52	20	38%	
	G		90	43	48%	
	H		80	18	23%	
小計	(6路線)		612	141	23%	
合	(8路線)		710	172	24%	

5. キーワード

木製ガードレール、スギ丸棒材、強度、含水率、応力波

大分方式乾燥による平角材の最適な乾燥材生産システムの開発 (I)

—大分方式乾燥による促進乾燥試験—

1. 区 分

- (1) 担当者：木材加工担当 主任研究員 豆田俊治
企画指導担当 副主幹 田口 孝男
- (2) 実施期間及び予算区分：平成21年度～平成23年度，県単
- (3) 場所：佐伯広域森林組合宇目加工場（佐伯市）、林業試験場

2. 目 的

木造住宅において梁材や桁材などのいわゆる横架材は、構造部材の約3割を占めているが、大手住宅メーカー等では主にベイマツ KD 材や集成材が使用されており、スギ平角材はほとんど使用されていない。その理由としてスギ乾燥平角材の生産が少なく安定的に入手が難しいことが挙げられる。実際に平角材の大分方式乾燥は9～12ヵ月間の生産期間を要するため、土場や資金の確保等の問題から一部企業でしか生産されていない。これら生産上の問題を解決し、外材や集成材の梁桁材をスギ平角材に代替できれば県産スギ材の大幅な利用拡大が見込める。

そこで、スギ平角材の品質向上と乾燥期間の短縮を目的として、大分方式乾燥による平角材の促進乾燥試験を実施したので報告する。

3. 試験方法

供試材はスギ平角材で、試験の概要は表-1のとおり。試験は、場内において乾燥スケジュール試験と、生産工場における実証試験を行った。

(1) 場内スケジュール試験

セット処理時間の異なる2つのパターンと天然乾燥、促進乾燥の組み合わせ乾燥を実施した。

(2) 生産工場における実証試験

大分方式乾燥材生産工場において場内試験を行った促進乾燥スケジュールの実証試験を実施した。

乾燥工程は、セット処理後に天然乾燥を行い、その後、60℃で促進乾燥を行った。製品の目標含水率は20%以下とした。

測定項目は、重量、表面割れ、含水率、促進乾燥時の温湿度、製品歩留まりとし、測定は、高温低湿処理前後、天然乾燥後、促進乾燥後、養生後、表面仕上げ後に行った。

4. 結果及び考察

(1) 場内スケジュール試験

写真-1に促進乾燥後の試験材の様子を示す。セット処理時間の異なる2パターンで比較すると、表面割れはセット処理後にそのまま90℃で48時間乾燥したパターンBがやや小さくなった(図-12)。また、含水率計による含水率測定結果を図-3に示す。セット直後の2パターンの含水率の差

は、天然乾燥後にほとんどなくなり、乾燥期間にはあまり影響がなかった。

(2) 生産工場における実証試験

写真-2 に生産工場での測定状況を示す。また、含水率計による含水率測定結果を図3、4、5に示す。試験の結果、実証試験と同様に4ヵ月間の天然乾燥と促進乾燥を組み合わせることで、6ヵ月以内に割れの発生を抑えて含水率20%以下までの乾燥が可能であることがわかった。

5. キーワード

スギ、平角材、大分方式乾燥材、表面割れ、内部割れ

表-1 促進乾燥試験の概要

試験区分	製品種類	寸法(製材寸法)	本数	高温セット処理	天然乾燥条件	促進乾燥条件	測定項目
①場内試験	スギ平角材 (240A・240B)	240mm×120mm×4m (258mm×137mm×4m)	10	パターンA	約5ヵ月間 (乾燥棟内)	60°C一定 1ヵ月	①重量: 製材直後、乾燥後、養生後 ②含水率: 製材直後、乾燥後、養生後 (含水率計、全乾法) ③表面割れ: 天然乾燥後、促進乾燥後、養生後 およびモルダーク仕上げ後 ④歩留まり: モルダーク加工後のA品歩留まり
			10	パターンB			
②実証試験	スギ平角材 (150A・150B)	150mm×120mm×4m (165mm×137mm×4m)	30	パターンA	約4ヵ月間 (テント内)	60°C一定 3週間	
			30	パターンB			
	スギ平角材 (240A・240B)	240mm×120mm×4m (258mm×138mm×4m)	18	パターンA		60°C一定 1ヵ月	
			18	パターンB			
	スギ平角材 (300A・300B)	300mm×120mm×4m (318mm×138mm×4m)	18	パターンA			
			18	パターンB			

高温セット処理の詳細	【パターンA】	【パターンB】
	①蒸煮98°C 12h ②高温セット(120-90°C) 12h ③終了	①蒸煮98°C 12h ②高温セット(120-90°C) 12h ③90°C-60°C 48h ④終了



写真-1 促進乾燥後 (場内試験)



写真-2 測定状況 (実証試験)

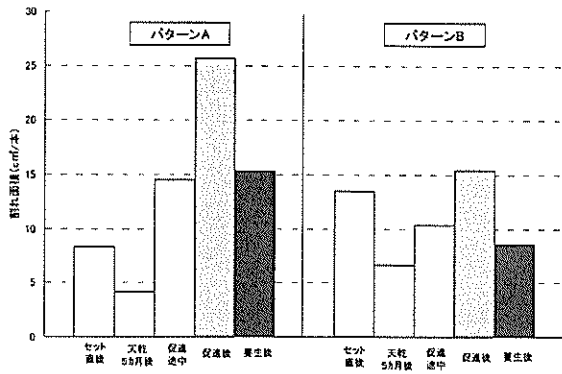


図-1 表面割れ測定結果 (場内試験)

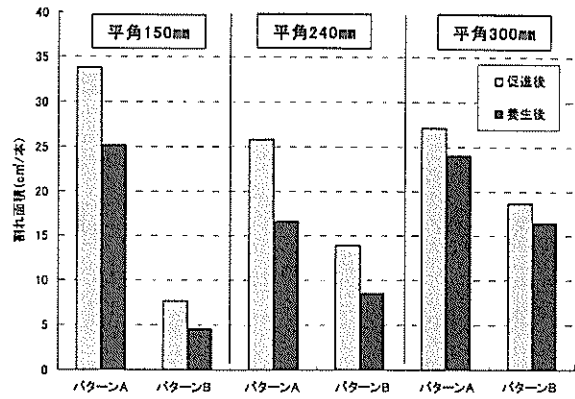


図-2 表面割れ測定結果 (実証試験)

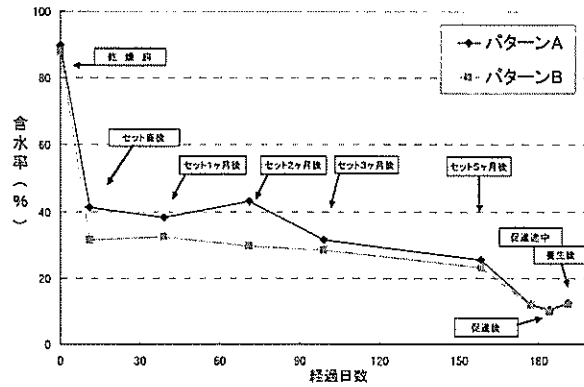


図-3 含水率測定結果 (場内試験)

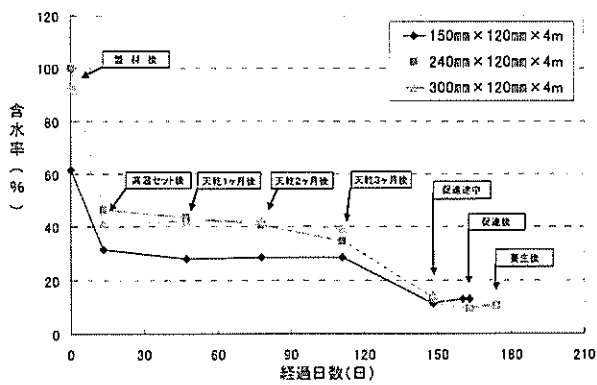


図-4 含水率測定結果 (実証試験)
パターンA

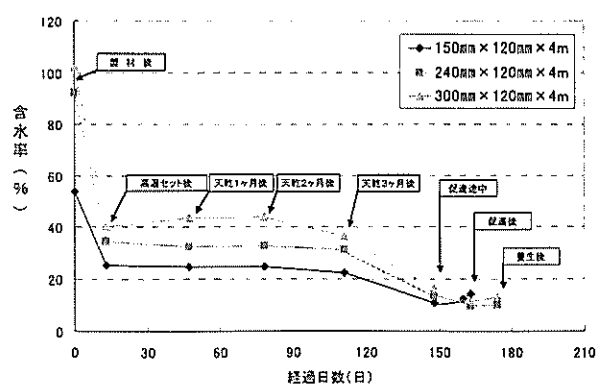


図-5 含水率測定結果 (実証試験)
パターンB

大分方式乾燥による平角材の最適な乾燥材生産システムの開発 (Ⅱ) －高周波蒸気複合乾燥による平角材乾燥技術の開発－

1. 区 分

- (1) 担当者：木材加工担当 主任研究員 豆田俊治
企画指導担当 副主幹 田口 孝男
- (2) 実施期間及び予算区分：平成21年度～平成23年度，県単
- (3) 場所：林業試験場、(株)日田十条（日田市）

2. 目 的

スギ乾燥平角材の品質向上と乾燥期間の短縮を目的として、高周波と高温蒸気を組み合わせた「高周波蒸気複合乾燥機」（以下高周波乾燥機）を用いて、実用規模での乾燥試験と乾燥材の品質評価を行った。

3. 試験方法

表－1に試験の概要を示す。乾燥機は山本ビニター(株)社製「MDW-15S」を用いた。供試材は、大分県産スギ平角材（120mm×240mm×4m）とし、乾燥前にあらかじめ「重い」「中間」「軽い」の3グループに重量選別を行った。さらに重量グループ別に乾燥時の高周波使用量を変えることで乾燥後の仕上がり含水率が一定になるようにした。なお、重量選別によるそれぞれのグループの初期重量は平均で軽いグループが68.61kg（61.79～71.90kg）、中間グループは74.11kg（71.05～76.76kg）、重いグループは86.88kg（77.00～109.92kg）であった。表－2に乾燥スケジュールを示す。

測定項目は重量、含水率、表面割れ、内部割れとし、測定は、高周波乾燥前後および1ヵ月養生後に行った。

4. 結果及び考察

重量、容積密度および含水率の測定結果を表－3に示す。含水率計による測定結果から、含水率が1ヵ月養生後に20%を上回っていたのは全48本中3本であった。ただし、全乾法（50cm間隔で7ヵ所の平均）で同様に調べたところ、7本が20%以上で、いずれも重いグループの材であった。全乾法と含水率計の測定結果が異なったのは、中心付近の含水率が高く含水率傾斜があるため、含水率計では低い含水率が表示されたためと考えられる。

重量グループ別の長さ方向の含水率測定結果を図－1に示す。重いグループで中央部付近の含水率が20%をわずかに超えているものの、それ以外のグループはすべて20%以下に乾燥していた。このことから重量選別を行うことで、より確実に含水率20%以下に乾燥することが可能と思われる。

また、表面割れ、内部割れ及び内部含水率傾斜を測定の結果、表面割れの面積は平均で軽いグループが1.6cm²、中間グループは1.8cm²、重いグループは4.1cm²であった。表面割れ、内部割れはともに少なく（表－4）、重いグループの一部を除いて内部まで均一に乾燥しており、含水率傾斜は少なかった（図－2）。

以上のことから、高周波乾燥機による10日程度の乾燥スケジュールによって、含水率が内部まで均一で割れのほとんどない、高品質な平角材乾燥が可能であることが分かった。

5. キーワード

スギ、平角材、高周波蒸気複合乾燥、表面割れ、内部割れ

表-1 試験の概要

製品種類 および寸法(製材寸法)	スギ平角材 48本 240mm×120mm×4m (258mm×138mm×4m)
初期重量選別	軽いグループ (61.79~71.90kg) 16本
	中間グループ (71.05~76.76kg) 16本
	重いグループ (77.00~109.92kg) 16本
人工乾燥期間	10日間
養生期間	約1か月間
測定項目	①重量: 乾燥前、乾燥直後、養生1か月後 ②含水率: 乾燥前、乾燥直後、養生1か月後 (含水率計、全乾法) ③表面割れ:乾燥後、養生1か月後 ④内部割れ:養生1か月後

表-2 乾燥スケジュール

ステップ	乾球温度	湿球温度	高周波	乾燥時間
1	96	96	発振	2.0
2	96	96		10.0
3	120	95		2.0
4	120	96		6.0
5	120	91		2.0
6	115	91		4.0
7	110	86		6.0
8	105	86		2.0
9	100	86		2.0
10	95	81		2.0
11	90	76		12.0
12	85	76		12.0
13	80	71		24.0
14	80	71		120.0
15	80	71		10.6
16	冷却		18.0	
合計時間				234.6

表-3 重量及び含水率測定結果

	重量(kg)			容積密度(kg/m ³)			含水率(%)						
	乾燥前	直後	1か月後	乾燥前	直後	1か月後	高周波式			全乾法※			
							乾燥前	直後	1か月後	乾燥前	直後	1か月後	
軽いグループ	測定数	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	平均値	68.61	52.46	51.89	491.3	397.2	392.9	45.8	16.5	13.7	50.7	14.7	13.4
	標準偏差	2.49	3.64	3.89	19.4	29.5	31.4	5.2	5.4	2.4	12.7	2.3	1.5
	変動係数	3.6	6.9	7.5	3.9	7.4	8.0	11.4	32.5	17.2	24.9	15.3	11.4
中間グループ	測定数	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	平均値	74.11	53.52	53.07	538.9	409.9	406.4	55.8	17.7	13.8	58.7	14.4	13.4
	標準偏差	1.83	2.21	2.36	11.4	15.3	16.8	9.6	4.8	1.1	9.2	2.2	1.6
	変動係数	2.5	4.1	4.4	2.1	3.7	4.1	17.2	27.3	7.9	15.6	15.5	12.0
重いグループ	測定数	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	平均値	86.88	55.83	54.42	625.2	421.6	411.1	67.8	20.7	16.9	90.5	21.9	18.8
	標準偏差	9.95	6.36	5.58	72.9	41.4	36.3	13.1	5.8	6.1	25.3	11.1	9.0
	変動係数	11.4	11.4	10.3	11.7	9.8	8.8	19.3	28.2	36.2	27.9	50.7	48.0
全体	測定数	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
	平均値	76.53	53.94	53.13	551.8	409.6	403.5	56.5	18.3	14.8	66.6	17.0	15.2
	標準偏差	9.72	4.55	4.20	70.7	31.6	29.8	13.2	5.5	4.0	24.2	7.4	5.9
	変動係数	12.7	8.4	7.9	12.8	7.7	7.4	23.4	30.3	27.3	36.3	43.6	38.6

※乾燥前と乾燥直後は、1か月後測定結果を基に重量から逆算した

表-4 表面割れと内部割れの測定結果

(1ヵ月養生後測定)

重量区分	表面割れ(cm ²)				内部割れ(スコア)※			
	軽い	中間	重い	全体	軽い	中間	重い	全体
測定数	16	16	16	48	16	16	16	48
平均値	1.6	1.8	4.1	2.5	0.5	0.4	0.4	0.4
最大値	6.1	15.5	22.4	22.4	1.1	1.1	1.1	1.1
最小値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
標準偏差	1.5	3.9	6.3	4.4	0.4	0.4	0.4	0.4
変動係数	93.6	221.6	152.8	177.7	78.7	84.7	115.1	90.4

※内部割れは、断面ごとに発生した大きさを0~3の4段階で数値化して内部割れスコアとした

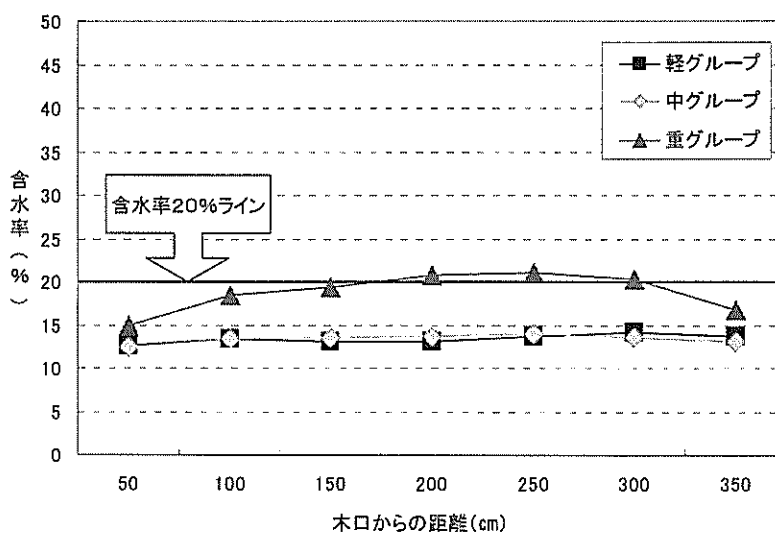


図-1 長さ方向の含水率

10.9	11.9	11.4	11.5	10.4
12.4	13.5	12.7	13.4	12.0
12.6	13.5	12.7	13.6	12.4
12.1	13.3	12.6	13.4	12.2
10.8	11.5	11.4	11.8	7.4
平均値				12.0

図-2 断面写真と含水率の一例

大径クヌギ材の利用技術に関する研究 (I)

1. 区 分

- (1) 担当者：木材加工担当 主幹研究員 河津 渉、
産業工芸試験所 主任研究員 古曳 博也、主幹研究員 大野 善隆
- (2) 実施期間及び予算区分：平成21年度～平成23年度，県単（農工連携推進事業）
- (3) 場所：林業試験場、

2. 目 的

しいたけ栽培用原木としてクヌギが人工造林されてきたが、しいたけ生産者の減少や菌床椎茸栽培の増加などから、適期に伐採されず大径化しており、しいたけ原木以外の有効利用が望まれている。また、家具業界で多用している外国産材は、輸入制限強化や輸送運賃の値上りなどで高騰し、安定的な入手が困難となってきている。このため、代替材として県産広葉樹のクヌギが注目されている。そこで大径くぬぎ材の有効利用法として、家具用材の利用を図る。

3. 試験方法

(1) クヌギ林の現況調査

森林簿から市町村毎のクヌギの蓄積を調査した。また、北部局のクヌギ天然林において胸高直径が同じ3本を12月に伐採し、基礎的な材質特性調査及び樹幹解析を行った。

(2) 乾燥試験

試験場内のクヌギ3本を5月に伐採し、それぞれの1番玉（地上高0～2m）から板厚2cmから1cm刻みで最大5cmまでの厚さで製材し、エスベック社製恒温機 PHH.401 を用いて高温乾燥（120℃一定）、中温乾燥（60℃一定）及び天然乾燥を行った。高温と中温乾燥については推定含水率8%程度まで乾燥し、その後重量変化がなくなるまで養生を行い気乾含水率を測定した。また、いずれの乾燥方法でも、含水率変化の推移及び収縮率、気乾含水率及びカップの測定を行った。

4. 結果及び考察

(1) クヌギ林の現況調査

県全体ではクヌギ材の6令級以上の蓄積割合は28%、市町村毎では最大64%～最小14%と地域差が大きく、振興局毎では北部局が割合が高かった（図-1）。

また、北部局管内のクヌギの含水率、容積密度等の基礎的な材質は表-1のとおりとなった。

今回の試験地は天然更新地であったため、

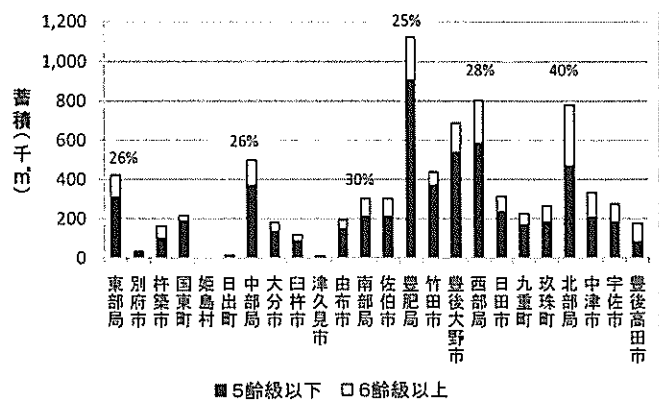


図-1 市町村毎のクヌギの蓄積

胸高直径は同じでも樹齢が16年から29年と大きな差があった。このことから、クヌギは単木成長に大きな差が生じる可能性を示した。

容積密度や生材時の含水率にいくらか差が見られたが、これは伐採時期による差だと思われた。しかし、容積密度は試験場内のクヌギの調査結果との差は小さかった。

表-1 材質特性

番号	胸高直径 (cm)	樹齢	樹高 (m)	年輪幅 (mm)	含水率 (%)	容積密度 (t/m ³)
NO. 1	22	29	12.7	3.2	68.0	0.70
NO. 2	22	20	15.4	4.9	68.0	0.70
NO. 3	21	16	12.0	5.6	75.9	0.67
試験場内	23~45	24~36	18~24	4.1~4.5	65~70	0.71

(2) 乾燥試験

乾燥時間は、含水率が8%以下になるのに高温乾燥で2cm厚で約22h、5cm厚で約46h、中温乾燥では約2cm厚で18日、5cm厚で39日(図-2)、天然乾燥では含水率が15%以下になるのに2cm厚で約70日、5m厚では約170日を要し、板厚が厚いほど乾燥に時間を要した。また、高温乾燥、中温乾燥とも養生期間は2cm厚で約1ヶ月、5cm厚で約2ヶ月を要した。

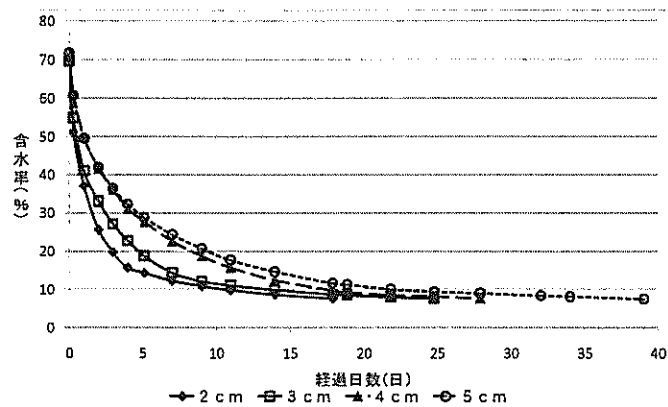


図-2 厚さ毎の含水率の推移 (中温乾燥)

また、収縮率、幅ぞりは表2. のとおりいづれの乾燥方法でも大きな差はなかった。

表-2 乾燥方法毎の収縮率、平衡含水率、幅ぞり矢高 (カップ)

乾燥方法		高温乾燥 (120°C一定)			中温乾燥 (60°C一定)			天然乾燥			
項	目	長さ	幅	厚さ	長さ	幅	厚さ	長さ	幅	厚さ	
収縮率	乾燥直後 (%)	0.6	8.5	10.5	0.3	9.2	9.4	0.1	8.3	7.1	
		標準偏差	0.3	1.9	3.2	0.1	1.9	2.0	0.1	2.8	3.9
	養生後 (%)	0.4	8.2	7.8	0.2	8.6	7.0	—	—	—	
		標準偏差	0.3	2.0	3.8	0.2	1.8	1.8	—	—	—
含水率 (気乾含水率) カップ (幅10cm当たり)		9.0% (最大9.6~最小7.6)			11.0% (最大12.6~最小10.5)			15.4% (最大19.8~最小13.5)			
		0.31cm (最大0.60~最小0.11)			0.41cm (最大0.59~最小0.13)			0.38cm (最大0.65~最小0.20)			

室内における平衡含水率は高温乾燥では8%と最も低く、次いで中温乾燥、天然乾燥の順となった。しかし、天然乾燥では含水率が15%程度までしか進まないため、家具材として使用するためには、人工乾燥を行う必要があると思われた。

また、写真-1のとおり、今回の高温乾燥では材内部に細かい割れが生じるため、クヌギの乾燥方法としては何らかのスケジュール変更が必要だと思われた。

上記の結果等から、クヌギの乾燥は中温以下で行い、乾燥歩留まり向上のために幅ぞりを小さくする技術が必要だと思われた。

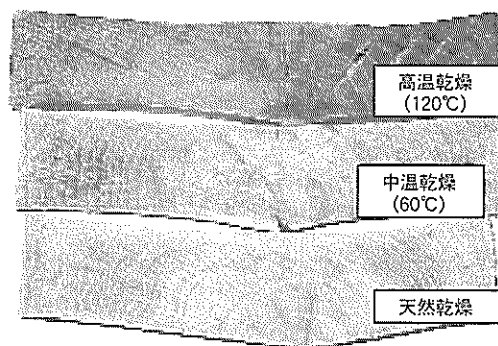


写真-1 乾燥材の断面写真 (厚 4cm)

5. キーワード

クヌギ、蓄積、乾燥特性、材質特性

大径クヌギ材の利用技術に関する研究（Ⅱ）

－クヌギの材質性能－

1. 区 分

- (1) 担当者：産業工芸試験所 主任研究員 古曳 博也、主幹研究員 大野 善隆
- (2) 実施期間及び予算区分：平成21年度～平成23年度，県単（農工連携推進事業）
- (3) 場所：林業試験場

2. 目 的

研究（1）と同じ。

3. 試験方法

(1) 材色測定

コニカミノルタセンシング社製色彩色差計 DP-400 を用いて、クヌギ材の辺材、心材の材色を測定した。

(2) 吸放湿量試験及び吸水試験

- ・試験Ⅰとしてエスベック社製恒温恒湿機 PL-2KP 型を用い、厚さ 5mm 及び 20mm のクヌギ板の吸放湿量を測定した。また、上記と同じ厚さのスギ、ナラの吸放湿量も測定し比較を行った。
- ・試験Ⅱとして、クヌギ材の木口、板目、柾目小片を用い、温度 45℃、相対湿度 90%に設定した上記の恒温恒湿機に 72H 入れ吸湿量を測定した。
- ・試験Ⅲとして、クヌギ小片を水中に 24H 浸漬し、吸水量を測定した。

(3) 物性試験

クヌギ材の物性を把握するためにインストロン社製万能強度試験機 5568 型を用い、JIS K 2101 に準じて曲げ試験、縦圧縮試験、硬さ試験を行った。

(4) 接着・接合試験

クヌギ材の接着性能を把握するために、酢酸ビニール樹脂エマルジョン、イソシアネート系、エポキシ樹脂系の接着剤を用い、圧縮せん断接着強さ試験（JIS K6852）及び釘引き抜き試験（JIS K2101）を行った。

(5) 塗装試験

クヌギ材の塗装性を把握するため、塗料 6 種を用い塗膜付着性能試験（JIS K 5600-7）等を行った。

(6) 単板作製

クヌギ材の単板作製の可能性を検証するために、(株)トライウッドに依頼し、スライス単板及びロータリー単板を作製した。

(7) 家具試作

クヌギ材を用いた家具 5 種 6 点を、日田家具工業会に委託し試作を行い、加工上の問題点等を聴取した。

4. 結果及び考察

(1) 材色試験

辺材と心材との平均値の色差は 11.79 で、白さの違いが主であった。(図-1)

(2) 吸放湿量試験及び吸水試験

クヌギの吸放湿量は、ナラやスギの2~4倍の値を示した。また、吸湿量、吸水量は、木口面>板目面=柾目面となる傾向を示した。木口面は、板目面、柾目面の吸湿量で2倍吸水量で約8倍を示した。

(3) 物性試験

クヌギの曲げ強さ(図-2)、縦圧縮強さは、スギ、ナラに比べて高い値を示した。表面硬さ(板目)は、ナラの約3倍、スギの約10倍を示した。

(4) 接着・接合試験

クヌギの圧縮せん断接着強さは、ナラと同程度、スギと比べて1.5倍の値を示した。

また、くぎ引抜き抵抗は、柾目面>板目面>木口面となる傾向を示した。

(5) 塗装試験

いずれの塗装においても塗装障害等は観察されず、また、付着性能も良好であった。

(6) 単板作製

スライス単板では、0.3mmでは板目にそって割れが生じ、0.5mmでは割れが軽減できた。

しかし、スライス、ロータリー単板のいずれも、加工幅が制限があった。

(7) 家具試作

家具を試作した業者からの意見聴取では、①歩留まりが悪い、②加工に手間がかかる、③刃物の摩耗が早いなど問題点が指摘されたが、商品としての評価が高い試作品もあった。(写真-1)

これらから、クヌギ材はスギ、ナラに比べて材料性能が高いが、そのため、加工性に難点が生じた。しかし、商品価値の評価によっては、商品化が可能であると考えられた。

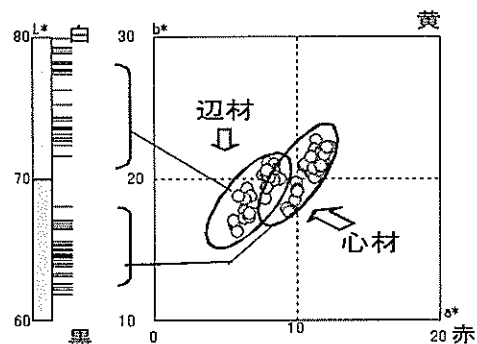


図-1 クヌギ材の材色

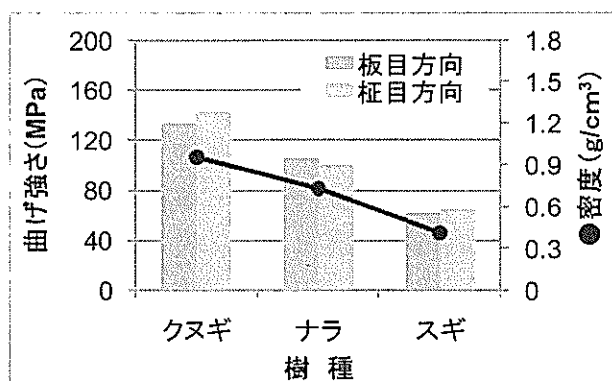


図-2 クヌギ材の曲げ強さ

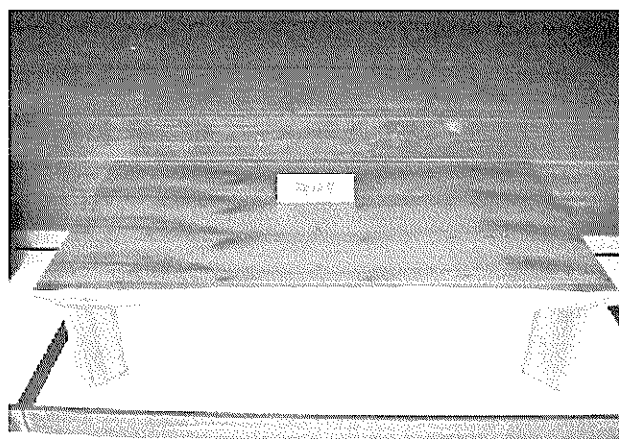


写真-1 家具試作 (暖卓 B)

5. キーワード

クヌギ、材質特性、吸放湿性能、塗装、家具

押し抜き成型法（絞り加工）による建築接合具の開発

1. 区分

- (1) 担当者：産業工芸試験所 主任研究員 山本幸雄
- (2) 実施期間及び予算区分：平成20年度～平成21年度、県単
- (3) 場所：林業試験場

2. 目的

押し抜き成型法（絞り加工）とはテーパ状の筒状金属ジグに、挿入口の断面積に相当するスギの枝材などを挿入し、加圧しながら押し込むことによって、テーパの部分で徐々に圧密化を図る方法である。この方法は従来の圧密方法である横圧縮のような一方向からの圧密（図-1）ではなく、全周囲から圧密（図-2）するため、強度に方向性を持たない、強度が均一な製品を製造することができる。そこでこの方法を用い、圧密スギ建築接合具（ドリフトピン）の開発を行う。

3. 試験方法

絞り加工後の圧密材の目標直径を12mmとして、圧密率を44%（直径16mm→12mm）、36%（直径15mm→12mm）、27%（直径14mm→12mm）の3種類、さらに絞り加工後の圧密材の目標直径を18mmとして、圧密率を46%（直径24.5mm→18mm）の計4種類のドリフトピンの作製試験を行った。作製したドリフトピンについて2面せん断試験を行い、降伏強度とせん断強度を求めた。

4. 結果及び考察

絞り加工後の圧密材の目標直径を12mmとした場合、いずれの場合も材が座屈により破壊し、ドリフトピンは作製できなかった。絞り加工後の圧密材の目標直径を18mmとした場合、作製に供した試験体のうち約6割で作製できた（写真-1）が、それ以外は絞り加工後の圧密材の直径目標を12mmの場合と同様に材の座屈破壊により作製できなかった（写真-2）。

作製したドリフトピン（直径18mm）について、2面せん断試験を行い降伏強度が11.8MPa、せん断強度が29.9MPaを得た。この性能は従来の圧密方法である横圧縮法で作製されたドリフトピンに半径方向から力を加えた場合と同程度であることを明らかにした（図-3）。

5. キーワード

押し抜き成型法、絞り加工、建築接合具、ドリフトピン、せん断強度

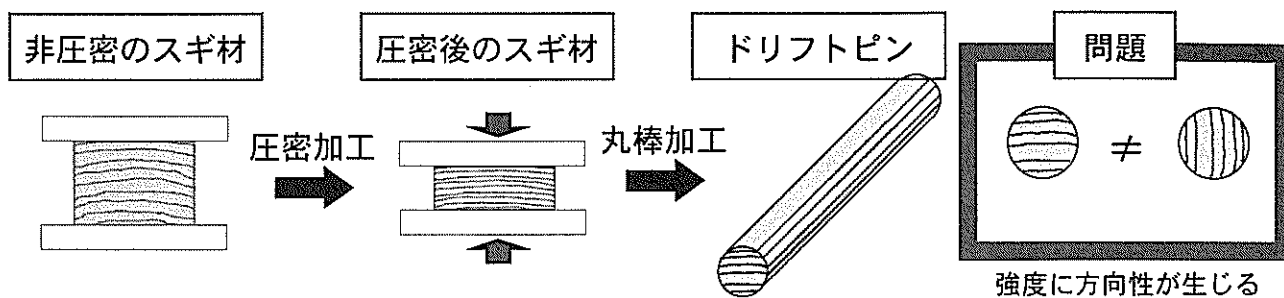


図-1 従来の横圧縮でのドリフトピンの製造方法

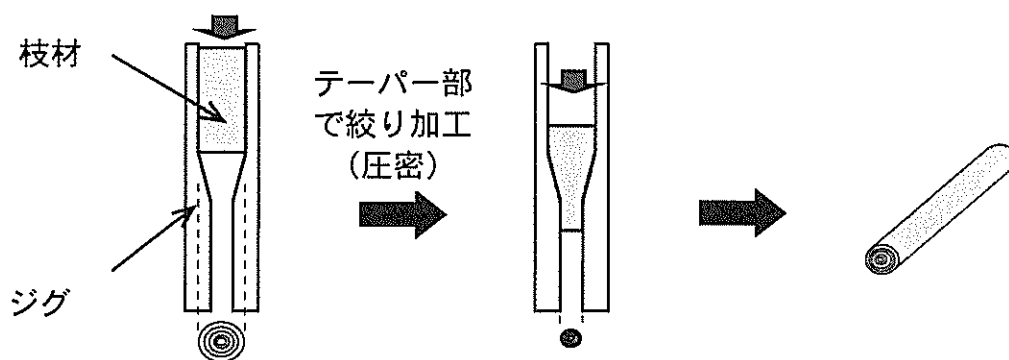


図-2 押し抜き成型法(絞り加工)でのドリフトピンの製造方法

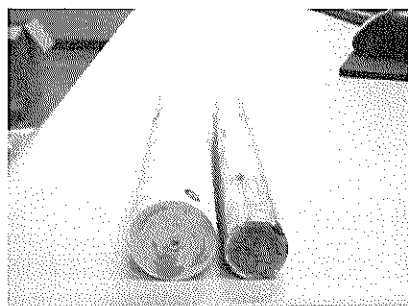


写真-1 押し抜き成型前後の丸棒

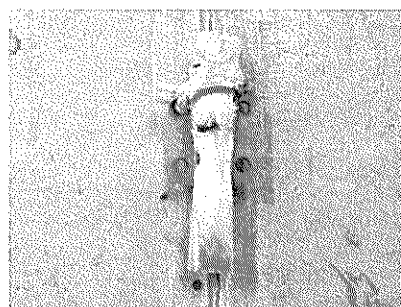


写真-2 押し抜き成型時に座屈破壊した様子

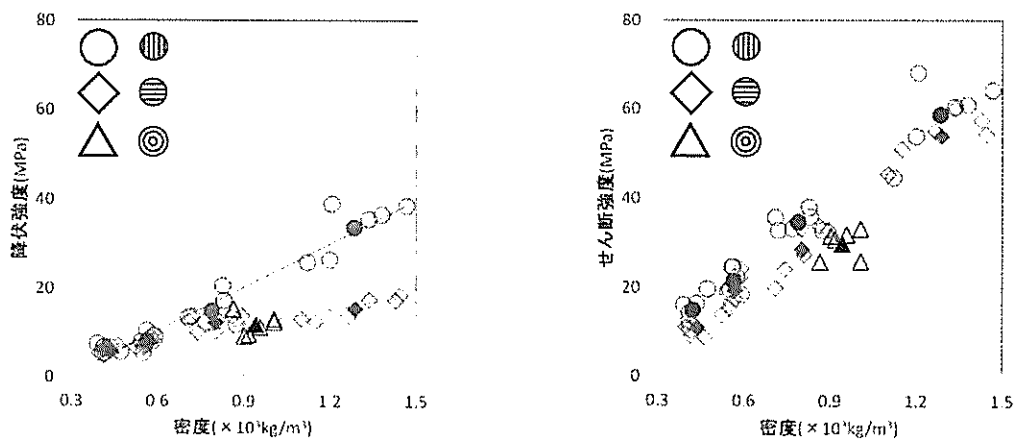


図-3 密度と降伏強度、せん断強度の関係

○横圧縮ドリフトピン、接線方向加力 ◇横圧縮ドリフトピン、半径方向加力
 △押し抜き成型ドリフトピン

粉碎竹材の農業分野への応用研究

1. 区 分

- (1) 担当者：産業工芸試験所 所長 豊田 修身、主任研究員 北嶋 俊朗
- (2) 実施期間及び予算区分：平成20年度～平成21年度，県単
- (3) 場所：林業試験場

2. 目 的

大分県には竹資源が豊富に存在し、また3～5年程度で再生産が可能であるため、古くから食器や花器等の工芸品等に利用されてきた。しかし、近年生活様式の変化により、竹の利用が少なくなってきた。このため、未管理の竹林が増え、農地等への侵入が大きな問題となっており、竹資源の活用は緊急の課題である。そこで、大分県に豊富に存在する竹資源を大量に使用する見込みがあるシイタケ栽培用菌床として利用することで竹林の再生を目指すため、竹材の部位別の成分分析・菌糸伸長試験・菌床栽培試験を行った。

3. 試験方法

(1) 竹材の部位別の成分分析

竹材の部位別の成分分析は、大分県産マダケの表皮側(約1mm)・内皮側(残りの部分)を用いた。また比較としてクヌギ、コメヌカ、フスマを用いた。分析項目はスクロース、グルコース、フルクトース、でんぷん、窒素含有率である。

(2) 菌糸伸長試験

①平板試験は PDA 粉末と、標準区としてコメヌカ、対照区として表皮側、内皮側、クヌギの抽出液を用いて調整した培地に菌を接種(森産業株式会社：森 XR1 号)し、23℃で11日間培養を行って菌層の成長を測定した。

②オガ粉試験は培地の組成をオガ粉10に対しコメヌカ2のものを標準区とし、対照区としてオガ粉10に対しコメヌカ1、クヌギの粉末1のものを対照区とした。そして、オガ粉10に対しコメヌカ1に表皮側・内皮側粉末を1加えたものを表皮区・内皮区とした。この試料25gをメリクロン瓶に入れ菌を接種(森産業株式会社：森 XR1 号)し、23℃で22日間培養を行って菌糸の成長を測定した。

③粒子試験は2009年12月伐採のクヌギ(末口径265mm 末口心材径105mm)の辺材と心材、および2010年1月伐採の2年生以上のマダケの表皮側から2～4mmの部分をも2mm×2mm×1mmの粒子に加工したものを使用した。供種菌として森産業株式会社の森 XR1 号と株式会社北研の北研 607 号を使用した。これらに栄養体を加えたものをメリクロン瓶に入れ菌を接種し、23℃で22日間培養を行って菌糸の成長を測定した。

(3) 菌床栽培試験

供種菌は森産業株式会社の森 XR1 号と株式会社北研の北研 607 号を、そして大分県産1年生のマダケを栄養体として加えた。試験区は対照区、コメヌカ置換区(25%,50%,75%)、フスマ置換区(25%,50%,75%)の7区、それぞれ4試験体の、計56試験体とした。そして、1次培養は15℃で30

日間、2次培養は23℃で60～90日間、発生は16～18℃で行った。

4. 結果及び考察

(1) 竹材の部位別の成分分析

結果は表-1のとおり。マダケ表皮側およびクヌギからは、でんぷんを検出することが出来なかつ

表-1 竹材の部位別の成分分析結果

樹種・部位 成分 (%)	マダケ 表皮側	マダケ 内皮側	クヌギ	コメヌカ	フスマ	1年生の マダケ	2年生以上 のマダケ
スクロース	-	-	-	/	/	/	/
グルコース	0.2	0.6	0.2	/	/	/	/
フルクトース	0.1	0.5	0.3	/	/	/	/
でんぷん量	-	3.5	-	/	/	/	/
窒素含有率	/	/	/	2.42	2.37	0.78	0.32

た。また、1年生のマダケの窒素含有率は、従来の栄養体（コメヌカ・フスマ）の3割程度であった。

(2) 菌糸伸長試験

①平板試験：5日目までは内皮区の伸長が最も大きかったが、11日目では標準区に対して対照区のクヌギ・表皮区・内皮区の菌糸の伸長割合は、それぞれ86%、84%、90%であった。

②オガ粉試験：菌糸が伸長し始めた6日目では、標準区のコメヌカに対して対照区のクヌギ・表皮区・内皮区の菌糸の伸長割合はそれぞれ69%、26%、51%であったが、21日目では伸長割合はそれぞれ101%、94%、94%であった。

③粒子試験：特に竹試験において菌糸の初期伸長が大きく遅れたが、菌糸が伸長し始めた後の伸長速度はどの試験区も同等であった。

(3) 菌床栽培試験

図-1に森 XR1号の子実体発生量を、図-2に北研607号の子実体発生量を示す。試験区によるばらつきが大きく有意なデータをほとんど得ることができなかったが、森 XR1号のデータから、コメヌカの代わりとして竹粉を使用できる可能性が示唆された。

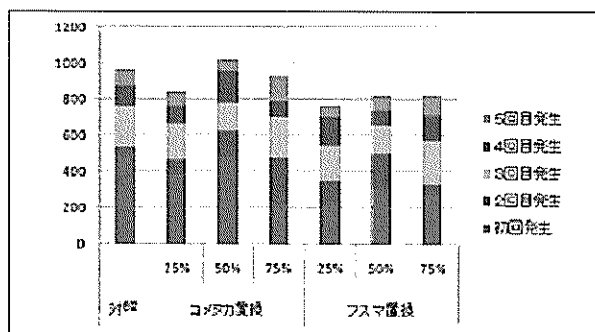


図-1 森 XR1号の子実体発生量

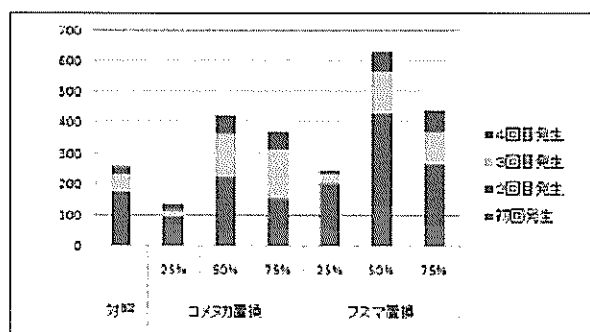


図-2 北研607号の子実体発生量

(4) まとめ

試験体のコンタミネーションが発生したため、今後も精査が必要である。また、竹材を菌床利用した場合の「伐採から竹粉製造、きのこの発生」までのコスト計算を行う必要がある。

5. キーワード 竹、マダケ、菌床

未利用竹・不良竹による竹炭の高機能化研究

1. 区 分

- (1) 担当者：産業工芸試験所 主任研究員 古曳博也
- (2) 実施期間及び予算区分：平成20年度～平成21年度、県単（森林環境税）
- (3) 場所：林業試験場
- (4) 共同研究機関：産業科学技術センター，大分大学，大分県竹産業連合会，(株)東芝

2. 目 的

未利用竹・不良竹による竹炭の高機能化研究の共同研究として、竹材及び竹チップの省エネルギー・低コスト乾燥法について検討する。

3. 試験方法

(1) 竹材の天然乾燥試験

胸高直径7～9 cmのマダケを伐採し、長さ150cmに切断した。伐採当日に①丸竹のまま、②隔壁を除去した丸竹、③割竹（1/4分割）の3種に加工し（写真－1）、28日間軒下にて天然乾燥した。

(2) 竹チップの太陽熱直接乾燥試験

チッパー（大橋製GS280D型）で粉砕した後、さらに4 mm以下にふるった竹チップを、水稲用育苗箱（幅300×長さ600×高さ30mm）に20mm程度の高さに敷き詰めた。塩ビパイプ製の乾燥台に静置した後（写真－2）、乾燥台全体をポリエチレン製農業用透明シートで覆い、屋外にて乾燥した（写真－3）。加えて、実大のビニルハウス内での実証試験も行った（写真－4）。

4. 結果及び考察

(1) 竹材の天然乾燥

竹材の乾燥は、丸竹のままく隔壁を除去した丸竹<割竹（1/4分割）の順に進んだ（表－1）。割竹（1/4分割）の場合、夏季28日の乾燥によって初期含水率57%が19%に、秋季28日の乾燥では初期含水率67%が25%となった。空気との接触面積を広くすることによって乾燥が早まった。

(2) 竹チップの太陽熱直接乾燥

試験結果を表2に示す。実験モデルにおいて、夏季はビニルハウス内は約50℃付近まで上昇した。初期含水率76%の竹チップは、4日後に17%まで下がった。冬季はビニルハウス内は約30～35℃付近まで上昇した。初期含水率65%の竹チップは、12日後に16%まで、またあらかじめ天然乾燥した初期含水率28%の竹チップは、2日後に12%まで下がった。実大ビニルハウス内の実証試験（冬季③）では、初期含水率90%の竹チップが、16日後に18%まで下がった（ビニルハウス内は約30℃付近まで上昇）。ビニルハウスを用いた竹チップ乾燥の可能性が確認できた。

5. キーワード

竹材、竹チップ、天然乾燥、太陽熱直接乾燥

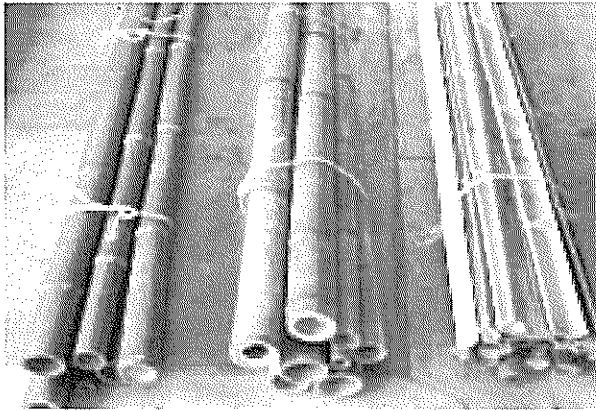


写真-1 天然乾燥試験に供試した竹材
(丸竹-丸竹隔壁除去-1/4分割)

表-1 天然乾燥試験の結果

7月伐採竹 : 含水率 (%)		
	初期含水率	乾燥28日後
丸竹のまま	53.9	37.2
竹隔壁除去	55.8	17.8
割竹 (1/4割)	56.6	18.4

11月伐採竹 : 含水率 (%)		
	初期含水率	乾燥28日後
丸竹のまま	66.6	53.5
竹隔壁除去	71.0	37.1
割竹 (1/4割)	66.8	24.5

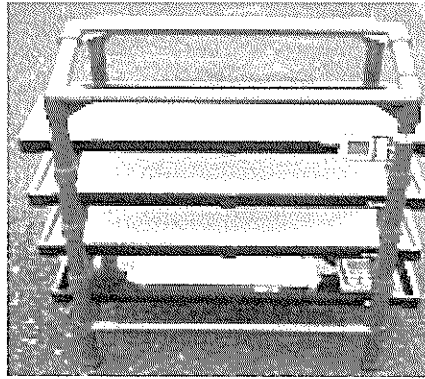


写真-2 太陽熱直接乾燥試験用の乾燥台



写真-3 太陽熱直接乾燥試験 (実験モデル)

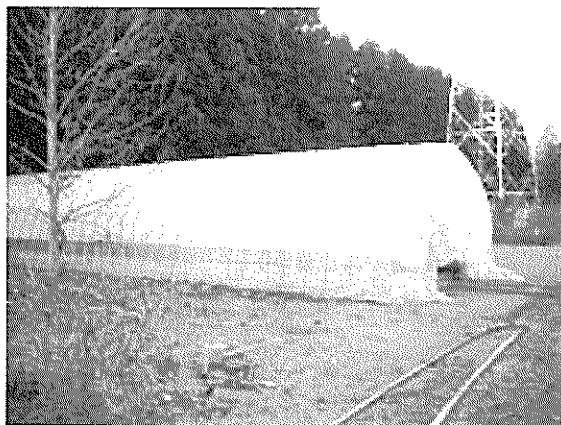


写真-4 実大ビニルハウス内の実証試験

表-2 太陽熱直接乾燥試験の結果

実験モデル : 含水率 (%)				
	初期含水率	乾燥後	乾燥日数	ハウス内温度
夏季	75.2	16.9	4日	約50℃
冬季①	64.6	15.5	12日	約35℃
冬季②	27.8	11.3	2日	約30℃

実大モデル : 含水率 (%)				
	初期含水率	乾燥後	乾燥日数	ハウス内温度
冬季③	89.1	17.5	16日	約30℃
冬季④	42.2	20.5	9日	約30℃

竹材の加熱処理に関する研究

1. 区 分

- (1) 担当者：産業工芸試験所 主任研究員 古曳博也
- (2) 実施期間及び予算区分：平成21年度、県単
- (3) 場所：大分県農林水産研究センター林業試験場
- (4) 共同研究機関：九州大学芸術工学研究院

2. 目 的

竹材の加熱処理に関する研究の共同研究として、加熱処理竹材（マイクロ波加熱処理による油抜き竹材、加熱蒸気処理や燻煙処理による煤竹色の竹材）について、材料試験と工芸品の提案を行った。

3. 試験方法

(1) 加熱処理竹材の加工

油抜き竹材の処理にマイクロ波照射装置を用いた（写真－1）。竹材表面全体から油分が吹き出た後、乾いた布で拭き取った（写真－2）。煤竹色の竹材の処理には加熱蒸気装置及び燻煙装置を用いた（写真－3）。前者は4気圧で15、30、45分間加熱を、後者は約130℃で3日間燻した（写真－4）。

(2) 加熱処理竹材の性能試験

加熱処理竹材の性能試験として、①吸水性試験、②収縮試験、③防虫試験（チビタケナガシクイ）、④かび抵抗性試験を行った。

(3) 表皮を活かした工芸品の提案

煤竹色の竹材を用いて食卓用品3種を作製した。大分県日田市内の竹工芸品生産企業の協力のもと、製作上の問題点等の抽出を行った。

4. 結果及び考察

(1) 加熱処理竹材の性能

性能試験の結果を表－1に示す。マイクロ波加熱処理による油抜き竹材は、従来の煮沸処理による竹材と同様な吸水量、収縮率、害虫（チビタケナガシクイ）に対する被害状況を示した。加熱蒸気処理や燻煙処理による煤竹色の竹材は、青竹（未処理竹材）と比較して吸水量は同様であったが、収縮率や害虫に対する被害が低減できた。かび抵抗性はいずれの加熱処理竹材も望めなかった。

(2) 表皮を活かした工芸品

写真－5に、作製した食卓用品（竹箸、バターナイフ、カレースプーン）を示す。表皮や節を残すことにより竹らしさが表現できた。表皮を除去した製品に比べ、作業性や塗装仕上げにおいてやや困難となるものの、表皮や節を売りにした高付加価値商品として展開可能と思われた。

5. キーワード

竹材、油抜き竹材、マイクロ波加熱処理、煤竹色、加熱蒸気処理、燻煙処理



写真-1 油抜き竹材処理（マイクロ波照射装置）

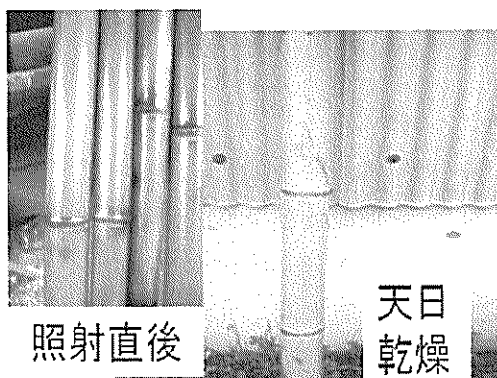


写真-2 マイクロ波加熱処理による油抜き竹材

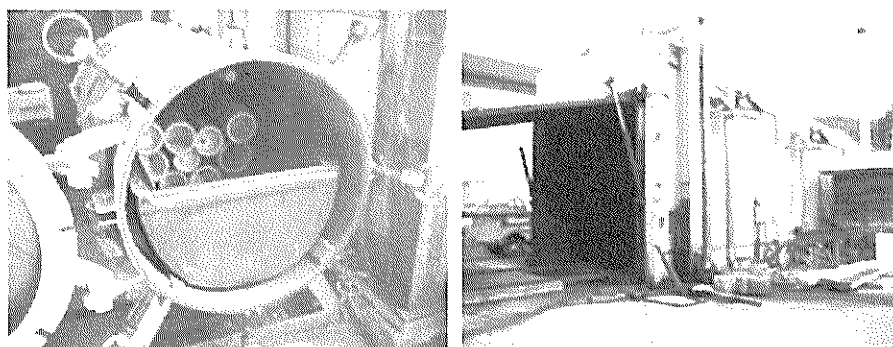
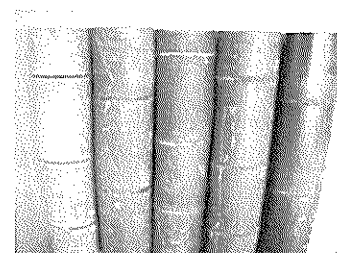


写真-3 煤竹色の竹材処理（左：加熱蒸気装置 右：燻煙装置）



青竹	蒸気	蒸気	蒸気	燻煙
	15分	30分	45分	

写真-4 煤竹色の竹材

表-1 加熱処理竹材の性能試験の結果

	マイクロ波照射	煮沸 (対照)	試験条件		加熱蒸気	燻煙処理	青竹 (対照)	試験条件
吸水量 (g/cm ²)	0.05	0.05	24時間浸漬	吸水量 (g/cm ²)	0.02	0.03	0.03	24時間浸漬
乾燥収縮率 (%)	4.43	2.40	吸水→絶乾	乾燥収縮率 (%)	3.99	0.18	13.19	吸水→絶乾
虫害重量減少 (%)	4.6	7.1	12週間後	虫害重量減少 (%)	1.7	0.5	6.4	12週間後
かび発生面積 (%)	100	100	3週間後	かび発生面積 (%)	50	100	100	3週間後

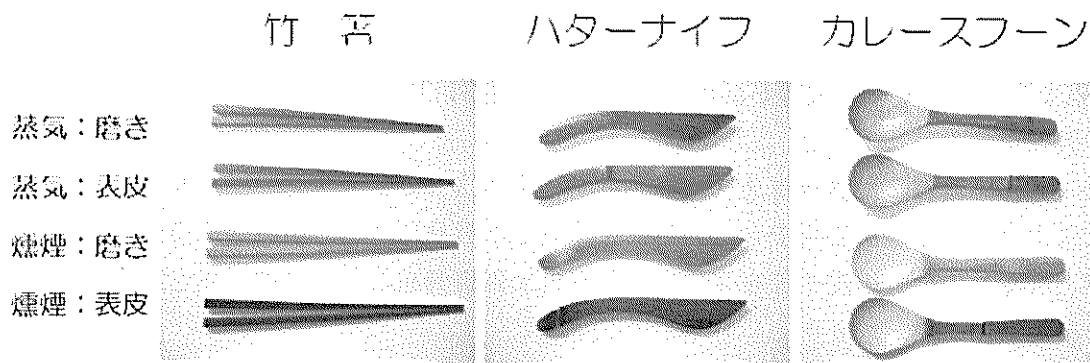


写真-5 作製した食卓用品

竹箸製造業の活性化と雇用の促進

1. 区 分

- (1) 担当者：産業工芸試験所 所長 豊田修身
- (2) 実施期間及び予算区分：平成21年度、産学官共同研究開発事業（受託）
- (3) 場所：林業試験場
- (4) 共同研究機関：(株) なかしま, 大分大学

2. 目 的

大分県ではこれまで、日田地域の木竹工芸品の技術開発、商品開発を支援して産業の振興に努めてきた。現在、木竹工芸品全体としては売り上げは伸び悩んでいるが、竹箸の需要は急速に伸びているので、箸の製造では高い技術を持つ(株) なかしまと共に他産地の追従を許さない技術開発、商品開発を行うことで竹箸の需要を開拓すると共に産地全体の浮揚も図ることを目的に本研究を行った。

3. 研究方法

(1) 「箸の用途の体系化と機能の研究」

日田地域で生産される竹箸製品が箸製品全体の中でどのようなポジションにあるのかを大きく把握して今後の開発戦略の参考に資することにした。箸は大きく分けると家庭用の箸、業務用の箸、ギフト用の箸の3つに分けられると考えて、実際にそれぞれの現状を調べ、3つの体系の中で竹箸の位置や求められる機能を確認した。

(2) 「新箸デザイン及び実証テスト」

上記研究の結果を基に、新たな竹箸及び箸の主要な周辺商品である箸箱をデザインして今後の商品開発の方向性を考える上での参考とした。新箸のデザインでは、塗装にポイントを置いて研究、試作を進めた。無機塗料といわれる親水性を持った汚れに強いセラミック塗料が、耐薬品性や耐熱性、対候性にも優れていることに着目して5色の無機塗料で着色塗装を試みた。また、竹の特性を生かした使い勝手の良い箸のデザインも追及し、握りの部分を太くして竹の持つ強さとしなやかさを表現した5種類の竹箸のデザイン提案も行った。箸箱はネオジウムというマグネットを活用したもので、強力で小さな磁石を箸箱の本体と蓋の部分の2ヶ所に埋め込み磁力で蓋をするものである。開けるときは蓋のどちらかの端部を横にスライドさせることで容易に開けられ、簡単には蓋は外れない仕組みとなっている。図面をもとに(株) なかしまでモデル試作を行った。

4. 結果及び考察

今回の研究課題の大きなテーマは「竹箸製造業の活性化と雇用の促進」であるから、今後の日田地域の工芸産業の新たな商品開発につながる方向性を考えながら研究を進めた。箸のデザインと共にその価値を高める塗装や色彩のこと、そして箸を納める容器で製品の幅を広げる重要なアイテムとなっている箸箱もデザインしたので、今後の商品開発の参考となれば幸いである。

5. キーワード

竹材, 竹箸, 箸箱, 無機塗料

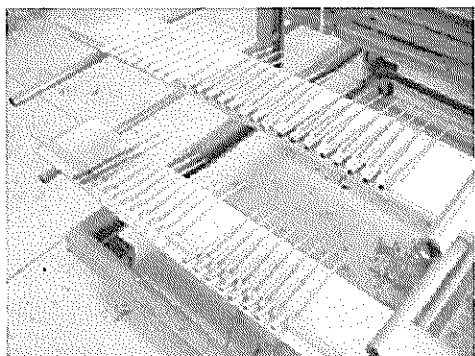


写真-1 塗装中の試作品

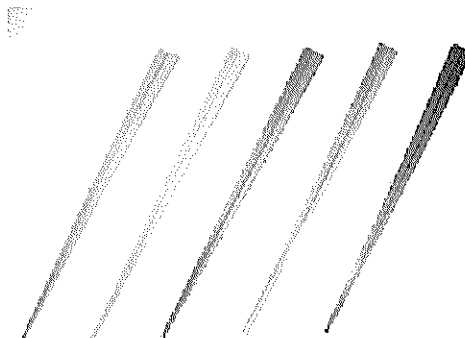


写真-2 完成した5色の箸

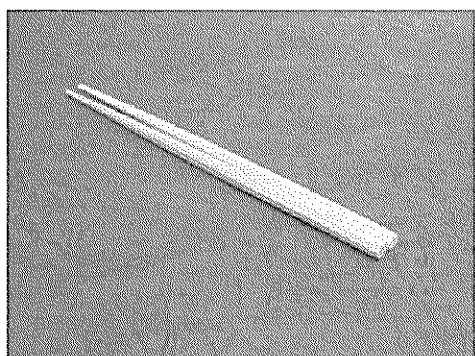


写真-3 竹の特性を生かした試作品

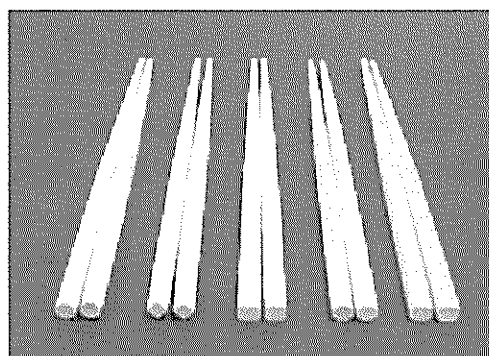


写真-4 5種類のデザインで提案

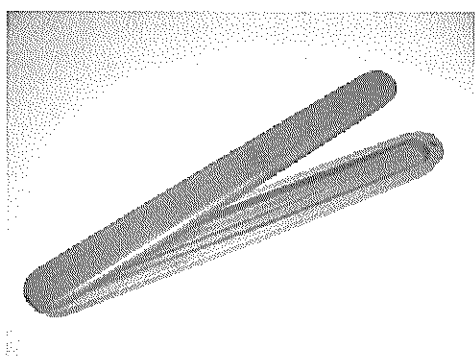


写真-5 デザインした箸箱



写真-6 別府の間屋において求評

Ⅱ 関連事業

種子発芽鑑定調査事業

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 研究員 北岡和彦
- (2) 実施期間及び予算区分：平成 21 年度、受託（県）
- (3) 場所：林業試験場

2. 目 的

平成 21 年の秋季に採取した種子、及び低温貯蔵種子について発芽能力等を調べ、苗木生産に必要な情報（播種密度、播種量等）を提供する。

3. 調査方法

平成 21 年度の種子発芽鑑定は、ヒノキ 5 件、スギ 1 件の計 6 件について調査を行った（表 1）。調査開始は、平成 22 年 1 月 8 日で、終了はヒノキが 21 日後（1 月 28 日）、スギは 28 日後（2 月 4 日）とした。発芽勢は調査開始から、ヒノキは 10 日後、スギは 12 日後の発芽能力で示した。

発芽床には寒天（0.8 %）を使用し、インキュベーター内で実施した。温度は明期（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（約 1,000 ルックス）を用いて光を照射した。シャーレーあたりのまきつけ種子数は 100 粒とし、4 反復とした。

調査終了後、残った種子について切開調査を行い、未発芽、シブ、シイナ、腐敗の 4 種類に区分し、それぞれの粒数を調べた。

4. 結果及び考察

ヒノキ 5 件、スギ 1 件の計 7 件の発芽調査の結果を表 2 に示した。ヒノキの平均発芽率は 17.75 %（5.50 ~ 43.75 %）、スギが 24.00 %であった。

残種子の切開調査結果を表 3 に示した。ヒノキやスギにおいてはシイナが最も多かった。

5. キーワード

ヒノキ、スギ、種子、発芽鑑定

表 1 平成 21 年度種子発芽鑑定用試料

番号	樹 種	採 取 源	所 在 地	採種年
1	ス ギ	大分普 45 - 41	大分市大字広内	H21
2	ヒ ノ キ	大分普 45 - 48	湯布院町大字川西（九州電力 K.K）	H21
3	”	大分普 45 - 48	湯布院町大字川西（九州電力 K.K）	H21
4	”	大分普 45 - 48	湯布院町大字川西（九州電力 K.K）	H21
5	”	大分普 45 - 48	湯布院町大字川西（九州電力 K.K）	H17
6	”	大分普 45 - 48	竹田市荻町（県営採種園）	H20

表2 平成21年度種子発芽鑑定調査結果

番号	樹種	純度 (%)	1gあたり 粒数(粒)	発芽率 (%)	発芽勢 (%)	発芽効率 (%)
1	スギ	83.12	284	24.00	11.00	19.95
2	ヒノキ	98.81	566	9.00	7.25	8.89
3	"	97.66	534	5.50	4.25	5.37
4	"	97.13	596	7.25	7.00	7.04
5	"	97.06	411	43.75	23.50	42.46
6	"	98.71	518	23.25	20.00	22.95

表3 平成20年度発芽鑑定後の残種子の切開調査結果

区分	ヒノキ (%)	スギ (%)
未発芽	0.00	0.00
シブ	5.80	7.50
シイナ	72.45	61.00
腐敗	4.05	7.50

(注) ヒノキは6検体の平均値

採種園・採穂園管理事業

1. 区 分

- (1) 担当者：森林整備担当 主幹研究員 神田 哲夫
 (2) 実施期間及び予算区分：平成 21 年度、県単

2. 事業名

①優良ヒノキ生産林造成事業

優良ヒノキの挿し木苗による穂木供給体制を整備するために、林業試験場内に採穂園を、竹田市荻町柏原の県営林には実証展示林を造成しており、平成 21 年度は下刈り、剪定及び挿し木を行った。

また、大林 1 号のヒノキの挿し穂を県樹苗協に提供した。

②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
試験場内維持管理事業	神田 哲夫 井上 克之 金古美輝夫	平成 21 年度	除草、下刈り、整枝剪定、緑化樹木整枝剪定(866本)枝打ち、病虫害防除、芝刈り(2,781m ²)の作業を実施した。 ①標本見本園 17,394 m ² ②各種実験林 23,290 m ² ③苗畑 10,171 m ² ④竹林見本園 15,744 m ² ⑤試験場内その他
天瀬試験地内維持管理事業	神田 哲夫 井上 克之 金古美輝夫	平成 21 年度	下刈り、整枝剪定等の作業を実施した。 ①クローン集積所 18,630 m ² ②各種試験地 28,857 m ²

Ⅲ 研究成果の公表

1. 刊行物等の発行

刊行物誌名	刊行年月日	頁数	部数
平成20年度林業試験場年報(第51号)	H21. 11. 27	52	550
林業試験場だより(第71号)	H21. 11. 19	8	1,300

2. 研究成果発表会

発表会の名称	開催年月日	開催場所	発表課題数	参加者数
平成21年度農林水産研究センター 林業試験場統合記念研究発表会	H22. 3. 11	林業試験場	4	80
研究発表内容			発表者氏名	
囲いワナによるニホンジカの捕獲に関する研究			研究員 北岡 和彦	
長伐期化に対応するスギ品種の高齢級特性の解明			研究員 山田 康裕	
スギ積層パネルを用いた簡易組立工法の開発			主任研究員 山本 幸雄	
スギ積層パネルを用いた簡易組立工法の開発(その2)			主任研究員 山本 幸雄	
-接合部の引張実験-				
スギ平角材の最適乾燥材生産システムの開発			主任研究員 豆田 俊治	
-品質向上と乾燥期間の短縮に向けて-				

3. 研究会、学会等での発表

発表年月日	研究会、学会等の名称	発表者	発表課題名
H22. 3. 17~19	第60回日本木材学会大会	山本 幸雄 城井 秀幸 豊田 修身	スギ積層パネルを用いた簡易組立工法の開発
H22. 3. 17~19	第60回日本木材学会大会	山本 幸雄 城井 秀幸 豊田 修身	スギ積層パネルを用いた簡易組立工法の開発(その2) -接合部の引張実験-

4. 学会誌、専門誌等への投稿

執筆者	論文名	掲載誌名	巻(号)	頁数
山田 康裕	スギ直挿し造林におけるさし穂長がさし穂の活着率に及ぼす影響	九州森林研究	第63号	3
北岡 和彦	ニホンジカによる樹皮剥皮防止のための間伐材の利用	九州森林研究	第63号	2
河津 涉ほか 坂本修一ほか	クヌギ材の利用に関する研究(I) 大分方式乾燥材における含水率測定方法の検証-高周波及びマイクロ波水分計による-	九州森林研究 日本木材学会	第63号 第16回 (講演集)	4 2
山本幸雄ほか	スギ積層パネルを用いた簡易組立工法の開発	日本木材学会	第16回 (講演集)	2
山本幸雄ほか	スギ積層パネルを用いた簡易組立工法の開発(その2) -接合部の引張実験-	日本木材学会	第16回 (講演集)	2
城井秀幸ほか	載荷14年経過後のスギ平角材曲げクリープ	日本木材学会	第16回 (講演集)	2

Ⅳ 研修、視察等

1. 講習会、研修会等の開催

開催年月日	講習会、研修会等の名称	開催場所	参加者	共催、要請機関等
H21.5.14	木材乾燥研修会	佐伯広域森林組合	10	佐伯広域森林組合
H21.5.15	第1回広域普及指導員研修会	林業研修所	15	大分県研究普及課
H21.5.21	平成21年度林業作業士育成研修	大分県林業研修所	10	大分県森林整備センター
H21.6.25	林業普及技術等習得研修	林業研修所	8	大分県研究普及課
H21.8.12	緑の担い手研修	産業工芸試験所	40	大分県森林組合連合会
H21.8.26	塗装技術研修会	日田産業工芸試験所	7	日田塗装デザイン研究会
H21.9.1	地域住宅モデル普及推進事業研修会	西部振興局	36	西部振興局
H21.9.16	木造技術研修会	林業試験場	40	九州・山口匠の会
H21.9.16~18	大分方式乾燥材研修会	岩手県	30	岩手県
H21.9.25	優良材生産技術研修会	林業研修所	30	大分県森林整備センター
H21.10.1	職場体験学習	林業試験場	1	林業試験場
H21.10.6	緑化技術研修	臼杵中央公民館	60	臼津地域シルバー人材
H21.10.26	国産材振興対策研修会	日田木材協同組合	100	日本住宅木材技術センター
H21.10.28	販売委員全国勉強会	大分市日本ハウジングス	50	日本ハウジング(株)
H21.10.28	大分方式乾燥材視察研修会	林業試験場ほか	3	鹿児島県
H21.10.15	外部講師招聘授業	日田林工高校	20	日田林工高校
H21.11.2	ジャトロファ植栽地視察研修	林業試験場	25	坂出農業後継者連絡協議会
H21.11.5	素材生産事業者の低コスト林業検討会	日田市内事業者事務所	12	西部振興局
H21.11.9~18	林業職員実務研修	林業試験場	2	大分県研究普及課
H21.11.25	乾燥材研修会	日田市役所	30	日田木材協同組合
H21.12.1	林業再生県産材利用促進事業にかかる研修会	山口県	30	西部振興局
H21.12.3	低コスト作業道普及定着事業研修会	臼杵市野津中央公民館	14	臼杵市
H21.12.9	企業技術研修会	産業工芸試験所	26	林業試験場
H22.1.13	大分方式乾燥材研修会	大分高等技術専門校	16	大分高等技術専門校
H22.1.25	外部講師招聘授業	日田林工高校	20	日田林工高校
H22.1.25~26	第2回広域普及指導員研修会	豊肥振興局	15	大分県研究普及課

2. 生産者、団体職員、改良普及指導員等短期受入研修及び視察対応

対 象 者	件 数	受 入 人 数
生 産 者	27	815
団 体 職 員 等	12	228
改 良 普 及 指 導 員	3	42
学 生	8	301
そ の 他	31	960
計	81	2,346

3. 支援業務

区 分	件 数	時 間	金 額 (円)
依 頼 試 験	8	—	166,129
機 械 貸 付	370	499	187,420
技 術 相 談	162	—	—
技 術 指 導	14	—	—
企 業 訪 問	59	—	—

V 庶務関係

1. 平成21年度試験研究項目並びに予算

項 目	予 算 額	担 当 者
1 試験研究費	17,592	
1) 育種・育林の技術開発		
①長伐期化に対応した有用広葉樹の育成と利用に関する研究	400	山田 康裕
②モデル集落におけるシカ被害軽減対策に関する研究	440	北岡 和彦
③囲いワナによるニホンジカの捕獲に関する研究	2,400	北岡 和彦
④再造林放棄地解消に向けた省力的な造林技術に関する研究	400	大島 日出一
計	3,640	
2) 環境を守る森林整備		
①森林吸収源インベントリ情報整備事業	1,304	大島 日出一
②健全な森林づくりに向けた森林情報提供システムの開発	500	北岡 和彦
③長伐期化に対応するスギ品種特性の解明に関する研究	2,296	山田 康裕
④スギ・ヒノキ花粉発生源地域推定事業	400	神田 哲夫
計	4,500	
3) 県産材の需要拡大		
①DNA分析によるスギ品質管理型林業に関する研究	1,420	坂本 修一
②県産スギ材による簡易ハウスの開発	1,795	城井 秀幸 山本 幸雄 豊田 修身
③土木用県産スギ材の性能評価と開発	1,218	河津 渉
④大分方式乾燥による平角材の最適な乾燥材生産システムの開発	1,590	豆田 俊二
⑤大径クヌギ材の利用技術の開発	1,472	河津 渉 古曳 博也 大野 善隆 豊田 修身
計	7,495	
(産業工芸試験所)		
①押し抜き成型法(絞り加工)による建築接合具の開発	619	山本 幸雄 豊田 修身
②粉碎竹材の農業分野への応用研究	522	北嶋 俊朗
③未利用竹・不良竹による竹炭の高機能化研究	307	古曳 博也
④竹材の加熱処理に関する研究	299	古曳 博也
⑤竹箨製造業の活性化と雇用の促進	210	豊田 修身
計	1,957	

2 普及指導費	1, 576	企画指導担当
3 技術指導・試験事業費	563	企画指導担当
4 標本見本園及び構内維持管理費	906	管理担当
5 管理運営費	24, 953	管理担当
合計	45, 590	

2. 平成21年度職員配置状況 (平成21年4月1日)

所属	職名	氏名	所属	職名	氏名
	場長	高橋 和博	木材加工	主幹研究員(総括)	城井 秀幸
管理担当	主幹(総括) 主査 技師	吉田 稔 東口 悦子 小野 美年	担当	主幹研究員	河津 涉
				主任研究員	坂本 修一
				主任研究員	豆田 俊治
				主任研究員(兼)	古曳 博也
				主任研究員(兼)	山本 幸雄
森林整備 担当	主幹研究員(総括) 主幹研究員 研究員 研究員 業務技師 業務技師	神田 哲夫 大島日出一 山田 康裕 北岡 和彦 井上 克之 金古美輝夫	企画指導 担当	主幹研究員(総括)	秋吉 賢士
				主幹研究員(兼)	大野 善隆
				副主幹(兼)	田口 孝男
				(広域普及員)	
				主任研究員(兼)	北嶋俊朗
			林業試験 場産業工 芸試験所	所長 主幹研究員 主任研究員 主任研究員 主任研究員	豊田 修身 大野 善隆 古曳 博也 北嶋 俊朗 山本 幸雄

3. 定期人事異動

転出・転入年月日		異動内容		
転出	平成21年3月31日	主幹研究員(総括) 課長補佐(兼) (広域普及員) 主幹研究員 主任研究員 主査 所長	佐々木 義則 津島 俊治 高宮 立身 佐保 公隆 河津 真由美 豊田 修身	退職 林産振興室 森との共生推進室 森林整備室 日田高等技術専門学校 産業科学技術センター
	平成22年2月28日			
転入	平成21年4月1日	主幹研究員(総括) 副主幹(兼) 主任研究員 所長(兼) 主幹研究員(兼) 主任研究員(兼) 主任研究員(兼) 主任研究員(兼) 主査 研究員	神田 哲夫 田口 孝男 大島日出一 豊田 修身 大野 善隆 古曳 博也 北嶋 俊朗 山本 幸雄 東口 悦子 北岡 和彦	西部振興局 豊肥振興局 北部振興局 産業工芸試験所 産業工芸試験所 産業工芸試験所 産業工芸試験所 産業工芸試験所 産業工芸試験所 日田高等技術専門学校 新規採用

大分県林業試験場年報, No. 52, 2010

平成22年8月26日発行

編集 大分県農林水産研究指導センター林業研究部

〒877-1363

大分県日田市大字有田字佐寺原

TEL 0973-23-2146

FAX 0973-23-6769

E-MAIL: a15088@pref.oita.lg.jp

ホームページアドレス <http://www.pref.oita.jp/soshiki115881>

印刷 尾花印刷有限公司