

平成23年度

業務報告

NO. 43

栃木県林業センター

目 次

I 研究業務

造林・保護部門

- 1 花粉症対策品種の種苗生産に関する研究 1
- 2 マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの抵抗性向上に関する調査 3

環境保全部門

- 3 地域希少種等の保全に関する研究 5
- 4 シカの食害により退行した奥日光森林植生の回復に関する研究 7

特用林産部門

- 5 ハタケシメジの実用的栽培技術に関する研究 9
- 6 キヌガサタケ安定生産技術の開発 11

木材加工部門

- 7 とちぎ材強度特性試験（背割材の各種強度性能試験） 13
- 8 羽柄材及び構造材における天乾・人乾複合乾燥法の検証試験 14
- 9 内装用板系材の品質・精度に有効な乾燥法の開発 15
- 10 木造住宅耐力壁等の構造及び接合強度に関する研究 16
- 11 スギの性能向上化に資する建築用新材の開発
 - 11-1 スギ及びヒノキ材を用いた厚さが異なる異樹種異等級構成積層材の曲げ，せん断及びめり込み性能 17
 - 11-2 枠組壁工法用材としての性能評価 18

II 調査事業

- 1 酸性雨等森林衰退モニタリング事業 19
- 2 松くい虫防除事業 20

III 事業関係

- 1 研修事業 21
- 2 木材研究施設（オープンラボラトリー） 23
- 3 林木育種事業 27
- 4 普及展示事業 28

IV その他の場務

- 1 場務関係 29
- 2 研究資料整備 30
- 3 啓発指導 31

課題番号	1	分野名	育種	予算区分	国庫・県単
研究課題名	花粉症対策品種の種苗生産に関する試験				
担当者名	増山 知央			研究期間	平成20～24年度
<p>1 研究のねらい</p> <p>花粉症対策品種として、これまでに選抜された少花粉・無花粉品種種苗の需要増大に対応するため、ミニチュア採種園方式による種子生産の早期増産と安定供給、低コスト化を図るため、採種園管理の改良手法について検討する。</p> <p>2 研究の達成目標</p> <p>少花粉ミニチュア採種園における採種園の管理手法について試験・検証を行い、改良手法の確立を目指す。</p> <p>3 研究計画及び進捗状況等</p>					
年度	研究計画		進捗状況（成果等）		備考
H20	①種子生産性等の評価 ②新規ミニチュア採種園の造成		①品種別の種子生産性と成長量を把握した ②場内に少花粉スギ3号ミニチュア採種園を造成した。		
H21	①種子生産性等の継続評価 ②ミニチュア採種園の一部改良		①1号ミニチュア採種園の母樹45本から採種を行い、品種別生産量や個体別成長量を調査するとともに、併せて、実生後代の成長量調査にも着手した。 ②溝腐病に罹患しやすい系統の母樹を除去し、代わりに耐寒性に優れた数系統補植する体質改善を実施した。		
H22	①種子生産性等の継続評価 ②新規ミニチュア採種園の造成		①2号ミニチュア採種園の母樹43本から採種を行い、品種別・個体別の生産量や個体ごとの成長量と併せ、試行配布したミニチュア採種園産種子の種苗生産者苗畑における発芽率・成育状況について調査を開始した。 ③これまでの種子採取の実績を踏まえて、少花粉スギ品種の29系統198本を用いた4号ミニチュア採種園(0.11ha)を塩野室育種地内に新規造成した。		
H23	①種子生産性等の継続評価 ②新規ミニチュア採種園の造成		①3号ミニチュア採種園の母樹93本から採種を行い、品種別・個体別の生産量や個体ごとの成長量と併せ、発芽率の実地試験を行った。 ②少花粉スギ品種28系統196本を用いた5号ミニチュア採種園(0.09ha)を塩野室育種地内に造成した。		
H24	①新規ミニチュア採種園の造成 ②管理手法の検証及び報告書取りまとめ		-		
<p>4 当該年度の試験研究概要</p> <p>○少花粉品種の採種園管理手法の開発</p> <p>①少花粉スギのミニチュア採種園管理：</p> <p>～方法～</p> <p>（着花促進処理）</p> <p>1号区画ではH21に初回の種子採種並びに樹形誘導（整枝剪定）を実施しており、今年度から2順目の管理サイクルに入る。このため、この1号区画に対する着花促進処理は剪定後に萌芽した枝に対して平成23年6月下旬と7月中旬の2回に分けて100ppmの濃度でジベレリン溶液を葉面散布した。</p> <p>また、4号採種園は1巡目の管理サイクルであるが、定植後間もなく母樹が小さいことから母樹への負担を考慮し、ジベレリン溶液濃度を50ppmに下げ1号と同時期に葉面散布した。</p> <p>（種子採種）</p> <p>昨年度に着花促進処理を実施した3号区画93本の母樹について、春先に雄花着生量を、秋の球果採取</p>					

前には、樹高・枝数及びクローネ幅等の調査並びに球果着生量を行った後、球果採取と樹形誘導を兼ねて年次界を数cm残す方法で整枝剪定を実施した。なお、球果採取に際しては個体ごとに管理を行って、個体ごとの球果重量、採種量、脱粒の歩止まりや品種別の発芽率を調査し、雄花着生量・球果着生量については、5段階の指数評価を行った。

②少花粉スギ種子の实地発芽試験

場内苗畑に品種ごとにプランターを分けて設置し、そこにH22に採種した少花粉スギ種子を400粒ずつ播種して实地発芽試験を実施した。

～結果概要～

①少花粉スギのミニチュア採種園管理：

(種子採種)

昨年度に着花促進処理を実施した3号ミニチュア採種園母樹からの採種量は約16.8kgだった。

幹折れなどを起こした異常個体を除いた87個体について単相関を調査したところ、樹高に対する枝数・クローネ幅・着花指数・種子重量間には有意な相関($p < 0.05$)が、着花促進処理樹高と雄花着生指数・種子重量間にも有意な相関($p < 0.01$)が認められた。

また、採種した28品種間においては、樹高と枝数・クローネ幅間には有意な相関($p < 0.05$)が認められ、特に発芽率については有意な負の相関($p < 0.05$)が認められた。

このことから、種子採取量の増大を図るには、母樹を大きく育てて着花促進処理を実施することが有効であると推察されたが、基本的にミニチュア採種園方式は母樹を小さくコンパクトに仕立てる手法であるため、枝数及び枝張り(クローネ幅)が十分確保できる植栽間隔と樹形誘導が採種量確保の重要な要素となると推察された。

各系統の母樹1本あたり採種量、種子100粒重量および発芽率は(表-1)のとおり。

②少花粉スギ種子の实地発芽試験

種子検定基準に準じて行う常法発芽率に対し、露天下の苗畑における实地発芽率は、常法よりも品種によって度合いは異なるが、おおよそ許容値内の低下でとどまることが確認できた。

表-1. 花粉の少ないスギミニチュア採種園の母樹1本あたり採種量、種子100粒重量、発芽率

品種名	採種量 (g)	100粒重 (g)	発芽率 (%)	品種名	採種量 (g)	100粒重 (g)	発芽率 (%)
南会津4号	137.3	0.14	19.3	那珂2号	168.7	0.19	50.3
東白川9号	105.8	0.24	43.5	那珂5号	120.4	0.24	46.0
河沼1号	362.1	0.13	47.5	久慈17号	189.7	0.25	15.0
坂下2号	139.2	0.12	29.0	比企1号	487.5	0.15	42.3
上都賀9号	267.8	0.14	9.5	秩父(県)5号	366.2	0.19	38.8
南那須2号	213.7	0.16	28.0	秩父(県)10号	101.0	0.32	54.8
利根3号	212.1	0.17	33.5	西多摩2号	98.5	0.23	37.0
利根6号	488.6	0.15	35.0	西多摩3号	100.5	0.20	18.8
北群馬1号	118.9	0.13	28.3	西多摩14号	39.4	0.17	9.8
群馬4号	305.1	0.13	48.3	吉田103号	71.0	0.20	28.8
群馬5号	99.9	0.21	29.3	鰺沢17号	24.7	0.24	17.0
多野2号	252.5	0.17	19.3	下高井17号	45.1	0.24	51.0
多賀2号	113.2	0.18	20.3	飯山2号	151.8	0.23	47.0
多賀14号	268.3	0.20	51.3	足柄下3号	8.4	0.27	31.0

課題番号	2	分野名	育種	予算区分	県単
研究課題名	マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの抵抗性向上に関する調査				
担当者名	野澤 彰夫			研究期間	平成19～23年度
<p>1 研究のねらい</p> <p>松くい虫被害松林の保全・再生に利用するマツノザイセンチュウ抵抗性品種について、より抵抗性が高く本県の気象条件等に適応性のある品種の選抜を図るほか、抵抗性の高い苗木の選抜方法について検討する。</p> <p>2 研究の達成目標</p> <p>①より抵抗性の強い苗木を得るため、接種検定により品種の抵抗性の評価を行い優良品種を選抜する。また、安定的な評価を得られる接種検定の手法について検討する。</p> <p>②現地植栽した苗木の成長性等の評価を行い、本県の気象条件等に適した品種を選抜する。</p> <p>③県内産出の種苗から抵抗性品種となる個体を選抜し、生長性が優れ気象条件等に適応した県内産品種を創出する。</p> <p>3 研究計画及び進捗状況等</p>					
年度	研究計画		進捗状況（成果等）		備考
H19	①品種の抵抗性評価 ②現地成長性等の評価 ③県内産抵抗性品種の選抜		①接種検定結果が個体サイズに影響されることを把握した。 ②現地植栽苗の成長量等を継続して調査した。（平均樹高成長：52cm） ③県内産種苗を育成し、接種検定により選抜候補木を得た。		
H20	①品種の抵抗性評価の継続 ②現地成長性等の評価の継続 ③県内産抵抗性品種の選抜の継続		①接種検定済（病原性中）抵抗性品種実生苗に対して、強病原性線虫による再検定を実施した。 ②現地植栽苗の成長量等を継続して調査した。（平均樹高成長：57cm） ③接種検定済（病原性中）県内産苗に対して、強病原性線虫による再検定を実施した。		
H21	①品種の抵抗性評価の継続 ②現地成長性等の評価の継続 ③県内産抵抗性品種の選抜の継続		①抵抗性品種実生苗（4年生）に対して、強病原性線虫による検定を実施した。 ②現地植栽苗（益子町）の成長量等を継続して調査した。（平均樹高成長：74cm） ③県内産実生苗（4年生）に対して、強病原性線虫による検定を実施した。		
H22	①品種の抵抗性評価の継続 ②現地成長性等の評価の継続 ③県内産抵抗性品種の選抜の継続		①抵抗性品種実生苗（3年生）に対して、強病原性線虫による検定を実施した。 ②現地植栽苗（益子町）の成長量等を継続して調査した。（平均樹高成長：69cm） ③県内産実生苗（5年生外）に対して、強病原性線虫による検定を実施した。 また、1次検定選抜木のうち5品種について、2次検定を林木育種センターへ依頼した。		

H23	①品種の抵抗性評価の継続 ②現地成長性等の評価の継続 ③県内産抵抗性品種の選抜の継続	下記のとおり	
-----	--	--------	--

4 当該年度の試験研究概要

方 法

① 抵抗性品種の抵抗性の評価

抵抗性採種園産種子から育成した4年生プランター苗：16系統、それぞれ2本から20本、合計161本に対して、剥皮接種法によりマツノザイセンチュウ（Ka-4, 10,000頭）を、2年生主軸に接種し、病原性の強い線虫に対する抵抗性の検定を実施した。接種時期は7月1日とした。

② 抵抗性品種の現地成長性等調査

H17年に県立自然公園益子の森に植栽した苗木（接種検定済3年生ポット苗：平均樹高52.5cm）の成長やその後の被害について、H23年12月に調査した。

③ 県内産抵抗性品種の選抜

前年度の接種検定で健全と判定された県内産のアカマツ6年生（那須産は9年生）露地実生苗に対して、マツノザイセンチュウ（Ka-4, 10,000頭）を2年生の枝又は主軸に、日を違えて2ヵ所、剥皮接種することにより病原性の強い線虫に対する抵抗性の選抜を実施した。5産地（茂木産19本、佐野赤見産8本、県民の森産14本、篠井小産1本、那須産9本、合計51本）の苗に対して試験を実施した。接種時期は7月1日及び7月13日とした。

結果概要

① 抵抗性品種の抵抗性の評価

病原性の強い線虫を使った検定による生存率は0～100%で、単純平均・系統平均とも72%であった。健全苗率は0～75%で、単純平均・系統平均とも31%であった。

本年は夏の気温が高かったが、降雨が適度であったため、これまでの試験の中では中程度の生存率・健全苗率になったものと思われる。従来、育種事業で使用されてきた中程度の病原性線虫による接種検定よりも、強病原性線虫を利用することにより、より抵抗性の強い苗木の選抜検定が可能となり、安定した評価が出来るものと考えられる。

② 抵抗性品種の現地成長性等調査

植栽年を含めて7年目となる個体番号付きの植栽木は112本で、樹高は平均426cmであり、前年から平均71.5cm伸長していた。

前年から、松くい虫被害による消失は見られなかった。つるや頂芽害虫による樹形変形もわずかに見られたが、樹勢の弱い個体のほとんどは、周囲高木の被圧による光量不足が原因と考えられた。

③ 県内産抵抗性品種の選抜

病原性の強い線虫を使った接種検定による生存率は全て100%であった。健全苗率は0～100%で、単純平均65%・産地平均54%であった。

夏の気象条件が厳しかった前年の検定を乗り越えた個体であるため、生存率が100%となったものと考えられる。しかし、健全苗率は中程度の数値となったため、前年に引き続き強い選抜が出来たものと考えられる。

1次検定（県）による選抜木のうち5品種については、2次検定（国）を依頼することとし、各30本の穂木を林木育種センターへH24年1月に持ち込み依頼した。

課題番号	3	分野名	環境保全	予算区分	県単
研究課題名	地域希少種等の保全に関する研究				
担当者名	谷山 奈緒美			研究期間	平成19～23年度
<p>1 研究のねらい シラネアオイは、北海道から本州中部の亜高山帯に自生する1科1属1種の日本固有種であり、和名の由来になるほど日光白根山にはシラネアオイが群生していたが、シカの食害でその個体数が激減した。そのため、日光白根山のシラネアオイ群落の保全を目的とし、葉片培養による増殖技術、種子の長期保存方法、及び葉緑体DNAを用いた系統分析について検討する。</p> <p>2 研究の達成目標 ①葉片培養により培養した苗の段階的な順化試験を行い、一連の増殖技術を確立することで白根山での順化率の向上を図る。 ②種子採取後の保存方法別に発芽試験を行い、効果的な長期保存方法を検討する。 ③葉緑体DNAを用いた系統分析により日光白根山個体群と他地域との比較を行い、遺伝的な保全の指標を得る。</p> <p>3 研究計画及び進捗状況等</p>					
年度	研究計画	進捗状況（成果等）			備考
H19	①葉片培養試験 ②種子保存方法の検討 ③葉緑体DNAを用いた系統分析	①赤沼試験地、東大植物園日光分園（以下、日光分園）、及び中宮祠試験地において、順化試験を行った。 ②冷蔵（4℃）、及び冷凍（-24℃）保存による種子を用いて発芽試験を行った。 ③4遺伝子領域においてダイレクトシーケンスを行い、10地域を比較したが、差異は認められなかった。			
H20	①葉片培養試験 ②種子保存方法の検討 ③葉緑体DNAを用いた系統分析	①赤沼試験地では培養苗の良好な生育が見られず、日光分園、及び中宮祠試験地では順調な生育が見られた。 ②冷蔵による保存可能な期間は、2ヶ年程度であることが分かった。 ③16遺伝子間領域において10地域を比較した結果、2領域で変異が確認できた。			
H21	①葉片培養試験 ②種子保存方法の検討 ③葉緑体DNAを用いた系統分析	①日光分園、及び中宮祠試験地で育苗した順化苗を白根山へ植栽した。 ②冷凍保存では3年保存の種子の発芽が確認できた。 ③4遺伝子間領域において11地域を比較した結果、変異を確認し、そのうち1ヶ所をCAPSマーカー化できた。			
H22	①葉片培養試験 ②種子保存方法の検討 ③葉緑体DNAを用いた系統分析	①白根山へ順化させた苗のうち、日光分園より大型であった中宮祠試験地の苗に良好な生育が見られ、苗の大型化が順化率の向上に関係していると考えられた。 ②冷凍保存では4年保存の種子の発芽を確認し、種子の休眠を打破するためには、5℃で60日程度の春化処理が必要であると考えられた。 ③2遺伝子間領域において17地域を比較した結果、変異を確認し、1領域では北と南に変異が分かれる傾向が見られた。福島県以南の個体についてはすべて同じ遺伝子型となった。			
H23	①～③とりまとめ	下記のとおり			

4 当該年度の試験研究概要

方 法

① 葉片培養試験

平成21・22年6月に白根山へ植栽した日光分園と中宮祠試験区で育苗した苗各10本ずつについて、植栽した時期と同時期の6月にその生育状況と葉面積を調査し、段階的な順化試験の効果について検討した。

② 種子保存方法の検討

-24℃保存の平成18・20年産の種子を40粒ずつ用いて発芽試験を行った。各40粒のうち20粒は、500ppmのGA₃溶液に24時間浸漬後ろ紙上に播種し、10/20℃、12/12h、暗/暗の条件で30日、その後5℃、24h暗条件で60日経過後、10/20℃ 12/12h、暗/暗条件で30日観察し、種子長より発根長が長いものを発芽とした。

③ 系統分析

葉緑体DNAを用いて2遺伝子間領域 (trnS-G, trnK) においてダイレクトシーケンスを行った。供試体は白根山のほか栃木県5地域、北海道2地域、群馬県2地域と岩手県、秋田県、山形県、新潟県、福島県、富山県、長野県各1地域、計17地域の個体を比較した。

結果概要

① 段階順化試験

平成21年に植栽した苗は15本のうち11本、平成22年に植栽した苗は5本のうち5本が生存していた。また、苗の葉面積は両試験区とも増大していることが確認できた。順化率向上のためには、培養苗を大型化させるための段階的な順化が必要であることが分かった。

② 種子保存方法の検討

H18産・GA₃未処理の種子のみが発芽し、-24℃保存では5年間保存できることが分かった。また、種子の休眠を打破するためには、5℃で60日程度の春化处理が必要であることが確認できた。

③ 系統分析

2遺伝子間領域において新たな変異は認められなかったため、福島県以南の個体についてはすべて同じ遺伝子型であることが確認できた (図1)。

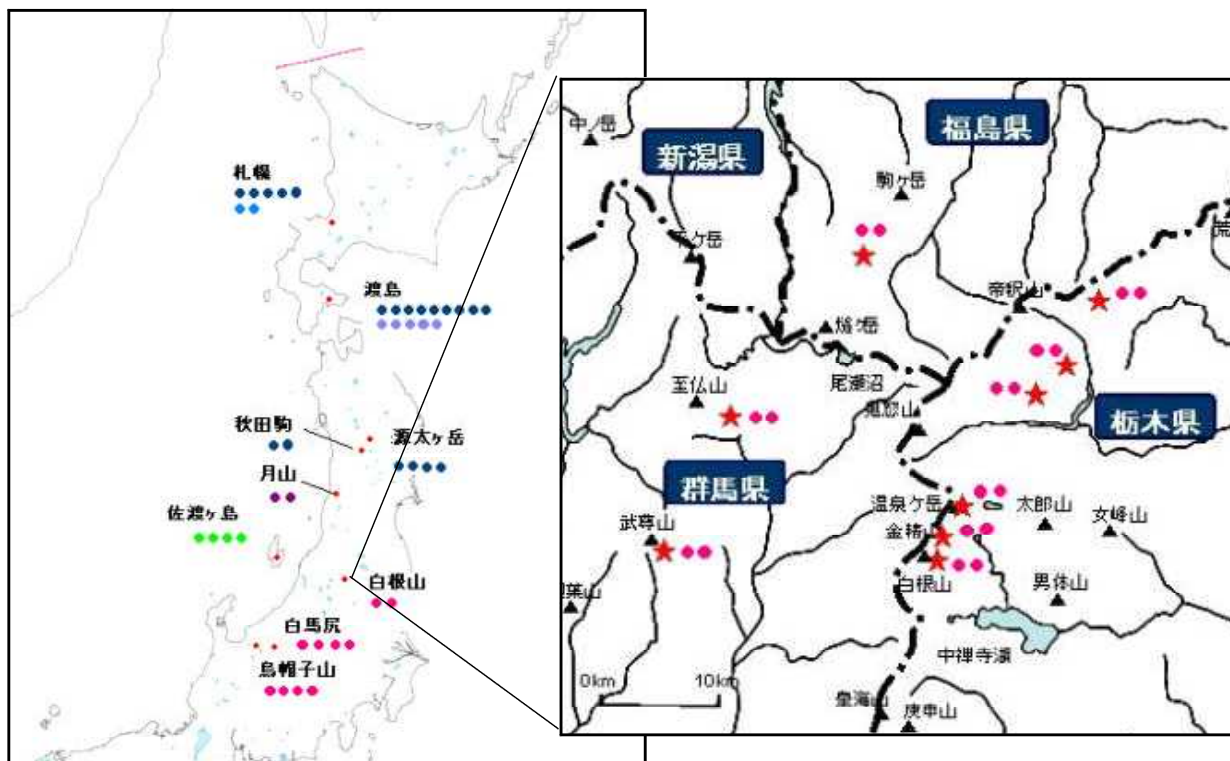


図1 葉緑体DNAを用いた系統分析 (trnS-G領域、及びtrnK領域の変異) による地理的分布図

★及び小さい●は供試体の位置を示し、大きい●の数は供試体数、同じ色は同じ遺伝子型を示す。

課題番号	4	分野名	環境保全	予算区分	県単																				
研究課題名	シカの食害により退行した奥日光森林植生の回復に関する研究																								
担当者名	長嶋恵里子			研究期間	平成17～23年度																				
<p>1 研究のねらい</p> <p>奥日光地域の本来の森林下層植生はササ類であったが、近年はシカの食害によりシロヨメナやマルバダケブキなどシカの不嗜好性植物に置き換わっている。退行遷移植生地域であるミズナラ-シロヨメナ群落において、シロヨメナに各種の人為的干渉を加えることで上木の天然下種更新の補助を行い、森林植生回復を誘導する。</p> <p>2 研究の達成目標</p> <p>奥日光シカ食害地において、今後どのような植生回復が望めるかを見極めるとともに、森林植生の回復に有効な手段として、シカ柵やシロヨメナに対する人為的処理の効果を検討する。</p> <p>3 研究計画及び進捗状況等</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>研究計画</th> <th>進捗状況（成果等）</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H17～20</td> <td>・調査区での植生調査</td> <td>・各調査区の大まかな傾向がつかめた。 ・シロヨメナの刈り取りや掘り取りによる光環境の改善が木本植物の生存に有効そうということが分かった。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>H21</td> <td>・調査区での植生調査 ・調査区での散布種子の採取</td> <td>・シカ柵内では、樹高が100cmを超える木本の出現があり、シカの採食圧を低減することが木本植生の更新に有効であることが確認できた。 ・マルバダケブキの除去については、シロヨメナほどの効果がなく、労力も大きいため、現実的ではないと判断した。 ・種子供給については、年度による豊凶はあるものの、上層木の種子が確認でき、食害により母樹からの種子供給がなくなる事態は免れている。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>H22</td> <td>同上</td> <td>・千手ヶ原及び小田代原調査区のシカ柵内においては、柵外ではほとんど確認出来ない樹種の更新が進むなど、柵内外の木本類の更新の差異が明瞭になってきている。 ・シロヨメナの積算優占度を比較すると、柵内では処理にかかわらず低下しており、シカの採食圧への反応が良い種であることが推察される。また、人為的処理とシロヨメナの優占度の変化については、時間の経過とともに効果は薄れた。 ・木本植物の生存率については、サワフタギ以外の樹種は柵外で生存率が低いことが分かった。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>H23</td> <td>同上</td> <td>・下記のとおり</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>4 当該年度の試験研究概要</p> <p>昨年に引き続き、千手ヶ原、小田代原地区（シロヨメナ優占区）および赤沼地区（ミヤコザサ優占区）に設置した調査区での植生調査を行った。</p> <p>調査区は、シカ侵入防止柵（シカ柵）で囲った区画と、無柵の対照区画からなる。両区画にはそれぞれ H16・H20 にシロヨメナを掘り取りした「掘取区」、毎年シロヨメナの刈り取りを行う「毎年刈区」、設定時のみシロヨメナの刈り取りを行う「1回刈区」、無処理の「対照区」を設けている。赤沼地区については、ササの刈り取りを行った「刈取区」と「対照区」のみとする。各区において、草本種についてはブラウン-ブランケ法による被度の調査と、木本の個体識別調査を行った。草本種について、最大自然高と被度を乗じた積算優占度を求め、柵内外の優占種の変化を比較した。</p> <p>また、各区に直径 80cm (0.50m²) の種子トラップを設置し、種子供給量の調査を行った。</p>						年度	研究計画	進捗状況（成果等）	備考	H17～20	・調査区での植生調査	・各調査区の大まかな傾向がつかめた。 ・シロヨメナの刈り取りや掘り取りによる光環境の改善が木本植物の生存に有効そうということが分かった。		H21	・調査区での植生調査 ・調査区での散布種子の採取	・シカ柵内では、樹高が100cmを超える木本の出現があり、シカの採食圧を低減することが木本植生の更新に有効であることが確認できた。 ・マルバダケブキの除去については、シロヨメナほどの効果がなく、労力も大きいため、現実的ではないと判断した。 ・種子供給については、年度による豊凶はあるものの、上層木の種子が確認でき、食害により母樹からの種子供給がなくなる事態は免れている。		H22	同上	・千手ヶ原及び小田代原調査区のシカ柵内においては、柵外ではほとんど確認出来ない樹種の更新が進むなど、柵内外の木本類の更新の差異が明瞭になってきている。 ・シロヨメナの積算優占度を比較すると、柵内では処理にかかわらず低下しており、シカの採食圧への反応が良い種であることが推察される。また、人為的処理とシロヨメナの優占度の変化については、時間の経過とともに効果は薄れた。 ・木本植物の生存率については、サワフタギ以外の樹種は柵外で生存率が低いことが分かった。		H23	同上	・下記のとおり	
年度	研究計画	進捗状況（成果等）	備考																						
H17～20	・調査区での植生調査	・各調査区の大まかな傾向がつかめた。 ・シロヨメナの刈り取りや掘り取りによる光環境の改善が木本植物の生存に有効そうということが分かった。																							
H21	・調査区での植生調査 ・調査区での散布種子の採取	・シカ柵内では、樹高が100cmを超える木本の出現があり、シカの採食圧を低減することが木本植生の更新に有効であることが確認できた。 ・マルバダケブキの除去については、シロヨメナほどの効果がなく、労力も大きいため、現実的ではないと判断した。 ・種子供給については、年度による豊凶はあるものの、上層木の種子が確認でき、食害により母樹からの種子供給がなくなる事態は免れている。																							
H22	同上	・千手ヶ原及び小田代原調査区のシカ柵内においては、柵外ではほとんど確認出来ない樹種の更新が進むなど、柵内外の木本類の更新の差異が明瞭になってきている。 ・シロヨメナの積算優占度を比較すると、柵内では処理にかかわらず低下しており、シカの採食圧への反応が良い種であることが推察される。また、人為的処理とシロヨメナの優占度の変化については、時間の経過とともに効果は薄れた。 ・木本植物の生存率については、サワフタギ以外の樹種は柵外で生存率が低いことが分かった。																							
H23	同上	・下記のとおり																							

(1) 各調査区における植生調査

千手ヶ原：柵内外で、シロヨメナの優占度は下がり、別の不嗜好性食物であるマルバダケブキが優占度を高めている。木本ではキハダやサワフタギ、ダケカンバ等が樹高 150cm を超えるようになった。キイチゴ類・イタドリも繁茂し、林床にはエナシヒゴクサが多くみられる。

小田代原：柵内では、イタドリやキツリフネ等、嗜好性食物の回復が見られる。また、柵内で、ハルニレやキハダ、ニシキウツギの更新が進んでいる。

赤沼：柵外では、ササの稈高は 60cm 程度、林床植被率は 60~80%程度であるが、柵内では、ササの稈高が 90~100cm となり、柵内ではササの回復がみられる。

シカ柵内では、対照区でもシロヨメナの積算優占度は低下しており、シロヨメナに対する人為的処理については、時間の経過とともに効果は薄れ、木本数についても、処理による明確な差は見られなくなった。また、シカ柵内で木本類の更新が進んでいることから(図-1)、人為的干渉を加えなくても、シカの採食圧が下がれば、森林植生の回復は可能であると示唆された。

(2) 種子トラップによる調査

平成 23 年度は、昨年と同様にハルニレが多く、千手ヶ原・小田代原ではウダイカンバが例年より多かった。種によって年毎の豊凶の差はあるが、平成 18 年から平成 22 年の 5 年間に採取された種子数と種数については、柵内外で有意差はなかった。また、平成 21 年から平成 23 年の当年実生数についても、柵内外で大きな差が見られなかったことから、柵外では、上木からの種子の供給、実生の発生は正常に行われているが、その後の成長の過程で、シカの食害を受け、森林の更新が妨げられていると考えられる。

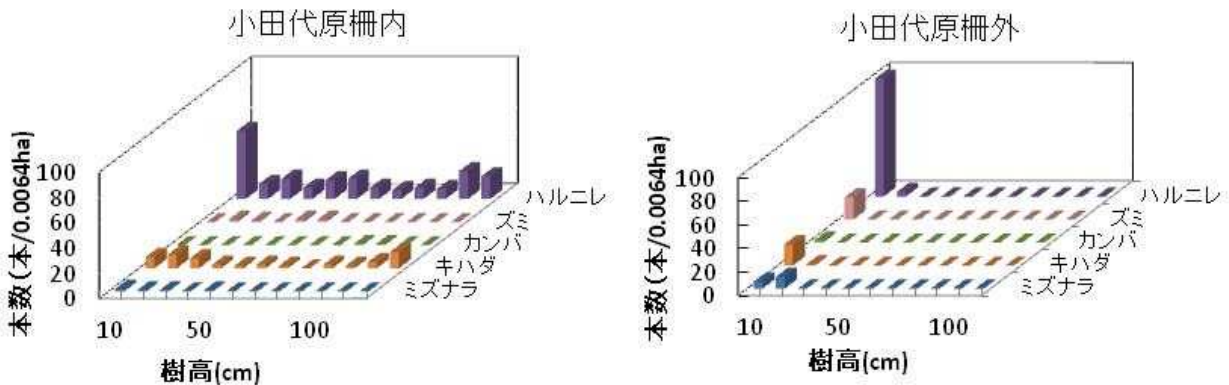


図-1 樹高分布(小田代原)

課題番号	5	分野名	特用林産	予算区分	県単																				
研究課題名	ハタケシメジの実用的栽培技術に関する研究																								
担当者名	大橋洋二・谷山奈緒美			研究期間	平成20～23年度																				
<p>1 研究のねらい</p> <p>ハタケシメジの空調栽培及び自然栽培に共通した問題として、菌床製造段階における培地の粘性が高いことにより菌床製造に係る機械が作動しないといった問題がある。また、空調栽培の場合、高湿度及び高い清浄度の確保が難しい施設では、子実体の不発生や収量低下といった問題がある。一方、自然栽培では、子実体の発生時期が限られるほか、子実体に畑土が付着する問題がある。そこで、上記の問題を解決するための培地組成や子実体の生育管理方法を検討する。</p> <p>2 研究の達成目標</p> <p>培地粘性を低下させ、栽培期間・収量への影響が少ない資材を開発する。また、湿度90%の空調施設で子実体を発生させる生育管理手法を開発する。これらの改善した栽培技術を掲載し、栽培マニュアルを改訂する。</p> <p>3 研究計画及び進捗状況等</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>研究計画</th> <th>進捗状況（成果等）</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H20</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、スギおが粉の検討 湿度90%以下での管理方法として、いわゆる上面栽培方等の検討 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> スギおが粉を添加した試験区では菌糸伸長の低下が認められたが、2割程度の添加であれば大きな問題はみられなかった。 湿度90%以下の条件下では、保湿の図りやすい上面栽培法は有効であることが判明した。 </td> <td></td> </tr> <tr> <td>H21</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、スギおが粉の検討 湿度90%以下での管理方法として、様々な栽培方等の検討 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> スギおが粉を2割添加した栽培試験区では、収穫量の低下などの問題はみられなかった。 湿度90%以下の条件下では、菌床に穴を開け、浸水処理を行う管理を行うことで、収量や品質が安定する傾向がみられた。 </td> <td></td> </tr> <tr> <td>H22</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、スギおが粉と廃菌床の検討 湿度90%以下での管理方法として、様々な栽培方等の検討 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> エイジング処理したスギおが粉、及びマイタケ廃菌床を用いた栽培試験において、収穫量の低下などの問題はみられなかった。 湿度90%以下の条件下では、袋内を浸水させ、菌床表面をビニール資材で被覆する栽培方法が、収量・品質ともに安定していた。 </td> <td></td> </tr> <tr> <td>H23</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、マイタケ廃菌床の検討 自然栽培における、子実体への付着土壌低減方法の検討 栽培マニュアルの改訂 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善試験については下記のとおり。 自然栽培においては、大粒の赤玉土で菌床上部を覆土して、さらに落葉で被覆することで、子実体への付着土壌を大幅に減らすことが出来た。 改善した栽培技術を追加し、栽培マニュアルを改訂した。 </td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>4 当該年度の試験研究概要</p> <p>【はじめに】</p> <p>昨年度の試験結果から、培地粘性改善資材として、マイタケの廃菌床の有効性が示唆された。そこで、マイタケ廃菌床の添加割合を変えることで、収穫量などにどのような影響があるかを調査する。</p> <p>【試験方法】</p> <p>供試菌株は「とちぎ LD-500 号」を使用した。培地の基本配合は、剪定枝葉堆肥とフスマを絶乾重量比 10 : 3</p>						年度	研究計画	進捗状況（成果等）	備考	H20	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、スギおが粉の検討 湿度90%以下での管理方法として、いわゆる上面栽培方等の検討 	<ul style="list-style-type: none"> スギおが粉を添加した試験区では菌糸伸長の低下が認められたが、2割程度の添加であれば大きな問題はみられなかった。 湿度90%以下の条件下では、保湿の図りやすい上面栽培法は有効であることが判明した。 		H21	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、スギおが粉の検討 湿度90%以下での管理方法として、様々な栽培方等の検討 	<ul style="list-style-type: none"> スギおが粉を2割添加した栽培試験区では、収穫量の低下などの問題はみられなかった。 湿度90%以下の条件下では、菌床に穴を開け、浸水処理を行う管理を行うことで、収量や品質が安定する傾向がみられた。 		H22	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、スギおが粉と廃菌床の検討 湿度90%以下での管理方法として、様々な栽培方等の検討 	<ul style="list-style-type: none"> エイジング処理したスギおが粉、及びマイタケ廃菌床を用いた栽培試験において、収穫量の低下などの問題はみられなかった。 湿度90%以下の条件下では、袋内を浸水させ、菌床表面をビニール資材で被覆する栽培方法が、収量・品質ともに安定していた。 		H23	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、マイタケ廃菌床の検討 自然栽培における、子実体への付着土壌低減方法の検討 栽培マニュアルの改訂 	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善試験については下記のとおり。 自然栽培においては、大粒の赤玉土で菌床上部を覆土して、さらに落葉で被覆することで、子実体への付着土壌を大幅に減らすことが出来た。 改善した栽培技術を追加し、栽培マニュアルを改訂した。 	
年度	研究計画	進捗状況（成果等）	備考																						
H20	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、スギおが粉の検討 湿度90%以下での管理方法として、いわゆる上面栽培方等の検討 	<ul style="list-style-type: none"> スギおが粉を添加した試験区では菌糸伸長の低下が認められたが、2割程度の添加であれば大きな問題はみられなかった。 湿度90%以下の条件下では、保湿の図りやすい上面栽培法は有効であることが判明した。 																							
H21	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、スギおが粉の検討 湿度90%以下での管理方法として、様々な栽培方等の検討 	<ul style="list-style-type: none"> スギおが粉を2割添加した栽培試験区では、収穫量の低下などの問題はみられなかった。 湿度90%以下の条件下では、菌床に穴を開け、浸水処理を行う管理を行うことで、収量や品質が安定する傾向がみられた。 																							
H22	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、スギおが粉と廃菌床の検討 湿度90%以下での管理方法として、様々な栽培方等の検討 	<ul style="list-style-type: none"> エイジング処理したスギおが粉、及びマイタケ廃菌床を用いた栽培試験において、収穫量の低下などの問題はみられなかった。 湿度90%以下の条件下では、袋内を浸水させ、菌床表面をビニール資材で被覆する栽培方法が、収量・品質ともに安定していた。 																							
H23	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善資材として、マイタケ廃菌床の検討 自然栽培における、子実体への付着土壌低減方法の検討 栽培マニュアルの改訂 	<ul style="list-style-type: none"> 培地粘性改善試験については下記のとおり。 自然栽培においては、大粒の赤玉土で菌床上部を覆土して、さらに落葉で被覆することで、子実体への付着土壌を大幅に減らすことが出来た。 改善した栽培技術を追加し、栽培マニュアルを改訂した。 																							

で配合し、含水率を 65%に調整したものとした。粘性改善は、堆肥の一部または全部をマイタケ廃菌床で置き換える方法とし、置換割合は絶乾重量で、50%、70%、100%の3種類とし、それぞれ Gf50 区、Gf70 区、Gf100 区とした。培養は室温 22℃、湿度 75%の室内で 60 日間培養することを基本とし、培養完了後、室温 17℃、湿度 98%の室内で発生を行った。

【結果及び考察】

培養を開始してから 60 日経過後において、Gf50 区、Gf70 区では菌が完全に蔓延したものの、Gf100 区では菌床の半分程度までしか菌が蔓延しなかった(図-1)。培養後 110 日経過した時点においても菌が完全に蔓延しないことから、Gf100 については発生試験を行っていない。

各試験区の収穫量と菌床製造の成功率を図-2 に、発生の状況を図-3 に示す。Gf70 の試験区においては、原因不明の種菌の発菌不良がみられ、菌床製造の成功率は 70%にとどまっていた。同様の現象は、昨年度行った培地基材に廃菌床を用いた栽培試験においてもみられたことから、廃菌床中にはなんらかの発菌阻害成分が含まれていることが考えられる。しかしながら、この現象は、マイタケ廃菌床の場合、置換割合が 70%を超えると発生している事から、堆肥重量のうち 50%までの置換であれば、特に問題が発生しないものと考えられる。

収穫量については、Ctrl 区と比べ、マイタケ廃菌床で置換した試験区で多くなる傾向がみられた。培養期間や発生までに要した期間は Ctrl 区変わらないことから、マイタケ廃菌床は培地粘性改善資材として有効であることが考えられた。

以上の結果から、粘性改善資材としてマイタケ廃菌床を使用する場合、使用量は剪定枝葉堆肥の重量比の 5 割を置き換える配合が、実用上最も有効であると考えられる。



図-1 培養 60 日後の状況
左 3 個 : Ctrl 区 右 3 個 : Gf100 区

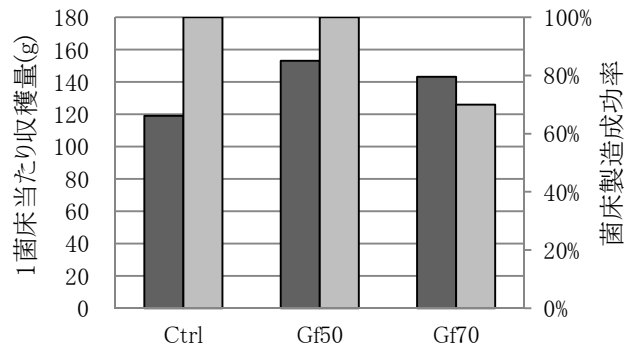


図-2 各試験区毎の収穫量と菌床製造成功率



図-3 各試験区の発生状況
左 : Ctrl 区 中央 : Gf50 区 右 : Gf70 区

課題番号	6	分野名	特用林産	予算区分	県単																				
研究課題名	キノガサタケ安定生産技術の開発																								
担当者名	大橋洋二・谷山奈緒美			研究期間	平成23～26年度																				
<p>1 研究のねらい</p> <p>キノガサタケの人工栽培に関する研究は、これまでに一定の成果を上げ、菌床を野外に埋設させて発生させる方法を確立させた。しかしながら、近年埋め込んだ菌床が何らかの原因で腐敗し、子実体が発生しない現象が多発している。今後キノガサタケの栽培を発展普及させる上で、この現象の原因追求と安定栽培技術の確立は不可欠であるため、問題の解明を図る。</p> <p>2 研究の達成目標</p> <p>腐敗現象の原因を究明して素因・誘因を明らかにさせること、もしくは腐敗現象が発生しないような栽培技術確立することにより、キノガサタケの安定栽培技術を確立させる。</p> <p>3 研究計画及び進捗状況等</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>研究計画</th> <th>進捗状況（成果等）</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H23</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 原種菌の培養方法の再検討 新たな栽培技術の検討 腐敗した菌床の微生物調査 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 菌の培養特性を検討した結果、本菌はpHの影響は受けにくいものの、32.5℃を超えるような高温域で耐性がない事などが判明した。分解特性については下記のとおり。 栽培技術の検討においては、複数年で赤玉土を用いて伏せ込んだ試験区から発生したことから、水分条件が強い影響因子であることが示唆された。 微生物調査では、腐敗した菌床から、出現頻度の高かった5種類の微生物を抽出した。 </td> <td></td> </tr> <tr> <td>H24</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 新たな栽培技術の検討 腐敗した菌床の微生物調査 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>H25</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 新たな栽培技術の検討 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>H26</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 新たな栽培技術の検討 栽培マニュアルの改訂 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> </td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>4 当該年度の試験研究概要</p> <p>【はじめに】</p> <p>林業センターにおいて、これまでに栽培を行ってきたキノガサタケの品種は、アカダマキノガサタケ (<i>Dictyophora rubrovolvata</i>) であると断定した。本種は、糟谷らが2007年に報告(1)するまで、確実な標本記録を伴った詳細な記載文がなかったことから、キノガサタケと混同して扱われてきたと考えられる。本種の培養特性は未だに不明な点が多く、おが粉を用いた菌床により栽培が可能であるが、実際の分解特性についても分かっていない事が多い。そこで、本試験においては、バーベンダム反応試験により、アカダマキノガサタケのフェノールオキシダーゼ活性について検討を行った。</p> <p>【試験方法】</p> <p>供試菌には、栃木県で保有している菌株1種類(TD.22)を使用した。供試菌のバーベンダム反応を把握するために、エタノールを5%添加したPDA培地を対照区とし、7mMのα-ナフトールを溶解したエタノール溶液を5%添加したPDA培地を用いて比較を行った。各培地は、滅菌後、直径90mm、厚さ15mmの滅菌シャーレに20ml分注し、別途MA平板培地で培養した菌糸体を、コルクボーラーを用いて直径7mmのディスク状に切り取り、それぞれの培地に接種した。その後、シャーレをパラフィルムで密封し、22℃の暗所下で、20日間培養を行った。いずれの培地も、供試数は5検体で試験を行った。</p>						年度	研究計画	進捗状況（成果等）	備考	H23	<ul style="list-style-type: none"> 原種菌の培養方法の再検討 新たな栽培技術の検討 腐敗した菌床の微生物調査 	<ul style="list-style-type: none"> 菌の培養特性を検討した結果、本菌はpHの影響は受けにくいものの、32.5℃を超えるような高温域で耐性がない事などが判明した。分解特性については下記のとおり。 栽培技術の検討においては、複数年で赤玉土を用いて伏せ込んだ試験区から発生したことから、水分条件が強い影響因子であることが示唆された。 微生物調査では、腐敗した菌床から、出現頻度の高かった5種類の微生物を抽出した。 		H24	<ul style="list-style-type: none"> 新たな栽培技術の検討 腐敗した菌床の微生物調査 	<ul style="list-style-type: none"> 		H25	<ul style="list-style-type: none"> 新たな栽培技術の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 		H26	<ul style="list-style-type: none"> 新たな栽培技術の検討 栽培マニュアルの改訂 	<ul style="list-style-type: none"> 	
年度	研究計画	進捗状況（成果等）	備考																						
H23	<ul style="list-style-type: none"> 原種菌の培養方法の再検討 新たな栽培技術の検討 腐敗した菌床の微生物調査 	<ul style="list-style-type: none"> 菌の培養特性を検討した結果、本菌はpHの影響は受けにくいものの、32.5℃を超えるような高温域で耐性がない事などが判明した。分解特性については下記のとおり。 栽培技術の検討においては、複数年で赤玉土を用いて伏せ込んだ試験区から発生したことから、水分条件が強い影響因子であることが示唆された。 微生物調査では、腐敗した菌床から、出現頻度の高かった5種類の微生物を抽出した。 																							
H24	<ul style="list-style-type: none"> 新たな栽培技術の検討 腐敗した菌床の微生物調査 	<ul style="list-style-type: none"> 																							
H25	<ul style="list-style-type: none"> 新たな栽培技術の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 																							
H26	<ul style="list-style-type: none"> 新たな栽培技術の検討 栽培マニュアルの改訂 	<ul style="list-style-type: none"> 																							

【結果及び考察】

各培地において 20 日間培養した後の呈色状況を図-1 に示す。 α -ナフトールを添加した全ての試験体において、明らかな陽性反応が確認されたことから、アカダマキノガサタケはフェノールオキシダーゼ活性を有し、リグニンを分解する白色腐朽菌であることが確認された。また、強い着色を示したことから、比較的強い分解能力を示すことも期待される。一方で、 α -ナフトールを添加した試験区では、明らかに菌糸伸長が抑制されており、フェノール基質を有する培地では、十分に菌糸体が成育できないことが考えられる。

一般的に、バーベンダム反応試験はラッカーゼを中心としたフェノールオキシダーゼ活性を確認する試験であるが、着色後に脱色反応が起こることが知られている。この現象は、着色を誘導する菌体外酵素の分泌減少や別の酵素が生成色素を分解することが、

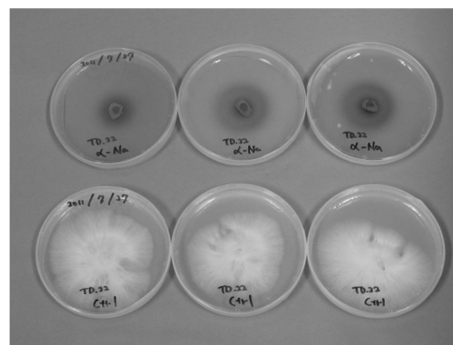


図-1 培養 20 日後の呈色反応

上段： α -ナフトール

下段：対照区

可能性として考えられている (2)。本試験においては、6 ヶ月間培養を続けた後でも退色反応は確認されず、フェノールオキシダーゼの減少や他の分解酵素の存在を示唆する現象はみられなかった。

【引用文献】

(1) 糟谷大河・竹橋誠司・山上公人 (2007) 日菌報 48 : 44-56

(2) 飯田親・西井孝文・伊藤進一郎・久松眞 (2001) 三重大生物資源紀要 27 : 77-83

課題番号	7	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	とちぎ材強度特性試験：その1 (背割材の各種強度性能試験)				
担当者名	亀山 雄揮・篠崎 武彦・安藤 康裕・大塚 紘平			研究期間	平成21～25年度

1 緒言

色艶や香りなどを重視した天然乾燥や低中温乾燥においては、表層割れを生じさせずに製品化するため背割り加工を施すが、この欠損部位の存在で商品としての価値を疑問視されている現状を踏まえ、曲げ性能に加え建築構造用材として重要な座屈・せん断性能を検証することにより、背割り加工が製品の強度性能に及ぼす影響を明らかにする。

2 材料

- ・試験体＝県産ヒノキ心持ち正角材
- ・乾燥方法＝蒸気式人工乾燥
- ・規格＝仕上寸法 105 mm×105 mm×3m (荒挽製材寸法 118 mm×118 mm×3m)
- ・品質＝一般的な特等材
- ・本数＝283本 (背割加工の深さ2種類計232本, コントロール材として無背割51本)

3 方法

(1)材質因子の事前調査＝平均年輪幅, 節, 繊維傾斜, 含水率, 密度及び背割り寸法等

(2)背割加工前後での動的ヤング係数, せん断弾性係数を測定した。

(3)静的破壊試験の実施：背割り方向別に行い、それぞれ背割り加工の深さと各強度性能の関係について検証した。

①座屈試験＝(社)日本建築学会「木質構造設計基準・同解説」に基づき実施

②曲げ試験＝(財)日本住宅・木材技術センター「構造用木材の強度試験法」に基づき実施

三等分点四点荷重法による曲げ破壊試験＝標準下部支点スパン (梁背×18倍を標準)

③せん断試験＝逆対称四点荷重法により実施



課題番号	8	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	羽柄材及び構造材における天乾・人乾複合乾燥法の検証試験				
担当者名	亀山 雄揮・篠崎 武彦・安藤 康裕・大塚 紘平			研究期間	平成21～25年度

1 緒言

人工乾燥にのみ頼らない省エネルギー乾燥に資する研究であり、部材に応じた人工乾燥と天然乾燥の複合法を検証することで、逆に乾燥経費（燃料）の低減、乾燥期間の短縮化による低コスト化や歩止りの向上を図り、対象部材に応じた木材の含水率や材質に合った乾燥方法の開発を行う。

2 材料と方法

試験概要																
試験材	スギ生材 122×122×3025mm（仕上げ寸法 105mm角）															
乾燥工程	①蒸煮	温度 85℃～97℃	処理時間 6～18時間													
	②高温低湿処理	<table border="1"> <tr> <td>乾球温度</td> <td colspan="2">120℃</td> <td rowspan="3">計6～20時間</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">湿球温度</td> <td>95℃</td> <td>2時間</td> </tr> <tr> <td>93℃</td> <td>4時間</td> </tr> <tr> <td></td> <td>90℃</td> <td>0～14時間</td> <td></td> </tr> </table>		乾球温度	120℃		計6～20時間	湿球温度	95℃	2時間	93℃	4時間		90℃	0～14時間	
乾球温度	120℃		計6～20時間													
湿球温度	95℃	2時間														
	93℃	4時間														
	90℃	0～14時間														
内部割れ・香りに配慮するため、一般的な高温乾燥スケジュールよりも温度・処理時間が緩やかな条件で表面割れが発生しない組合せを見つける																
測定項目	重量・含水率	観察事項	表面割れ・香り													



屋内において約18ヶ月間天然乾燥し、重量変化を計測した

3 結果概要

生材時約100%だった含水率が、人工乾燥終了時には40%程度となる。その後天然乾燥に移行し、天然乾燥6ヶ月後には含水率20%以下、11ヶ月後には15%程度となり、その後安定する。

内部割れは抑制されたが、表面割れ、色についてはまだ未完成であり、商業ベースに乗れる成果は得られていないので今後も試験を継続する。



課題番号	9	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	内装用板系材の品質・精度に有効な乾燥法の開発 (1) 挙動抑制した高精度なスギ床材生産に寄与する乾燥法 (非結晶領域の固定化を意識した研究) (2) ステッカーマークの残存しない乾燥法 (スギ赤身材を意識した研究)				
担当者名	亀山 雄揮・篠崎 武彦・安藤 康裕・大塚 紘平			研究期間	平成21～25年度

緒言

新たな乾燥法の開発により、特に本県の特徴である素材の良さを活かした、スギ・ヒノキ無垢材製品の精度・品質の向上、規格安定性の確保、用途部位の拡大に寄与するものであり、さらに化粧材ということで今後増大傾向となる中目材の利用促進にもつながる、高度な乾燥技術の定着と高品質な乾燥材生産の促進に資するものである。

1 挙動抑制した高精度なスギ床材生産に寄与する乾燥法 (非結晶領域の固定化を意識した研究)

①材料と方法

- ・試験体＝県産スギ板材
- ・乾燥方法＝天然油脂による高温処理
- ・規格＝材幅105～120mm×材厚15～30mm
- ・品質＝一般的な特等材
- ・処理温度と高温処理後の試験体の含水率と寸法変化の関係を調査



②結果概要

高温処理材を無処理材と比較した結果、挙動抑制性能が確認できた。

2 ステッカーマークの残存しない乾燥法 (スギ赤身材を意識した研究)

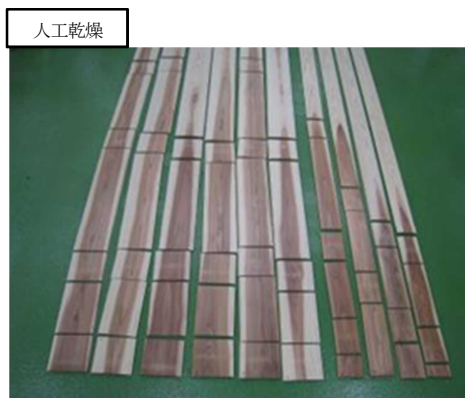
①材料と方法

スギの赤身板材を乾球温度60℃未満、湿球温度を調整しながら人工乾燥を行ったが、ステッカーマークの残存しない乾燥法は未完成である (継続中)。

なお、ステッカーマークには、乾燥直後に発生するものと、時間が経過してから発生するものがあるため今回の試験については乾燥直後に発生した材について目視及び色差計 (ミノルタ社製CR-300) を用い、L*a*b*表色系にて色彩値を測定、変化を調査した。

②結果概要

目視確認；2ヶ月経過で全体的に色合いが変化し、ステッカーマークが目立たなくなることが確認できた。



課題番号	10	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	木造住宅耐力壁等の構造及び接合強度に関する研究				
担当者名	亀山 雄揮・篠崎 武彦・安藤 康裕・大塚 紘平			研究期間	平成21～25年度

1 緒言

部材的かつ構造的にも明確な性能が求められる時代を迎え、県内木材・建築業界からの強い要望に応えるべく、本試験研究ではスギ・ヒノキを主体とする県産材使用量拡大にも鑑み、壁の各種構造を研究し、以下の耐力壁面内せん断試験及び接合部強度性能試験を実施する。

(1) 木造軸組新工法による実大構造体の水平せん断試験・解析

前年度に引き続き、許容応力度設計法及び限界耐力計算法に基づく木質構造等の研究を行った。特に、県内木材団体と連携し、限界耐力に着眼したスギ材を主体とするスギ板壁工法を考案・製作し、壁せん断性能試験を実施し、強度特性（剛性・降伏・終局・靱性に関する耐力）を算定した。

また、必要な剛性は持ち合わせ、変形が大きくなると木材（柱-土台等接合部）より早く破壊し、内側の板壁の粘りへ移行させるためのシックイのテストを併せて実施した。



～試験体タイプ～

- | | |
|-------|---------------------------|
| No.14 | 落込厚板+込栓 |
| No.15 | 薄板パネル+込栓 |
| No.16 | 落込厚板+込栓+シックイ |
| No.17 | 薄板パネル+込栓+シックイ |
| No.18 | 桁固め+込栓(大) |
| No.19 | 薄板パネル+込栓+シックイ+パーライトP3 |
| No.20 | 薄板パネル+込栓+シックイ+パーライトP1 |
| No.21 | 薄板パネル+込栓+スペインシックイ+パーライトP1 |

「結果概要」

シックイを塗った場合、剛性は向上し、1/120radにおいては、壁倍率も上昇するが、面として固くなるため、変形能力に乏しくなる傾向が確認された。

(2) 新接合部強度試験の引張強度性能試験（参考；共同研究により協力参加）

学術論文（抜粋）「木材工業」Vol.60, No.7, 302-306 (2011)

「スギ材の密度及びヤング率の違いが木質構造柱脚接合部性能に及ぼす影響」

松岡 亘※1, 大野英克, 亀山雄揮外

Effects of Density and Young's Modulus of Sugi Timbers on Strength Performance of Column Base Joints in Timber Structure

※1) 関東職業能力開発大学校

課題番号	11-1	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	スギの性能向上化に資する建築用新材の開発：その1 (スギ及びヒノキ材を用いた厚さが異なる異樹種異等級構成積層材の曲げ、せん断及びめり込み性能)				
担当者名	亀山 雄揮・篠崎 武彦・安藤 康裕・大塚 紘平			研究期間	平成21～25年度

1 緒言

内層に厚さの異なるスギ通シラミナもしくはエレメント、外層にヒノキ通シラミナを用いた異樹種異等級構成積層材を作製し、曲げ、せん断及びめり込み性能を調査した。また、同寸法の異樹種等厚構成集成材、スギ製材及びヒノキ製材を作製し、積層材と同様に3種類の性能を調査・比較することにより、異樹種構成化の効果、内層に配置したスギ材の厚さの違いと積層の簡略化が各性能に及ぼす影響を調査した。

2 学術論文

「材料」 Vol.60, No.10, pp.913-917 Oct. 2011

「スギおよびヒノキ材を用いた厚さが異なる異樹種異等級構成積層材の曲げ、せん断及びめり込み性能」
大野英克, 亀山雄揮, 安藤康裕外

Properties of Bending, Shearing and Partial Compression of Laminated Lumbers Composed of Sugi and Hinoki Wood with Elements or Laminae of Varying Thickness

3 まとめ

本研究では、断面に占める外層のヒノキラミナの割合が一定で、内層スギ材の厚さの異なる異樹種異等級構成積層材、併せて等厚構成集成材、スギ及びヒノキ製材の曲げ、せん断及びめり込み性能を調査した。ヒノキラミナを外層に配置した積層材及び集成材では、スギ製材に比べて、曲げ性能 (MOE及びMOR)、せん断強度及びめり込み強度が向上した。この向上効果は、ヒノキ製材と比べ、同程度もしくはそれ以上の性能を示すことが明らかとなった。さらに、MOE及びMORにおいては、変動を低減する効果も認められた。これらの効果は、内層スギ材の厚さと積層数に関係なく得られた。このことから、内層に厚さを増したスギ材を用いることによって、接着層数を減じ、積層工程を簡略化した場合でも、曲げ、せん断及びめり込み性能は十分確保できることが明らかとなった。以上の結果から、フィンガージョイントを含まない通シラミナ及びエレメントを用いた場合、内層に断面構成の異なるスギ材を用いた積層材においても、集成材と同等の強度性能を有することが示唆された。

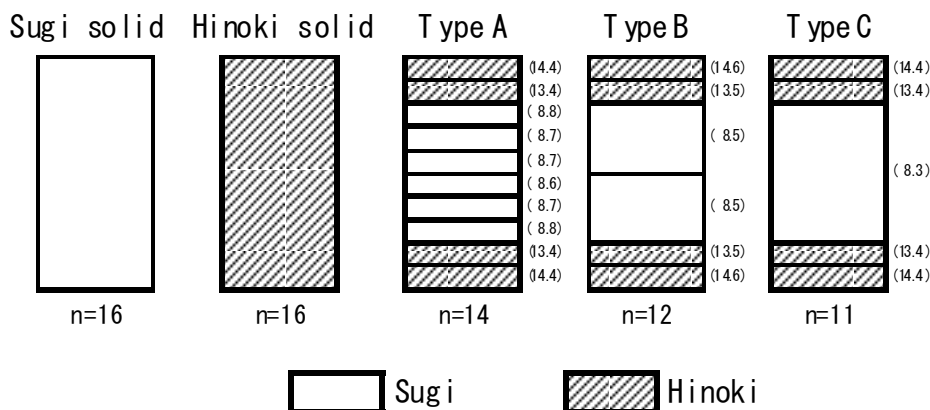


Fig. 1 Types of solid and laminated lumber.

Note : n, number of sample; Values in parentheses are dynamic modulus (GPa) of lamina and element.

課題番号	11-2	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	スギの性能向上化に資する建築用新材の開発：その2 (枠組壁工法用材としての性能評価)				
担当者名	亀山 雄揮・篠崎 武彦・安藤 康裕・大塚 紘平			研究期間	平成21～25年度

1 背景・目的

- ・国産材（スギ・ヒノキ主体）の新たな使用法を探る。
(本年度は、スギ及びヒノキ丸太からの木取りと強度性能との関係を把握することも視野に入れ、併せて歩留まりも考慮した上で、スギ及びヒノキの中目丸太及び小径丸太から製材した試験材について、各種強度性能試験を行った。)
- ・為替や伐採制限・他国の経済情勢に左右されない点では、薄利だが生産供給が内地で管理しやすく、トータルで有利
- ・2×4ランバーの木造軸組工法への活用も見込まれる。(屋根垂木、間柱、根太、筋交等)

2×4ランバーとは

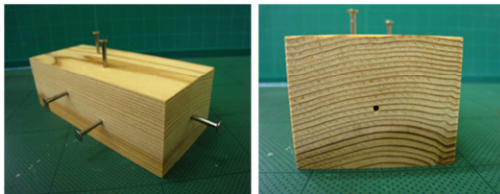
枠組壁工法（＝一般に2×4住宅）その構造部位に使用する「枠組壁工法構造用製材」
(＝北米のディメンションランバー、通称ツーバイフォーランバー)

2 試験概要

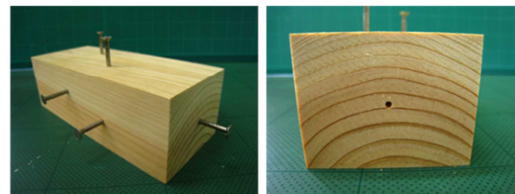
H23年度は、県産出材を使用した枠組壁工法用部材の強度性能試験（くぎ引抜き抵抗性能）を行った。

- ・樹種 スギ、ヒノキ
- ・規格断面 i) 38mm×89mm（スギ、ヒノキ） ii) 38mm×140mm（スギ）
- ・試験方法 万能試験機（エー・アンド・デイ RTC-2410A）を用いて、「JIS Z 2101:2009」に準じて実施
試験体は実際の使用部材からの採取のため、断面寸法は38mm×50mmで実施
なお、次の条件で実施した。①先穴：φ=1.8mm，L=20mm ②ハンマー質量：255g

スギ



ヒノキ



3 結果概要

○スギ

板目面 Avg. 16.7 N/m, Std. 3.9 N/m

柁目面 Avg. 16.0 N/m, Std. 4.5 N/m

木口面 Avg. 8.8 N/m, Std. 1.8 N/m

※1 スギについては、「辺材部」，「心材部」，「髄に近い部分」に分けて実施したが、大きな差異は見られなかった。

※2 スギ、ヒノキ共に全体的な傾向として、板目面・柁目面の強さは、ほぼ同様であった。

※3 ヒノキは、スギの約2倍の強さが見られた。

○ヒノキ

板目面 Avg. 32.3 N/m, Std. 6.2 N/m

柁目面 Avg. 32.6 N/m, Std. 6.9 N/m

木口面 Avg. 20.7 N/m, Std. 4.9 N/m

II 調査事業

事業番号	1	分野名	環境保全	予算区分	国庫
事業名	酸性雨等森林衰退モニタリング事業				
担当者名	長嶋恵里子			事業期間	平成16年度～

1 調査のねらい

本事業は、「酸性雨長期モニタリング計画」に基づき、日本の代表的な森林のベースラインデータの確立及び酸性雨による生態系への影響を早期に把握するため、森林モニタリング（樹木衰退度調査）を実施することを目的に、環境省の委託事業で行う調査である。

2 調査の達成目標

日光国立公園内の植生モニタリング地点において、樹木衰退度の経年変化を調査することにより、大気汚染や酸性雨等による森林への影響の早期発見が可能となる。

3 当該年度の調査概要

設定された永久調査地点において、中心から12m離れた東西南北の4地点周辺で、優占木各5本を無作為に選定し、合計20本の樹木をモニタリング対象樹木とする。対象木について、樹高・胸高直径のほか、樹勢や梢端の枯損等の有無について観察を行った。調査結果は下表のとおりである。

No.311 のブナについて、若干樹勢の衰えが観察されたが、樹皮表面に虫喰いが見られ、酸性雨による影響ではないと考えられる。また、8本の調査木に若干の樹形の乱れが見られ、そのうち1本は、梢端の枯損も多少見られたが、いずれもあまり目立つものではなかった。これらの結果から、酸性雨による影響とは判断できず、経過を観察することとする。

土壌・植生 E) 樹木衰退度調査表 (EANETサブマニュアルに対応した改訂様式)

地点名:日光中禅寺湖畔 狸窪

機関名:栃木県林業センター

報告者名:長嶋 恵里子

個体番号 (毎木調査番号)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
方位 (E, W, S, or N)	E	E	E	E	E	S	S	S	S	S	W	W	W	W	W	N	N	N	N	N	
樹種名 (和名)	アオダモ	ウラジロモミ	ウラジロモミ	ウラジロモミ	オオイタヤマメイゲツ	ウラジロモミ	ブナ	ウラジロモミ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	アオダモ	ブナ	ウラジロモミ	ブナ	ブナ	
(学名) 記入しにくい場合は別表でも良い	<i>lanuginosa</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Acer shirasawanum</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>lanuginosa</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>
相対的樹高	-		+	-		+		+										+			
樹高 (m)	17.9	22.7	30.7	8.4	21.5	32.7	19.7	39.8	28.4	23.7	15.4	26.2	27.7	35.1	38.0	10.7	18.6	11.8	14.0	12.2	
胸高直径 (cm)	18.9	28.5	65.0	19.6	31.7	82.5	20.6	52.1	28.2	43.2	21.2	60.5	36.8	30.6	30.1	35.7	41.2	19.3	24.2	30.8	
樹勢																					1
樹形				1	1			1				1				1	1			1	1
枝の生長量																					
梢端の枯損																					1
落葉率																					
葉の変形度																					
葉の大きさ																					
葉色																					
葉の障害状況																					
ダメージクラス																					

※空欄は、「正常」とする。

※樹勢 1:いくぶん被害の影響を受けているが、あまり目立たない

※樹形 1:若干の乱れはあるが、自然形に近い

※梢端の枯損 1:多少あるが、目立たない

事業番号	2	分野名	保護	予算区分	県単
事業名	松くい虫防除事業				
担当者名	野澤 彰夫		事業期間	昭和53年度～	

目的

環境条件との相関から成虫の発生時期を推定するため、松くい虫発生消長調査を実施することとし、発生するマツノマダラカミキリ成虫数を調査した。

方法

マツノマダラカミキリ幼虫が付着している被害木をおおむね1mに玉切ったもの(1年目材)及び前年調査した材(2年目材)を場内の屋外に設置した網室の中に入れ、2011年5月から8月まで発生する成虫数を調査した。

結果概要

2011年5月から8月までのマツノマダラカミキリ成虫の発生数(1年目材と2年目材)は表-1～3のとおりであった。1年目材の発生(6/20～8/11)数は673(♂:333・♀:340)、2年目材の発生(6/21～7/14)数は21(♂:7・♀:14、同材の1年目発生数579)であった。

また、有効積算温量算出のための場内観測気象データ(3月～8月)についても報告した。

表-1 マツノマダラカミキリ羽化脱出数(1年目材)

脱出月	脱 出 日						計
	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~31	
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	3	33	37
7	46	60	352	94	35	27	614
8	15	6	1	0	0	0	22
計							673

表-2 マツノマダラカミキリ羽化脱出数(2年目材)

脱出月	脱 出 日						計
	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~31	
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	6	5	11
7	7	1	2	0	0	0	10
8	0	0	0	0	0	0	0
計							21

表-3 マツノマダラカミキリ羽化脱出数(合計)

脱出月	脱 出 日						計
	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~31	
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	9	38	48
7	53	61	354	94	35	27	624
8	15	6	1	0	0	0	22
計							694

Ⅲ 事業関係

1 研修事業

担当者名 吉田 稔 ・ 鈴木寿幸 ・ 若林 正人

事業内容

林業センター並びに栃木県21世紀林業創造の森（鹿沼市入栗野）において、林業技術者の養成研修を実施するとともに、一般県民等を対象とした、森林・林業の体験学習を開催した。

(1) 林業技術研修

林業経営の高度化を図るとともに、林業後継者を育成するため、これに必要な知識・技術の普及と技術の実践教育を行い、林業経営の近代化と作業の安全確保、能率の向上を図る。

表－1 林業技術研修の種別及び内容実績

区 分 種 別	教 程 (日)			受 講 生 (人)		
	学 科	実 技	計	実 人 員	延 人 員	
技能講習	はい作業主任者技能講習	2 (2)		2 (2)	14 (12)	28 (24)
	小型移動式クレーン運転技能講習	2 (2)	3 (2)	5 (4)	22 (14)	66 (42)
	玉掛け技能講習	2 (2)	2 (1)	4 (3)	13 (8)	39 (24)
	車両系建設機械運転技能講習	2 (2)	6 (4)	8 (6)	24 (12)	96 (48)
	フォークリフト運転技能講習	1	4	5	9	45
特別教育等	小型車両系建設機械運転特別教育	1 (1)	1 (1)	2 (2)	7 (6)	14 (12)
	造林作業指揮者安全衛生教育	1 (1)		1 (1)	10 (9)	10 (9)
	林内作業車集材安全教育	1 (1)		1 (1)	8 (7)	8 (7)
免許取得講習	林業架線作業主任者講習	9 (9)	9 (9)	18 (18)	10 (10)	180 (180)
育成研修	高性能林業機械オペレーター養成研修	2 (2)	18 (18)	20 (20)	17 (17)	204 (204)
養成研修	森林整備監理技術研修	1.5	1.5	3	6	18
計		24.5 (22)	44.5 (35)	69 (57)	140 (95)	708 (550)

注) () の数字は、林業カレッジ研修受講生分で内数

(2) 林業カレッジ等研修等（栃木県林業労働力確保支援センター等との協定により実施）

森林の適正管理推進に必要な林業従事者の確保と就労安定のため、林業労働に必要な高度の専門的技術を習得させ、地域林業の中核となる林業作業士及び林業技術者を養成する。

表－2 林業カレッジ研修等の種別及び内容・実績

科 目	日 数 (日)	実 人 員 (人)	延 人 員 (人)
①林業カレッジ研修			
林業一般 (労働安全衛生教育～木材利用)	4	4	20
作 業 道 (作業道測量)	2	4	20
大径木伐採	1	2	20
先進地視察研修	2	2	20
機械器具 (はい作業主任者技能講習)	2	2	12
(小型移動式クレーン運転技能講習)	3	4	14
(玉掛け技能講習)	3	3	8

(車両系建設機械運転技能講習)	4	6	12	48
(小型車両系建設機械運転特別教育)	2	2	6	12
(伐木等業務に係る特別教育)	2			
(造林作業指揮者安全衛生教育)	1	1	9	9
(林内作業車集材安全教育)	1	1	7	7
(刈払機取扱作業安全衛生教育)	1	1	1	1
(機械集材装置の運転業務に係る特別教育)	2	2	9	18
免許取得 林業架線作業主任者講習	18	18	10	180
高性能林業機械オペレーター養成研修	12	20	17	204
小 計	60	72	185	749
②緑の雇用担い手育成研修				
(1年) 作業道測量		2	13	26
(3年) オペ研メンテ、大径木伐採		3	1	3
小 計		5	14	29
計		77	199	778
合 計 (1+2)		89	244	936

(3) 森林・林業体験学習

栃木県21世紀林業創造の森の施設を活用した育林等の森づくり作業体験、森林教室等をとおして、一般県民等の森林・林業に対する関心と理解を深める。

表-3 森づくり体験・森林教室等開催実績

種 別	日数 (日)	実人員 (人)	延人員 (人)
森づくり講座	4	75	75
きのこ・山菜栽培体験講座等	6	192	192
森林教室等	18	232	307
計	28	499	574

(4) 森林交流館

森林・林業・木材についての展示と案内人の活動をとおして、栃木県21世紀林業創造の森の利用促進を図るとともに、来場者の森林・林業に対する関心と理解を深める。

表-4 森林交流館入館実績

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
来館者数 (人)	70	346	107	283	244	145	290	152	1,637

2 木材研究施設(オープンラボラトリー：性能評価機関)の業務

1 担当者名： 亀山 雄博 篠崎 武彦 安藤 康裕 大塚 紘平 / 上吉原 忠

※技術支援:林業振興課木材利用推進班副主幹 大野 英克

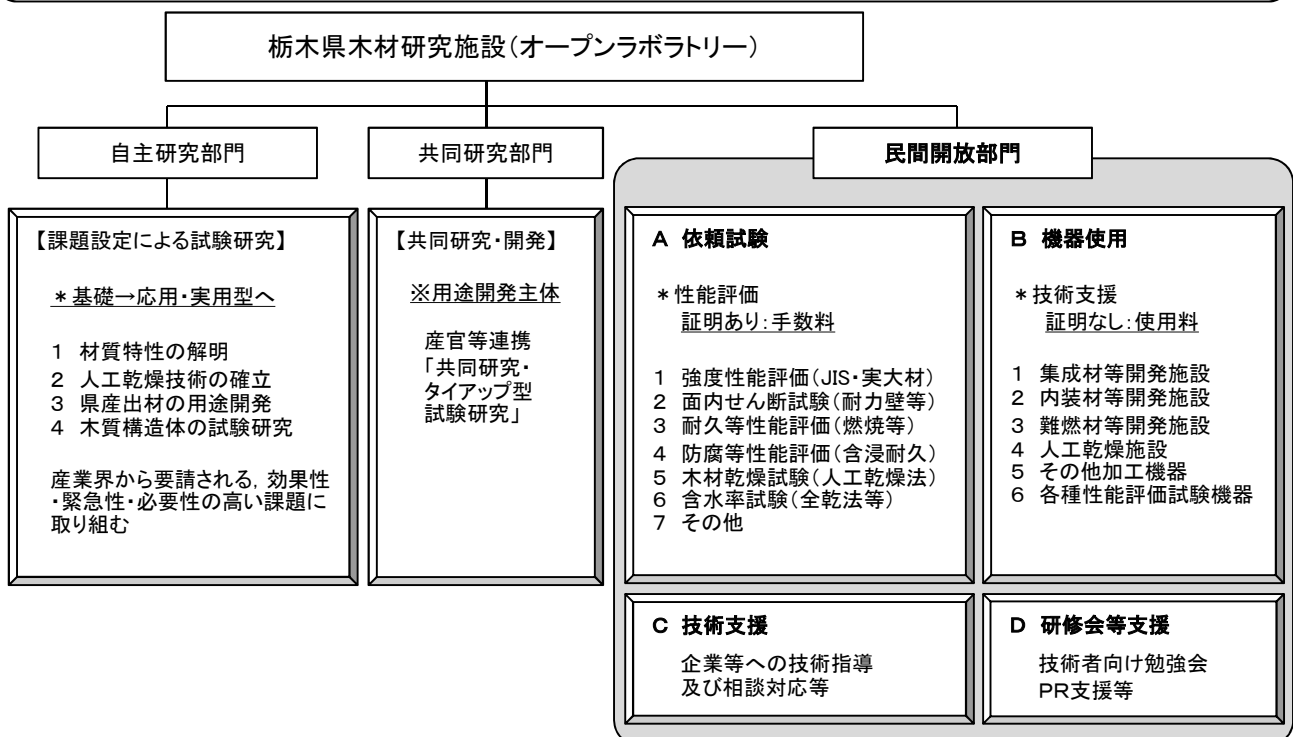
2 施設概要と特徴

- ・ 当該施設は県産出材需要拡大を背景とし、業界から長年整備要請され、木材利用の根幹をなす木材生産・住宅建築業界支援を目的に「オープンラボラトリー」を目玉として整備された施設である。
- ・ 県試験機関では「関東唯一の実大材破壊試験機や実大構造体水平せん断試験機」を導入している事が最大の特徴
- ・ 業界から要請された性能評価や新開発技術支援に関する「依頼試験・機器使用」に積極的に対応する民間開放型の研究施設であり、一般的な自主研究型の施設とは一線を画す「性能評価機関」として業界支援を行う施設として認識され活用いただいている。
- ・ ゆえにいずれの試験研究も、木材使用拡大を基本理念とした業界(製材業・建築業・設計業・構造士等)と連携した現実性の高い、現場に直結できる実用化型研究を目指す位置づけで行うものである。

3 民間開放部門としての役割

- ・ 企業との相互連携に基づく、高度な技術的試験研究(部材・構造体等における強度や耐力検証及び新製品開発等)の場

A 依頼試験 B 機器使用 C 技術支援 D 研修会等支援



4 オープンラボラトリーに関与する職種一覧

① 製品生産関係
製材メーカー
集成材メーカー
木製品製造企業
木製施設製造企業

② 住宅産業関係
工務店等建築・建設系企業
ハウスメーカー系企業
パワービルダー,ビルダー系企業
2×4, 木質プレハブメーカー系企業
住宅メーカー等への指定納材業者
不動産建築総合系企業

③ 住宅部材設計加工関係
プレカット企業
～木軸系
～金型系
～2×4系
* CAD/CAM

④ 設計関係
建築士
構造士
木造研究会等

⑤ 流通関係
製品市場
商社等流通企業
ホームセンター

⑥ 建材等関係
金物・釘メーカー
木質ボードメーカー
建材メーカー

⑦ 機械関係
(研究員・施工技術者)
人工乾燥機メーカー
製材機械メーカー
木質焚きボイラーメーカー

⑧ 大学・企業研究会等関係
宇都宮大学, 関東職業能力開発大学校,
筑波大学, とちぎ木材利用研究会(産官学),
木質バイオマス熱源利用推進会, 各種企業木材研究会

⑨ 指定性能評価機関
(財)日本住宅・木材技術センター
(財)建材試験センター

5 性能評価機関としての実績(依頼試験・機器使用) : H16~23年度

依頼試験及び機器使用ともに、申請の主体は実大材破壊試験機、実大構造体水平せん断試験機、実大乾燥機となるため、職員による試験実施、試験データ・解析書作製、技術的支援を行うシステムで運営している。

- ① 依頼試験＝手数料条列にて試験項目を定義
- ② 機器使用＝使用料条列にて許可基準、施設取扱要領で使用目的を定義

- (1) 部材に係る性能試験
 曲げ試験・座屈試験・引張試験・圧縮試験・耐久性試験
 無背割材・背割材・集成材・特殊型集成材・結合材・丸棒材・新開発木質ボード等
- (2) 部材に係る乾燥試験
 人工乾燥技術研究・乾燥かつ必要強度性能検証試験
 天然及び人工複合乾燥技術試験
- (3) 接合部位に係る性能試験
 引張試験・鉛直荷重試験
 柱・土台接合、柱・梁接合、各種継手・仕口、従来木物・金物接合、新金型接合
- (4) 構造体に係る性能試験
 水平せん断試験＝壁・床・屋根構面構造体に関する面内せん断性能(耐震・風圧力)
 完全弾塑性モデルによる試験評価(壁倍率、剛性、降伏耐力、最大耐力、靱性等)
 筋交系、パネル系、面材系、板壁系、門型フレーム系、金型系、面材ビスせん断等
- (5) JIS関連等の性能試験
 曲げ試験・引張試験・圧縮試験・せん断試験、割裂試験、硬度試験
 含水率測定試験(気乾・全乾)、煮沸剥離試験、浸せき剥離試験
 燃焼試験、耐久性試験等



主たる依頼試験(試験・解析・証明付)

78 件
(所要日数 約 334 日)

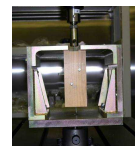
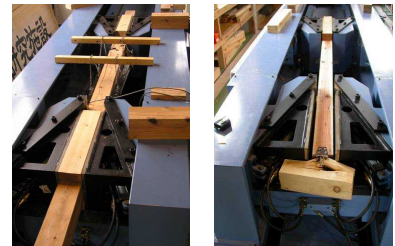
- ① 実大材曲げ試験 (柱・平角・新開発部材等)
- ② 実大材圧縮試験 (柱・平角・新開発部材等)
- ③ 実大材引張試験 (柱・平角・新開発部材・新開発接合材等)
- ④ 実大材座屈試験 (長柱・短柱)
- ⑤ 含水率測定 (全乾法)
- ⑥ 水平面内せん断試験 (耐力壁等水平構面)
- ⑦ JIS規格等対応試験 (せん断・割裂・硬さ・釘引抵抗試験)
- ⑧ 実大材乾燥試験 (柱部材等)



主たる機器使用(試験・解析)

325 件
(所要日数 約 452 日)

- ① 複合型実大製材品強度試験機 (製材品及び集成材等住宅部材)
(接合金物等の強度性能調査)
- ② 水平面内せん断試験機 (新開発耐力壁、新フレーム構造等の性能)
- ③ 人工乾燥機 (実大製材品の乾燥)
- ④ 木材万能試験機 (住宅用小断面部材の強度性能調査)
- ⑤ 定温乾燥機・上皿電子天秤 (部材の含水率・膨張収縮等の測定)
- ⑥ モルダー (柱・平角・試験材の寸法・材面仕上げ)
- ⑦ フィンガージョインター (ラミナ切削寸法試験)
- ⑧ 幅剥ぎプレス (新開発部材の接着テスト・新製品開発)
- ⑨ ホットプレス (新開発木質部材テスト)
- ⑩ リップソー、テーブル帯鋸盤等 (部材・新製品開発)
- ⑪ フォークリフト (上記関連材搬入用)
- ⑫ セミナー室 (木材技術研修会等)



【外部支援実績】										
総計	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	計	
件数	32	36	64	47	111	80	19	14	403	
所要日数	95	75	140	155	168	90	40	23	786	
(内訳: 依頼試験)										
区分	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	計	
件数	13	7	18	15	4	2	8	11	78	
試験体数	128	91	375	437	25	23	396	189	1664	
所要日数	60	30	60	100	25	8	29	22	334	
(内訳: 機器使用)										
区分	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	計	
件数	19	29	46	32	107	78	11	3	325	
所要日数	35	45	80	55	143	82	11	1	452	

* 留意＝H22は森林整備加速化・林業再生基金事業(2企業)の試験支援および国産材製材協会からツーバイフォー部材開発試験に伴い、他年度に比べ依頼試験が大幅に増加、機器使用(実質＝依頼試験)が減少した経緯がある。

6 技術支援の実績(H16～23年度)

企業等への技術指導及び相談対応等の実施(現場出張及び施設内)

～内容は下記参照～ (1)乾燥関係 (2)強度関係 (3)木質構造関係 (4)新製品等開発関係 (5)試験検証支援

(1) 乾燥関係

～蒸気式人工乾燥機を主体とした実大製材品の乾燥～

- ①スギ人工乾燥技術(正角・平角・間柱)
～スケジュール・機種タイプ、乾燥の仕組み
～柱適寸材・中目材別、赤身材・白太材別
～高温乾燥法、中温乾燥法
～表層割れ及び内部割れ防止
- ②スギラミナ系板材の効率的な乾燥法
～重量変動推移、天乾から人乾の複合乾燥効果検証
- ③スギ人工乾燥(加工板)
～スケジュール・材色重視・適切な積積法・収縮重視
～特に赤身におけるステッカーマーク除去手法の確立
- ④スギ黒芯材の乾燥、浅色化
～スケジュール・機種タイプ、乾燥の仕組み
- ⑤ヒノキ人工乾燥技術(正角・平角・背割有無別・平割・板材)
～スケジュール・機種タイプ、乾燥の仕組み
- ⑥コナラ及びサクラ等広葉樹の人工乾燥技術
～加工板の乾燥スケジュール
- ⑦カラマツ人工乾燥技術
～加工板の乾燥スケジュール

(3) 木質構造関係

～実大構造体及び製材品を主体とした接合・構造強度試験～

- ①現行耐力壁(告示)・新開発耐力壁(告示外)の性能
～水平せん断試験及び効果的な設計・製作
- ②伝統木造軸組工法の壁としての性能
- ③継手や仕口部の引張・せん断・圧縮・めり込み等の強度性能
- ④接合部倍率(N値強度)及び構造体せん断強度
*研究ステップ=部材単体→部位接合部→構造体
～接合金物との相性、釘・ビス引抜等部材的強度試験
～無垢材仕様と集成材等仕様の相違
～従前軸組金物と金型工法の相違
- ⑤軸組と面材の効果的接合法
～木質面材と接合金物との性能検証試験
- ⑥新型フレーム構造の強度性能
～門型及び耐震補強兼工法
～接合金物と無垢木材の強度性能
～接合金物と新製作木部材の強度性能
- ⑦プレカット加工と無垢材について
～在来軸組、金型軸組等

(2) 強度関係

～実大製材品を主体とした各種強度試験の実施～

- ①軸組用住宅部材(実大材)の強度性能
～スギ柱材(曲げ・座屈・引張)
～スギ横架材(曲げ)
～ヒノキ柱材(曲げ)
- ②割れを有する材(実大材)の強度性能
～スギ柱材(曲げ・座屈・引張)
～スギ横架材(曲げ)
- ③主たる各樹種の各種強度(曲げ・圧縮・せん断)、耐久性能等
～針葉樹・広葉樹・集成材等主要建築用材
- ④プレハブ用住宅部材(実大材)の強度
～曲げ・圧縮・座屈・せん断・釘引抜・硬さ等
- ⑤2×4工法へのスギ・ヒノキ材利用(2×4～10、1×4など)
～木取り、製品化、各強度性能及び品質、経済及び商品歩止り
- ⑥スギ黒芯材の強度性能
- ⑦スギ母屋角の強度関係(曲げ)
- ⑧スギ・ヒノキを主体とする新集成材等の製作及び各種強度性能検証
- ⑨強度性能と諸因子との関係(節、繊維傾斜等)
- ⑩木材の荷重変位の特性、破壊形態、使い勝手(背面の向き)

(4) 新製品等開発関係

- ①新集成材の開発
～集成+LVL又はLVB複合等
～スギを主体にヒノキ、ベイマツ、カラマツ、
ベイツガ等異等級で構成する異樹種集成
～ラミナ異等厚、異積層(水平・垂直)
- ②ヒノキ材の新製品開発(=新用途開発)
～商標登録「ダイヤモンドビーム」
- ③新型修正挽機械の開発検証(Vカット)
～機械はメーカーが特許申請済
～商品ドライV-Mで流通
- ④建築用材・内装材の新商品開発
～重(合)柱及び梁、腰壁パネル等
- ⑤ホームセンター系木製商品新開発
- ⑥木質バイオマス活用による新製品開発
- ⑦豊業界と連携した内装品製作

○技術指導・相談回数の実績数

H16	106 回	(500人)	H21	98 回	(468人)
H17	103 回	(600人)	H22	109 回	(545人)
H18	111 回	(470人)	H23	132 回	(528人)
H19	101 回	(485人)			
H20	93 回	(443人)			
計					853 回 (4,039人)

(5) 試験検証支援(公共関係)

- ①木造校舎建設に係る丸太等建築部材試験及び指導
～茂木中学校
～丸太及び正平角材等部材強度測定(2ヶ年に渡る継続調査)
～製材かつ管理法及び乾燥法等
- ②木質焚きボイラーに関する各種木質バイオマス燃焼試験
～ダイオキシン類
～ばい煙(ばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素等測定)
～発熱量(木質バイオマス種別)
- ③木製施設の耐久性確認及び指導



7 研修会等支援の実績 (H16~23年度)

技術者向け勉強会／PR支援等の実施
 研究員が講師を務める

～内容は下記参照～ (1)研修・勉強会 (2)施設及びデモ試験公開 (3)PRイベント

(1) 研修・勉強会

61回
 (延人数 約 2180人)

- ① 栃木県建築士会宇都宮支部
- ② 栃木県建築組合連合会関係
- ③ 大工・工務店等企業研修
- ④ 県立宇都宮工業高等学校建築科研修会
- ⑤ 企業社員研修(製材工場等)
- ⑥ 木材プランナー養成技術講習
- ⑦ JAS(乾燥・強度)技術者講習
- ⑧ 木材流通・製材・設計技術者及び一般講習
- ⑨ 小山工業高等専門学校建築学科研修会

- 研究課題における試験結果の公表
- 乾燥・強度・木質構造・接合等に関する講話
- 部材や構造体の強度・耐力性能試験の実技



(2) 施設及びデモ試験公開

49回
 (延人数 約 1340人)

- ① 試験棟・加工棟における実施及び使用可能な機種の確認、施設見学等
- ② 県民バス(公共事業)への協力

(3) PRイベント

19回

- ① 栃木県住宅フェア・伝統工芸祭への出展
- ② 栃木フェアへの出展(東京)
- ③ 大手住宅企業住宅祭への出展
- ④ ウッディースクール
- ⑤ 林業センター公開デー
- ⑥ 地域自治会等イベントへの出展

- 研究課題における試験結果の公表
- 業界との協力連携により、「移動式木造モデル構造館」の製作
 → 見せる(魅せる)・体感・木の良さ再認識がねらい
 → 木材研究施設に常時展示かつ住宅フェア等イベントで使用
 (現在＝軸組, 伝統工法, 集成金物法の各1体)
 → KD無垢材ベース, 柱及び梁(スギ・ヒノキ),
 腰壁(スギ・ヒノキ・サワラ), 畳業界との連携(試作展示)
- 強度試験材の出展(木の強さ改めて実感していただく)
- 新製品の紹介展示



3 林木育種事業

担当者名 増山知央

事業内容

林木の遺伝的素質を改善し、林業生産の増大と森林の公益的機能向上を図ることを目的として、成長量・材質・各種抵抗性等の形質の改良を進めるとともに、優良種苗の安定確保のため、下記の事業を実施した。

(1) 林木育種事業

本年度、塩野室育種地内の公共用緑化木養成苗畑に花粉の少ないスギ精英樹品種によるミニチュア採種園(28系統196本 面積:0.09ha)の造成を行ったほか、平成20年度に造成したミニチュア採種園(3号区画)の28系統93本から種子採取を実施した。

塩野室育種地の育種母樹林については、刈払い・施肥・支障木竹の伐採を実施すると共に、樹形の乱れが激しかったスギ1号49型の一部及びヒノキ2号の採種園において、断幹・整枝せん定のほか、スギ1号49型およびスギ2号東の採種園内に場内苗畑で養成していた少花粉スギ苗13本を補植する採種園改良を実施した。併せて、構内の建造物・道路、各種試験地、防風林の周辺の下刈り等の維持管理も実施した。

(2) 優良種苗確保事業

スギ・ヒノキ精英樹採種園において、ジベレリンの剥皮埋込法による着花促進処理を実施した。実施箇所は、スギ1号25型およびヒノキ3号であるが、ヒノキ3号の着花促進処理では、成樹93本・幼齡樹32本に対してジベレリンペースト剤による処理を行った。

ヒノキでは前年度に着花促進処理を実施したヒノキ2号を対象にして、虫害防除袋かけを実施したが、豊作年であったため使用済袋の再利用を図るなどして約2,400袋実施した。採取した種子は低温貯蔵庫に貯蔵し、払出し前に発芽検定を実施した。

表-1 スギ種子生産管理表 (単位: kg)

年度	スギ(精英樹)				スギ(少花粉)			
	採種量	播種量	試験・処分	備蓄量	採種量	播種量	試験・処分	備蓄量
H 15	40.1	45.4		156.7				
H 16	58.5	46.9		168.3				
H 17	40.0	40.5		167.8				
H 18	25.3	33.5		159.6				
H 19	23.3	37.8		145.1				
H 20	30.9	27.2		148.8				
H 21	21.2	22.3	55.4	93.4	4.1			
H 22	20.7	16.5	13.4	84.2	7.0	2.9	0.2	8.0
H 23	13.4	12.9	22.3	62.4	16.8	6.1	0.1	18.6

表-2 ヒノキ種子生産管理表 (単位: kg)

年度	ヒノキ(精英樹)			
	採種量	播種量	試験・処分	備蓄量
H 15	20.0	32.3		534.8
H 16	1.3	35.9		500.2
H 17	30.3	60.3	56.5	413.7
H 18	25.3	44.7	8.8	385.5
H 19	20.0	46.3	312.5	46.7
H 20	31.4	23.1		55.0
H 21	26.3	10.1		71.2
H 22	20.4	18.7		72.9
H 23	10.5	5.9	2.3	75.2

4 普及展示事業

担当者名 野澤彰夫

事業内容

場内の環境を整備し、すぐれた普及活動の場としての樹木園、マロニエ園、岩石園、芝生地を維持するとともに、野生きのこレプリカ等の管理を行った。

展示施設管理

(1) 樹木園

邦産：トチノキ、カツラ、ナツツバキ、フウ、御衣黄（サトザクラ）外

外国産：ラクウショウ、ダイオウショウ、ヒマラヤシーダー、メタセコイア外

面積：1.20ha

(2) マロニエ園

品 種：アメリカアカバナトチノキ、バックアイ、セイヨウトチノキ、ベニバナトチノキ外

面積：0.50ha

(3) 岩石園及び芝生地

種 類：黒羽町産松葉石 外 18 種 43 点

面積：0.76ha

(4) 野生きのこレプリカ

種 類：ベニテングタケ 外 72 点

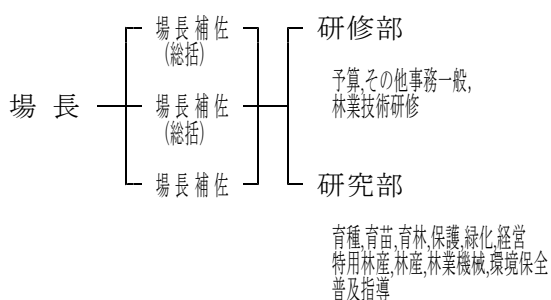
IV その他の場務

1 場務関係

(1) 来場者数（本場）

種 別	件数(件)	人 数(人)
林業関係等	75	2,317
そ の 他	2	739
計	77	3,056

(2) 機 構



(3) 職員数（平成24年3月31日現在）

職 種 別	職員数	備 考
場 長	1	
場長補佐(行)(総括)	1	
場長補佐(行)	(1)	兼研修部長
場長補佐(研)(総括)	(1)	兼研究部長
研 修 部	6	(場長補佐 兼部長1)
研 究 部	11	(場長補佐 兼部長1)
特用林産事務職員	1	
木材加工技術職員	1	
合 計	21	

行政 7, 研究 12, その他 2 名

(4) 施 設

① 土 地

種 別	面積 (ha)
苗 畑	0.90
採 種 園	2.00
採 穂 園	0.96
樹 木 園	1.18
見 本 林	0.40
特 用 樹 林	0.80
シイタケほだ場	0.50
建物敷地他	3.22
本 場 計	9.96
実 験 林	61.53
塩野室育種地	32.29
祖母井採種園	1.19
場 外 計	95.01
合 計	104.97

② 主な建物

種 別	面積 (㎡)
本 館	1,198
研 修 館	674
実 習 舎	2
作 業 舎	2
温 室	2
農 具 舎	2
堆 肥 舎	2
昆 虫 飼 育 室	22
種 子 乾 燥 舎	63
薬 品 保 管 庫	18
車 庫	103
林業生物工学棟	320
塩野室作業員詰所	45
塩野室宿舎兼事務所	54
研修宿泊棟 (21世紀林業創造の森)	677
実習棟 (21世紀林業創造の森)	280
森林交流館 (21世紀林業創造の森)	349
木材加工試験棟	700
木材性能試験棟	499
そ の 他	884
合 計	6,863

(5) 平成23年度決算額調

① 一般会計歳入

款	項	目	決算額(円)
分担金及び負担金	負担金	農林水産業費負担金	27,677
使用料及び手数料	使用料	農林水産使用料	337,073
財産収入	財産売払収入	生産物売払収入	87,800
諸収入	雑入	弁償金	3,513
		雑入	2,660
合 計			458,723

② 一般会計歳出

款	項	目	決算額(円)
総務費	総務管理費	一般管理費	4,200
		人事管理費	37,665
		財産管理費	1,616,055
農林水産業費	林業費	林業総務費	36,055,940
		林業振興費	33,295,743
		森林病害虫防除費	149,960
		造林費	2,069,838
		鳥獣保護費	399,489
		環境対策費	1,182,800
衛生費	環境対策費	環境衛生費	1,182,800
労働費	失業対策費	雇用対策総務費	1,823,572
合 計			76,635,262

③ 県営林特別会計歳入

款	項	目	決算額(円)
財産収入	財産売払収入	不動産売払収入	148,470
		合 計	148,470

④ 県営林特別会計歳出

なし

2 研究資料整備

受入種別	資料の種類	発行所種別	整備数(点)	
購入	単行書 定期刊行物 計		3 86 89	
		寄贈 保管転換	単行書	0
			研究報告年報各種統計雑誌	林野庁・森林管理局・森林管理署
森林総合研究所	47			
都道府県及びその他試験研究機関	109			
公立研究機関、博物館	54			
その他の公的機関	23			
森林等関係団体	68			
大学	31			
その他	60			
計	402			
合計		491		

※資料は書籍の他、冊子、DVD、CDRを含む。

3 啓 発 指 導

(1) 相談業務

林業センターでは、緑化をはじめ森林・林業・木材等に関する相談に応じている。平成 23 年度における相談件数は 308 件で、その内訳は次表のとおりであった。

平成 23 年度相談業務実績

区 分	主 な 相 談 内 容
造林・ 育苗 (4)	・ヒノキ苗の養成 ・地スギ品種の特性照会 ・スギ苗畑で使用可能な農薬
緑 化 (11)	・緑化木の増殖法（実生・さし木） ・庭木の高温障害の防除 ・木の名前や花のつくり
保 護 (95)	・緑化木の病虫害防除や樹勢回復 ・松くい虫の防除時期や樹幹注入剤 ・ナラ枯れ被害侵入の警戒
特 産 (66)	・野生きのこの同定について ・きのこの栽培について ・きのこ栽培の害菌害虫対策について
林 産 (132)	・スギ・ヒノキの人工乾燥技術について ・耐力壁のせん断試験等接合・構造強度について ・各樹種の強度等について ・新製品等開発について
計 (308)	

(2) 公開デーの開催

当場の業務内容を広く県民にアピールするため、平成 24 年 8 月 25 日、林業センター公開デーを開催した。

(3) 試験研究発表会の開催

日頃取り組んでいる試験研究の内容等を、森林・林業・木材関係者等に周知するため、栃木県県民の森管理事務所との共催により、平成 24 年 2 月 17 日、会場内において第 46 回森林・林業試験研究発表会を開催した。

①造林保護部門	3 課題
②環境保全部門	2 "
③特用林産部門	2 "
④鳥獣部門	2 "
⑤木材部門	6 "
計	15 "

(4) 刊行物の発行等

「林業センターホームページ」については、内容の充実に努めた。

(<http://www.pref.tochigi.lg.jp/d57/index.html>)

平成23年度 業務報告 No.43

平成25年2月

栃木県林業センター

宇都宮市下小池町280

☎(028)669-2211

Email ringyou-c@pref.tochigi.lg.jp

No.40から印刷配付はしていません。
製本等する場合は当奥付をプリントして御利用ください。