

平成 1 8 年度
林 業 試 験 場 業 務 報 告

第 40 号

平成 19 年 7 月

宮 城 県 林 業 試 験 場

目 次

I 試験研究

【商品化につながる県産材加工技術の開発】

- 1 品質保証された県産スギ構造用製材品生産のための試験（平成 18～20 年度）・・・1
- 2 スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価（平成 17～19 年度）・・・3
- 3 みやぎ木づかいモデル創造事業（平成 18～20 年度）・・・5
- 4 自然再生のための住民参加型生物保全水利施設管理システムの開発
（平成 15 年～19 年度）・・・7

【森林の恵みを活かした特用林産物の開発】

- 5 菌根性きのこの人工栽培技術に関する研究（平成 16～20 年度）・・・9
- 6 森林資源の循環利用によるきのこ栽培に関する研究（平成 14～18 年度）・・・11
- 7 ニュータイプきのこ開発・普及事業（平成 18～22 年度）・・・15

【持続的な森林経営を実現する技術の開発】

- 8 スギの長伐期施業に関する研究（平成 18～20 年度）・・・18
- 9 機械化による森林施業のトータルコスト低減技術の開発
（平成 14～18 年度）・・・19
- 10 再造林放棄地における天然更新の評価手法と更新技術の開発
（平成 17～19 年度）・・・21
- 11 列状間伐による循環型施業林への移行技術の検討（平成 18 年度）・・・23
- 12 効果的な松くい虫防除手法に関する調査（平成 16～18 年度）・・・25
- 13 ヒノキ漏脂病被害回避のための造林適地に関する調査（平成 16～18 年度）・・・27
- 14 マツノマダラカミキリ発生予察調査（平成 17 年度）・・・28
- 15 防除手法多様化実証事業（平成 18 年度）・・・29
- 16 次代検定林調査事業（昭和 44 年～）・・・31
- 17 多様な優良品種育成推進事業（平成 11～19 年度）・・・32
- 18 マツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究（平成 14～18 年度）・・・33

【森林の機能を高度に発揮しうる森林管理技術の開発】

- 19 身近な森林としての里山林の活用とその管理方法に関する調査
（平成 17～21 年度）・・・36
- 20 風衝地における広葉樹の育成管理（平成12年度～19年度）・・・38
- 21 森林吸収源インベントリ情報整備事業（平成18～22年度）・・・40

Ⅱ 林木育種事業

- 1 種子・挿し穂採取事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・41
- 2 採種園・採穂園管理事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・43
- 3 マツノザイセンチュウ抵抗性種苗供給事業（平成14～18年度）・・・・・・44

Ⅲ 関連事業

- 1 環境緑化樹等見本園造成事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・45
- 2 有用広葉樹試験林造成事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・45
- 3 昭和万葉の森整備管理事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・45
- 4 金華山島生態系保全事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・45
- 5 栗駒山自然景観保全修復事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・46
- 6 気象観測地・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・46

Ⅳ 研修事業・発表活動等

- 1 研修事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・47
 - 1 主催研修
 - 2 受託研修
 - 3 協力研修
 - 4 視察等研修
- 2 成果発表等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・49
- 3 林業技術相談・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・50
- 4 講師派遣・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・51
- 5 庶務・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・53

I 試 験 研 究

1 品質保証された県産スギ構造用製材の生産のための試験

(県単・平成18～20年度)

皆川 隆一・大西 裕二

1 目的

構造用木材については強度など一定の性能及び品質が求められているが、ばらつきが大きい県産スギ材の利用促進を図るためには、素材段階から含水率等の性能を把握し、用途に合わせた製品化、安定供給が必要である。本課題では、素材及び製材品（柱材、梁材等）の強度及び水分状況の特性を調査するとともに、県産スギ材を効率的に仕分けするための簡易な含水率推定方法等を検討した。

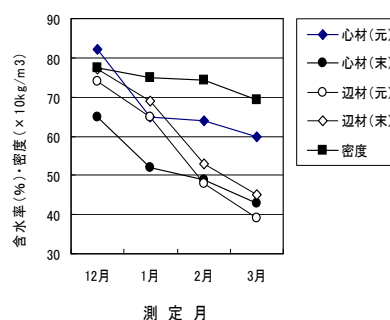
2 内容

2. 1 素材の性能把握

県内産スギ丸太40本（中径木：長さ約4m・末口径平均28cm）の強度性能等を把握するため、寸法及び重量を測定し、丸太の密度を算出した。また、FFTアナライザを使用して丸太の縦振動法によるヤング係数（Efr）を測定し、径級及び年輪幅、密度等との関係を調査した。重量測定については、その後も月1回の定期測定を繰り返し、12月から翌年3月までの密度の変化を継続調査した。

2. 2 含水率の推定方法の検討

木材水分計による推定方法として、2. 1の重量測定と同時に、丸太木口の表面を木材水分計（HM-520）により定期的に測定し、丸太の密度と含水率測定値の関係を調査した。含水率の測定は、丸太の元口・末口の両面を心材部と辺材部に区分し、心材部は中心部分を縦横直角に2点、辺材部は外周を3分割する位置で3点を計測し、それぞれ平均値を求めた（図－1）。



図－1 密度・含水率の月別調査

また、スチールピン貫入量による推定方法として、スギ材の含水率とスチール製打ち込みピンの貫入量の関係を把握するために、スギ丸棒10本（長さ2m・直径8cm）に、ピロディンを使用して6Jの仕事量で直径2.5mm・3.0mm・3.5mmの3種類のピンを打ち込み、指示値を測定した。含水率は、屋内での自然乾燥による重量変化を測定しながら、調査終了後に試験体の一部を取り出し全乾法による含水率を求め、各段階における推定含水率を算出した。

3 結果

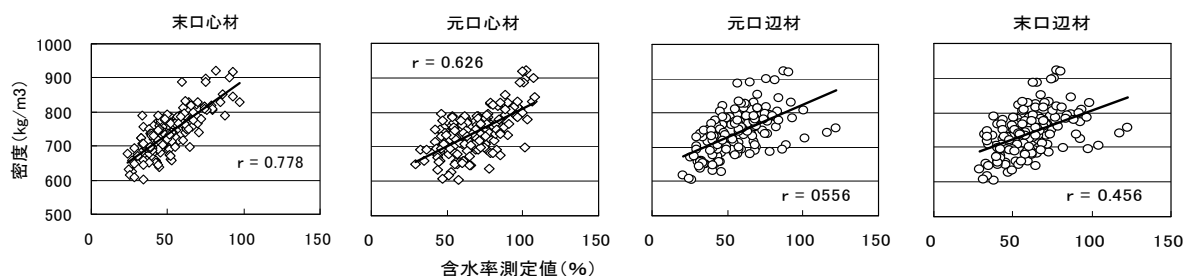
3. 1 素材の性能把握

丸太測定結果の各平均値は、縦振動法によるヤング係数（Efr）が8.01kN/mm²、密度が775kg/m³、末口径が27.7cm、年輪幅が3.3mmであり、丸太のヤング係数と他の測定値について、特に相関関係は認められなかった。

3. 2 含水率の推定方法の検討

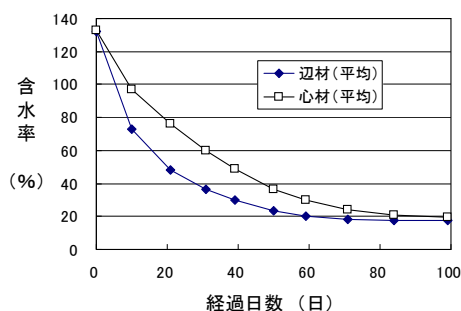
木材水分計による推定方法に関して、図－1に示した密度（見かけの密度）の変化は、心材部分の含水率測定値の変化と同様の傾向が見られた。全ての時点での測定値について、密度と各測定区分の含水率測

定値との関係（図－２）を比較した結果、末口心材部分との相関が最も高かった。しかしながら、木口を測定することで、スギ材の気乾密度380kg/m³から推定される含水率と比べて低い値が示されることから、材内の水分傾斜等も確認しながら測定方法の検討を重ねる必要がある。

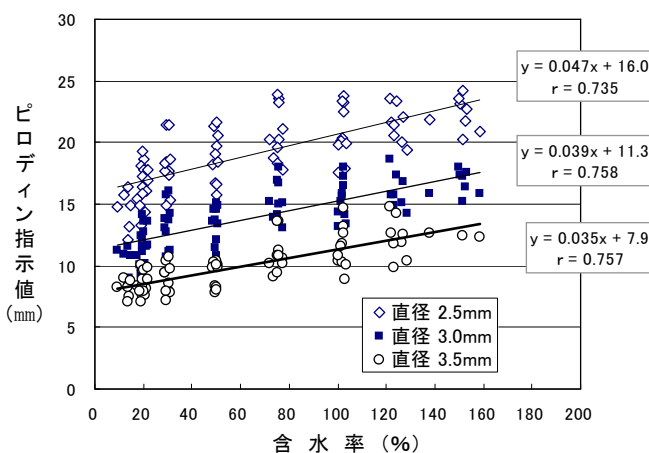


図－２ 密度と各測定区分毎の含水率測定値

次に、スチールピン貫入量による測定に関して、丸棒の含水率の変化を図－３に示す。10本のスギ丸棒を心材の占める割合が90%以上を「心材」、90%未満を「辺材」と5本ずつ区分した場合の乾燥特性であり、心材の含水率の低下が緩やかに進む傾向を確認した。また、スチールピンによる貫入指示値として、一定の含水率に近づいた時点において、丸棒の表面に対して垂直に、円周上で均等に8点ずつピンを貫入し、その平均値を求めた。その結果は図－４のとおりであり、太さの異なる3種類のスチールピンとも、含水率の低下に伴う貫入指示値の減少傾向がみられたものの、増減幅が小さく、含水率の簡易な定量化に使用することは難しいと思われた。



図－３ 調査地別・年度別平均被害度



図－４ 含水率毎スチールピン貫入値

4 まとめ

木材水分計（HM-520）による簡易な含水率の推定方法については、スギ丸太密度と末口心材部分の含水率測定値の間で相関がみられたが、さらに丸太の密度が減少した場合の傾向、また木口部分と材内含水率との関係などを究明する必要がある、継続して基礎データの収集を行う。

引用文献

宮城県林業協会：木材の加工と流通 6（1998）

2 スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価

(受託・平成 17～19 年度)

大西 裕二・皆川 隆一・小関 孝美

1 目的

単板積層材（LVL）は歩留まりと強度性能の向上を図る技術として有望であるが、現行の日本農林規格（JAS）では集成材のラミナとして使用が認められていない。

そこで本課題では、スギLVLの強度特性を活かしたラミナ構成によるハイブリッド集成材の製造法を開発し、強度試験を行って集成材の強度を評価する。また、新集成材についてラミナ強度と集成材強度との関係を解析するための強度データを作成する。

当年度は、スギLVLをラミナとして用いて効率よく生産される新集成材を設計し強度性能を評価した。なお、本課題は(独)森林総合研究所における運営費交付金プロジェクトで行われた。

2 内容

2. 1 スギLVLラミナの等級区分と強度性能試験

宮城県産スギから製造されたLVLラミナについて、前年度に行った縦振動法による等級区分は問題があったことから連続送り式グレーディングマシン（飯田工業 MGFE-251）による等級区分を行った。このスギLVLラミナを構造用集成材の日本農林規格に基づくラミナの曲げ、引張試験を行い等級区分の妥当性を確認した。

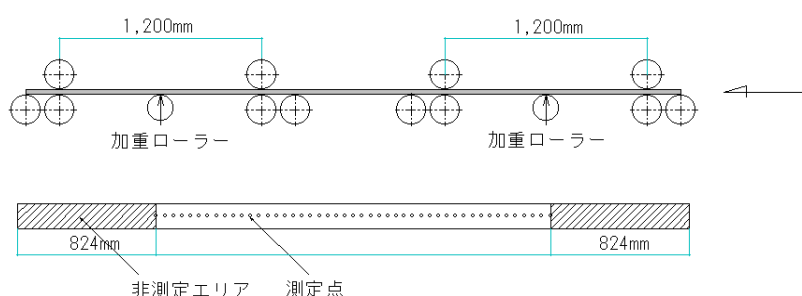
2. 2 集成材の設計と強度性能試験

最外層にスギLVLラミナ、内層にスギむく材ラミナを配した力学的合理性の高い集成材のラミナ構成を設計し、製造を行った。この集成材について強度性能の実大試験を行った。

3 結果

3. 1 スギLVLラミナの等級区分と強度性能試験

グレーディングマシンはラミナの長さ方向の両端 824mm を除く部分を 51mm 間隔で加重ローラにより一定のたわみを与え、その反力により連続的にヤング係数を測定する（図－1）。ラミナをこれらの各測定点におけるヤング係数の最小値を基準として等級区分を行った。



図－1 グレーディングマシンの概略

等級区分したLVLラミナについて、構造用集成材の日本農林規格に基づくラミナの曲げ、引張試験を

行ったところ各等級の J A S 基準値に適合し、等級区分は適正に行われていた。

3. 2 集成材の設計と強度性能試験

スギ L V L 及びスギむく材を集成材ラミナとして、グレーディングマシンにより連続的に測定したヤング係数の最小値を基準とする等級区分を行った。それらのラミナの各等級の出現率を考慮し、最外層にスギ L V L ラミナ、外層、中間層及び内層に等級を離れたスギむくラミナを配した構成を設計し、集成材の製造を行った（図－2）。

製造した集成材（長さ 5700×幅 120×高さ 300mm）について構造用集成材の日本農林規格に基づく実大曲げ試験を行ったところ、設計した強度等級の異等級対象構成集成材の曲げヤング係数、曲げ強さの J A S 基準値をクリアした。

スギ L V L ラミナ	L70
スギむく材ラミナ	L70
スギむく材ラミナ	L60
スギむく材ラミナ	L60
スギむく材ラミナ	L50
スギむく材ラミナ	L50
スギむく材ラミナ	L60
スギむく材ラミナ	L60
スギむく材ラミナ	L70
スギ L V L ラミナ	L70

図－2 集成材ラミナ構成

4 まとめ

適正な方法により機械等級区分されたスギ L V L を用いた集成材は、構造用集成材の日本農林規格に準拠した強度性能の基準値に適合した。

5 謝辞

連続送り式グレーディングマシンは福島県林業研究センター所有の機器を使用した。便宜を図っていただいた関係者諸氏に深く感謝する。

3 みやぎ木づかいモデル創造事業

(執行委任・平成18～20年度)

皆川 隆一・大西 裕二・小関孝美

1 目的

供給の増大が見込まれるスギ中径材の用途拡大を図り、木材関連産業の振興に資するため、県産スギ材を利用した新たな住宅資材や木製品、改質・加工技術等の開発を検討する。

2 内容

2. 1 県産スギ材の横架材等用途開発

横架材等への用途拡大を進めるための「スパン表」を作成するため、県産スギ材（3地域各20本）の原木について、非破壊試験（FFTアラウド使用）により強度性能等を調査した。試験体の丸太は、剥皮して調査した。また、スパン表を作成するために、他県の取組状況等を情報収集した。

2. 2 内装材・リフォーム資材等の開発

2. 2. 1 スギ材を使用した内装材、木製品等の試作

スギ材の特徴を活かした木製品の開発を目的に、県産スギ合板（宮城県グリーン製品）の高付加価値化、利用範囲の拡大を図るために、関連企業と連携して、壁材、天井板、家具等の試作、検討を行った。

2. 2. 2 難燃性付与製品の表面硬化技術の検討

県有特許である難燃性を付与する技術（改質木材の製造方法）に基づき、スギ板材の表面硬化を高めるための加工技術の検討及び床材等の内装材の試作を行った。難燃性薬剤の含浸量及びホットプレス加圧量等を変えて試作した12タイプのスギ板について、放湿・吸湿過程における寸法変化量の測定等及び鉛筆引っかき試験による表面硬度測定（JIS K 5400:1990準拠）を試験委託し、性能を把握した。

3 結果

3. 1 県産スギ材の横架材等用途開発

非破壊試験により求めた丸太の縦振動ヤング係数(Efr)は、平均7.25kN/mm²、変動係数16.6%であり、図-1に分布を示す。最小4.6～最高9.9kN/mm²の範囲で、これまでに調査した県内スギ材の非破壊試験による丸太の縦振動ヤング係数の構成比率6.0以上～9.0kN/mm²未満がおおよそ4分の3（江刺拓司ら、2000）と類似する傾向が示された。

また、スギ横架材のスパン表作成に関する東北地方の取組状況は、秋田県、岩手県、福島県で既に公表され、山形県が作成中である。各県独自にスギ製材の強度試験データの収集分析を行い、安全性に配慮した条件設定を行っている傾向がある。

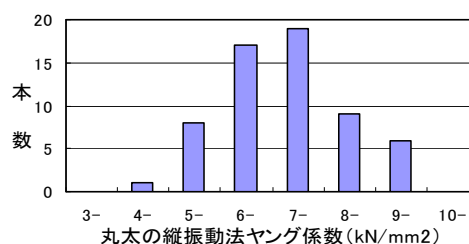


図-1 ヤング係数分布

3. 2 内装材・リフォーム資材等の開発

3. 2. 1 スギ材を使用した内装材、木製品等の試作

スギ合板に研磨仕上げ（主に浮造り）及び塗装仕上げ等の表面処理を施した内装材25タイプを業務委託により試作検討し、併せて裏塗装による反り防止効果を確認した。

また、その加工技術を厚物合板に活用したミーティングテーブル（図－2）の試作等を行った。



図－2 スギ厚物合板を使用したテーブル

3. 2. 2 難燃性付与製品の表面硬化技術の検討

試作したスギ板材は、シリカ等の薬剤含浸量の異なる2種類（試験体A＜B）と無垢材（試験体C）に対して、ホットプレスの加圧量4パターン（無加圧、10・15・20kgf/cm²等）を組み合わせた12タイプである。性能試験を行った12タイプの試験体のうち、比較的性能の高かった試験体Aと無垢材の比較結果を表－1に示す。試験体Aは、難燃性処理方法（佐々木ら、2003）に基づき、スギ板材に1m³当たりシリカ約63kg、リン酸約123kgを含浸後、ホットプレスで160℃・30分間熱圧処理した従来型である。

放湿・吸湿の繰り返しによる寸法変化の試験では、試験体のももとの寸法も影響すると思われるが、加圧量が多いほど寸法変化が大きい傾向があること、無垢材の方が伸縮が著しいことが示唆された。

また、表面的な測定に限られる鉛筆引っかかり硬度試験では、薬剤処理を行うことにより加圧量の大小にかかわらず表面硬度特性が向上する傾向が示唆されたが、その場合でも、加圧量の増加に伴う顕著な効果は認められなかった。加圧量が多い場合、製品歩留まりの悪化、解放時の急激な膨張を避けるための1時間程度の養生が必要であると思われた。

表－1 内装材試作品の性能試験結果

区 分	試験体A				試験体C				(kgf/cm ²)
	0	10	15	20	0	5	10	15	
試験体の寸法(厚さ)	20	20	15	12	20	18	12	9	(mm)
平均寸法変化率(厚さ)	0.17	0.18	0.37	0.63	0.16	0.22	0.81	1.62	(%)
鉛筆引っかかり硬度	4.7	7.7	8.0	8.0	0.0	1.7	4.7	5.7	

平均寸法変化率は、4サイクル目の吸湿過程終了時点の平均値。鉛筆引っかかり硬度は、少数第1位で示した平均値。

4 まとめ

県産スギ材の特性把握について、製材段階の強度調査までに至らなかったが、原木段階では県全体のデータと比較しても大差がないことが分かった。今後は、既存データと合わせ、スパン表の試作に資する。また、スギ板の表面硬化技術として、従来型の処理方法の有効性が示唆されたため、更に試作検討を重ね、適正な薬剤含浸量及び処理方法等を究明する必要がある。

引用文献

江刺拓司，梅田久男，佐藤夕子，小関孝美，鈴木登，伊藤彦紀：地域産針葉樹中径材を利用した住宅用高機能性部材の開発 宮城県林業試験場成果報告 21～40（2000）
佐々木幸敏，小堀久義，竹中雅治：県産スギ材を使用した高性能難燃製品の開発 宮城県林業試験場業務報告 5～7（2004）

4 自然再生のための住民参加型生物保全水利施設管理システムの開発

(受託・平成15～19年度)

皆川 隆一・大西 裕二

1 目的

本課題は、住民が長く生息させたいと要望する生物が、保全・再生できる農業水利施設の条件を考慮し、施工や維持管理など住民参加による低コスト改修技術を開発するものである。木材を利用した水利施設を開発し、適切な維持管理を進める上で、腐朽程度の把握及び残存強度の推定などが必要であるため、非破壊による調査手法等により被害度等の定量化を検討した。

2 内容

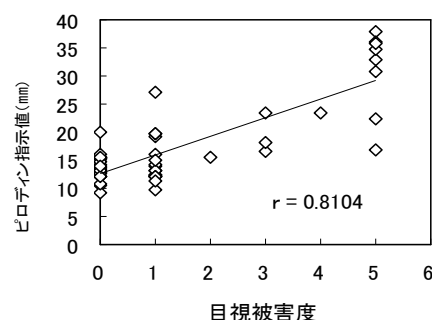
2. 1 木製流路工等の耐久性の検討

平成14年度治山事業地（旧小野田町及び旧鶯沢町）及び平成13年度モデル試験地（大衡村：林業試験場内）に設置された土留資材（清川，2002）のうち，調査用として特定したスギ丸棒（長さ約1m・直径10cmの円柱）計56本について，目視による6段階評価（雨宮，1963）により被害度判定と，各種測定機器^{*1}を使用した非破壊強度試験（大西ら，2004）を行い，腐朽状況を調査した。

また，平成15年度に古川農業試験場に試験設置された木材護岸のスギ丸棒，皮付き丸太，剥き芯等63本について，腐朽状況調査（目視被害度判定及びピロディン貫入）を行った。

2. 2 生物保全水利施設の維持管理マニュアルに関する調査

古川農業試験場と共同で，水利施設の機能性及び施工性等を考慮した木質資材の形状等の検討を行い，スギ丸棒と塩ビフレーム等を組み合わせた木材護岸及びスギ板を堰に使用した水田魚道等を試作した。その資材の製作並びに現地での設置作業に要する負担状況等を調査した。



図ー1 目視被害度とピロディン指示値

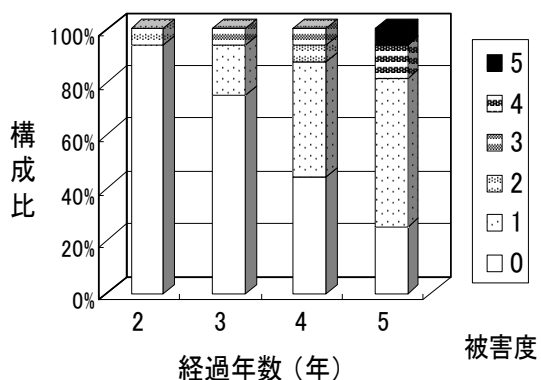
3 結果

3. 1 木製流路工等の耐久性の検討

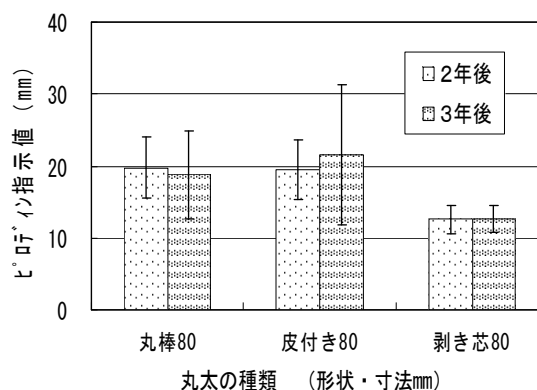
経過年数5～6年後のスギ丸棒について，目視とピロディンにより調査した結果を図ー1に示す。ピロディン指示値が目視被害度を反映すること（大西ら，2004）を確認するとともに，経過年数が長いほど腐朽木と健全木の差が明確になる傾向があることが分かった。また，水路として施工された施設のスギ丸棒（旧鶯沢町）について，過去の調査結果も含めた全数の被害度構成比の推移（図ー2）をみると，経過年数5年の試験体の場合は，調査本数16本の平均被害度が1.1であり，そのうち激しい腐朽が見られ被害度4以上の丸棒が2割近くあった。開発を進めている木材護岸は，腐朽部分だけを簡単に取り替えられる構造であり，住民参加の維持管理に被害度調査等を活かせるものと考えられる。

^{*1} 各種測定機器(商品名)：スチールピン貫入機器（ピロディン），応力波伝播時間読取装置（ファコップ），固有振動数計測器（FFTアナライザ）

次に、古川農業試験場の実験水路に設置したスギ丸棒の2年後、3年後の腐朽状況調査結果（ピロディン使用）を図－3に示す。特に、皮付き丸太の一部で腐朽が極端に進んだ小丸太（きのこの発生）がみられ、他の種類と比較してピロディン指示値のバラツキが大きかった。



図－2 経過年数ごと目視被害度構成比



図－3 実験水路における腐朽状況

3. 2 生物保全水利施設の維持管理マニュアルに関する調査

木材護岸及び水田魚道（電線管魚道）等機能性及び施工性を考慮して、改善を加えた材質形状等に実験施設の試作を行った。その構造は、図－4のとおりであり、地元農業者による実証試験、資材製作作業、現地設置作業、維持管理作業等における各項目毎の行程調査を行った。

調査結果については、来年度に取りまとめが行われる「施設と維持管理マニュアル」の作成に活かして行く。



図－4 木材護岸・水田魚道の設置状況

4 まとめ

農業用水路におけるスギ小丸太の腐朽に関する経過調査については、ピロディン指示値が腐朽度判定の定量化、残存強度の推定に有力な指標になると考えられる。なお、皮付き丸太については、劣化が進みやすい傾向にあるため、継続して行う現地調査、非破壊試験による測定等に基づき、丸棒の形状寸法の違いによる耐久性等の推移を明らかにする必要がある。

引用文献

雨宮昭二：浅川実験林苗畑の杭試験（1） 林業試験場研究報告150 143～156（1963）

大西裕二・佐々木幸敏：自然再生のための住民参加型生物保全水利施設管理システムの開発 宮城県林業試験場業務報告 8～9（2004）

清川雄司：低位利用資源の有効利用に関する試験 宮城県林業試験場業務報告 17～19（2002）

5 菌根性きのこの人工栽培技術に関する研究

(県単・平成16～20年度)

玉田 克志・更級 彰史

1 目的

ショウロ等菌根性きのこの安定的かつ継続的な生産・収穫を目的とした栽培園地造成に係る栽培技術開発を行うものとし、よって、産地形成による農山村地域の活性化、健全な森林の維持管理に寄与することを目的とする。

2 内容

2.1 菌根合成苗によるショウロ等人工栽培試験

これまで作出してきたショウロ等の菌根合成苗を用いて、以下の試験A～Dを実施した。

試験A：無菌状態で二員培養により作出し、野外に設置したプランター内で育成することで子実体発生を確認したショウロ菌根合成クロマツ苗（成果報告第13号P23-39参照）の内、平成17年5月に現地海岸林（名取市関上地区）に移植した4プランター（13本）からのショウロ子実体発生を観察した。

試験B：苗畑育成3年生苗の根元に培養菌糸体を埋設することで作出したショウロ菌根合成クロマツ苗（H14業務報告P10-12参照）について、平成15年2月、試験場内に設置した試験地（1.5m四方程度の木枠内に1m程度海砂を盛土した区域）内に直植した苗からのショウロ子実体発生を観察した。また、その内、子実体形成能力があると考え現地海岸林に移植した苗4本からのショウロ子実体発生を観察した。

試験C：無殺菌バーミキュライトで育成したクロマツ稚苗にショウロ培養菌糸体懸濁液を接種し、野外で馴化・育成することで、一部から子実体発生を確認したショウロ菌根合成クロマツ苗（H16業務報告P6-8参照）について、現地海岸林に移植した8プランター（39本）からのショウロ子実体発生を観察した。

試験D：ショウロもしくはアミタケの培養菌糸体を根元に埋設して菌根を形成させた後、マツノザイセンチュウを人工接種してマツ材線虫病への抵抗性を検定し（H16業務報告P34-36参照）、平成17年5月に現地海岸林に移植した菌根合成アカマツ苗からの、ショウロもしくはアミタケ子実体発生を観察した。

2.2 簡易手法による菌根合成苗作出試験 I

50mlの蒸留水を吸水させた無殺菌バーミキュライト100ccを投入した植物組織培養用容器（アグリポット）内で、クロマツ互理56号もしくはアカマツ白石10号（いずれもマツノザイセンチュウ抵抗性系統・二次検定合格木）の実生を、1ポットあたり2本ずつ発芽・育成した。約5ヶ月後、クロマツ苗にショウロ菌糸を、アカマツ苗にアミタケ菌糸を接種した。接種は、乳酸添加浜田氏（改変）液体培地（グルコース 2%、酵母エキス 0.3%、乳酸 0.2%、NaOHでpH5.1に調整）で培養した菌糸体の生重量1gあたり20mlの1/4濃度人工海水を加え、ホモジナイザーを用い菌糸体を破碎・攪拌することで培養菌糸懸濁液を調製し、この菌糸懸濁液を苗あたり1ml（1ポットあたり2ml）接種した。接種後は、さらに人工気象器内で20℃、3,000luxの光を1日あたり16時間照射することで8ヶ月間苗の育成と菌の培養を行い、菌根の形成状況を観察した。

3 結果

3.1 菌根合成苗によるショウロ等人工栽培試験

試験Bについては、平成18年5月に、苗を直植した場内試験地から初めてショウロ子実体の発生を確認した。発生個数は合計10個であった。そこで、この子実体発生場所直近の苗木4本を掘り取り、同年6月初旬に現地海岸林に移植した。

試験A～Dにより作出した菌根合成苗を現地海岸林に移植し、子実体発生を観察したところ、試験Aの苗の内1本の直近（株元から50cm以内）から1個、試験Bの苗の内2本の直近から4個、試験Dの苗の内1本の直近から2個のショウロ子実体発生を確認・採取し、子実体から組織分離菌株を得た。これら組織分離菌株と菌根合成試験に供試した当試験場所有の30-6菌株を対峙培養したところ、明瞭な帯線を形成しなかったことから、同一菌株である可能性が示唆された。

以上のことから、培養菌糸を用いて人為的に作出したショウロ菌根合成苗を植栽することによって、現地海岸林でのショウロ人工栽培の可能性が示唆された。

なお、試験C由来の苗付近からは、子実体の発生は確認できなかった。

3.2 簡易手法による菌根合成苗作出試験Ⅰ

結果は表-1のとおりで、供試ポットの約7～8割において接種菌による菌根合成が確認できた。ポット内での菌糸の蔓延状況を確認したところ、ショウロの菌根を確認したポットにおいては、その多くで根に多量の菌糸の付着と菌根の形成が認められたが、アミタケ接種ポットについては、菌糸伸長は不良で、根への菌糸の付着及び菌根の形成はわずかであった。また、稚苗の樹勢も弱く、葉先が褐色に変化しているものが多くみられた。

以上のことから、無殺菌バーミキュライトで育成したマツの実生稚苗に培養菌糸の懸濁液を接種するという簡易な方法により、開放系においても菌根合成苗の作出が可能であることがわかった。一方、アミタケに関しては、効率的な菌根合成のために、用土等の改良が必要と考えられた。

表-1 接種菌株ごとの菌根合成状況

菌 株 名	接種供試 ポット数(A)	菌根確認 ポット数(B)	菌根合成率 B/A (%)
ショウロ30-4	39	28	72
ショウロ30-6	36	25	69
アミタケ51-4	42	35	83
アミタケ51-6	36	27	75

4 まとめ

今回の試験で、培養菌糸体により人為的に作出したショウロ菌根合成苗由来と考えられるショウロ子実体の発生を、現地海岸林において確認した。今後は、この菌根合成苗からの周辺木への菌感染拡大を継続して観察するとともに、発生子実体と菌根合成に供試した培養菌糸体との同一性を証明する手法を開発する必要がある。菌糸体懸濁液接種による簡易な菌根合成苗の作出技術については、今後実用化に向けて、より効率的で確実に大量の菌根合成苗を供給し得るための技術の開発が必要である。

6 森林資源の循環利用によるきのこ栽培に関する研究

(県単・平成 14～18 年度)

更級 彰史・玉田 克志

1 目的

きのこは林木及びその他森林資源と生態的に密接に関係することで、相互にその健全さや活力を維持している。本課題ではそうしたきのこの特性に着目し、森林内に存在する天然基材の持続的利用・森林由来の低位利用資源及び木質系廃棄物等の循環利用による人工栽培きのこ類及び野生きのこ類の低コスト栽培技術の開発を目的とする。

2 内容

2. 1 ナメコ廃菌床を用いたハタケシメジ栽培試験

野外埋設菌床からの発生量増加と複数年連続発生を目的に栽培試験を実施した。菌床は、昨年度表－2の培地組成によりナメコ廃菌床等を基材として 2.5kg 袋で調製し、高圧殺菌（培地内温度 120℃、60 分）・放冷後、ハタケシメジ「みやぎ LD1 号」を接種し、温度 23℃・湿度 60～80%の培養室内に静置した。次に培養が完了した菌床を、表－1の埋設・被覆資材を用いて 580 容プランターに埋め込み、空調設備がない施設内で発生処理した。昨年度は埋設後約 1 ヶ月で子実体が発生し、発生量・収穫期間等を計測した。収穫後は施設内を消灯し、暗黒下で再度培養過程に置いた。本年度は、発生適期に同プランターに散水し室内を昼夜点灯することで 2 年目の発生を観察した。

表－1 ハタケシメジ栽培試験区

試験区	埋設・被覆資材
I	山砂
II	シイタケ廃ホダおが粉
III	バーク堆肥
IV	ナメコ廃菌床堆肥
V	ハタケシメジ廃菌床堆肥
VI	牛ふん・豚ふん・粃殻混合堆肥
VII	空調発生（対照区）

表－2 ハタケシメジ栽培試験培地組成（乾燥重量比）

基材の廃菌床置換割合	スギおが粉	ナメコ廃菌床	特フスマ	特殊栄養剤	粉炭	水分	PH
25%	12.75%	4.25%	10%	3%	3%	67.7%	5.66

スギおが粉：1 年程度野積み後のもの。

ナメコ廃菌床：ナメコ子実体を 2 回発生後掻き出し、廃棄した直後のもの。

含水率・培地 pH：高圧殺菌後の培地を計測。

2. 2 ヒラタケ栽培試験

スギおが粉を培地基材に利用する場合は半年程度野積みするのが一般的だが、施設効率やコストの関係から製材直後のスギおが粉をそのまま使用するケースも散見される。今回は、ヒラタケ栽培現場で実際に使用している製材直後のスギおが粉が子実体育成期間や収量に与える影響を検証するため、野積みスギおが粉を対照区として栽培試験を実施した。培地組成は、重量比でスギおが粉：特フスマ：米ぬか＝6:1:1.4 とし、850cc 容 PP ビンに 1 本当たり 470g 充填した。供試本数は各 28 本とした。

2. 3 オオイチョウタケ栽培試験

平成 17 年度に調製した当場所所有のオオイチョウタケ 2 系統 46-3, 46-4 の 1.2kg 菌床を, 平成 18 年 4 月 13 日から 4 月 14 日にかけて当場内スギ林床に埋め込んだ。その後, 平成 16・17 年度試験区とともに定期的に林内環境の変化, 菌糸の伸長特性, 子実体発生状況等を観察した。

2. 4 スギヒラタケ栽培試験

2. 4. 1 原木栽培試験

平成 16 年 11 月 30 日に調製し, 培養完了後 5℃で冷蔵保管していた当場所所有のスギヒラタケ 2 系統 68-1・68-2 の種菌を, 伐採後当場林内で約 1 年間静置したスギ間伐材 (φ 10cm, L=0.2m, ピロディン 3mm 指示値 Ave16.3) に各系統 15 本ずつ 1 孔当たり 2.8cc 接種し封蠟した。原木は接種終了後, 平成 18 年 5 月 22 日に当場林内に伏せ込んだ。その後, 平成 16・17 年度にスギ林床に伏せ込んだ原木とともに菌糸の伸長特性等を観察した。

2. 4. 2 菌床栽培試験

平成 17 年度に調製した 68-1 及び 68-2 の 1.2kg 菌床各 31 個を, 培養完了を受けて 68-1 は平成 18 年 9 月 7 日に, 68-2 は同年 9 月 25 日に栽培試験に供試した。

2. 5 ハイイロシメジ栽培試験

平成 14 年度に当場所所有のハイイロシメジ菌株 69-2 を供試し, バーク堆肥基材及びスギおが粉基材により 1.2kg 菌床を調製した。これを当場内スギ林床に同年 8 月に埋設し, その後春期に雑草木の刈り払い等の環境整備を行いつつ, 菌糸伸長状況・子実体発生量を継続的に調査した。

3 試験の結果

3. 1 ナメコ廃菌床を用いたハタケシメジ栽培試験

結果を表-3 に示した。LD1 号埋設菌床からの発生量増加と複数年連続発生という目的に適う埋設・被覆資材としては, 収量・子実体形状等を総合的に勘案すると山砂以外ではバーク堆肥とハタケシメジ廃菌床堆肥の有用性が示唆された。両区では栽培の不安定化を招く雑菌の繁殖が抑えられ, 2 年目においても菌床の健全性は維持されたので, 複数年栽培も視野に入ってくると考えられた。

表-3 試験区別ハタケシメジ栽培試験の結果

(各試験区供試体: 8 菌床)

試験区	発生処理日	収穫期間	2年目秋期末発生菌床数 (個)	2 年目平均収量 (g)	累計平均収量 (g)	累計総収量 (g)
I	18.9.15	10.13~11.17	2	174.0	1261.3	10090.0
II	18.9.15	10.13	2	224.4	679.5	5436.4
III	18.9.15	10.17~11.27	0	278.4	1035.4	8283.0
IV	18.9.15	10.17~12.18	0	141.6	853.2	6825.2
V	18.9.15	10.13~11.22	0	179.4	1021.0	8168.1
VI	18.9.15	10.13~10.24	5	175.5	725.6	5804.6
VII	17.9.22	10.15~10.17	—	—	828.1	6624.5

平均収量: 1 菌床当たりの収穫量

平成 18 年度の発生処理: H18.6.20 残芽処理・消灯→H18.9.15 散水・昼夜点灯

栽培期間内施設平均温度及び湿度: 15.3℃, 75.2%

3. 2 ヒラタケ栽培試験

結果を表－4に示した。培養状況に差は認められず、全ビン接種後26日目には培養完了に至った。発生処理後は、製材直後のスギおが粉を使用した場合、原基形成数の減少、原基形成までの期間の長期化、育成進捗のばらつきが野積みスギおが粉使用に対して認められた。平均収量は、危険率5%のt検定で両試験区に有意な差が生じた。以上から、培地基材であるスギおが粉の品質が収量や育成期間に与える影響は非常に大きく、スギおが粉は最適な状態に合わせての使用が欠かせないと思われた。

表－4 試験区別ヒラタケ栽培試験の結果 (各試験区供試体：28本)

培地基材	発生処理日	収穫期間	平均収量 (g)
野積みスギおが粉	18. 10. 11	18. 10. 22	107. 8
製材直後スギおが粉	18. 10. 11	18. 10. 24～10. 26	74. 4

3. 3 オオイチョウタケ栽培試験

平成17年度設定区において、46－3系統で1試験区、46－4系統で3試験区から平成18年9月13日に子実体の発生を確認した。発生位置は、菌床から10cmの距離に発生した46－4の1試験区を除き、菌床埋設位置から50cm程度離れていた。子実体が発生した試験区では、シロの先端は菌床から70～80cm離れた位置まで伸長していた。一方で、平成16・18年度設定区からは発生を確認できなかった。

3. 4 スギヒラタケ栽培試験

3. 4. 1 原木栽培試験

林内伏込みしたスギ原木等の菌糸伸長動態を定期的に観察したところ、平成16年度に伏せ込んだ原木に関しては68－1系統で15本、68－2系統でも15本（各系統20本ずつ供試）につき種菌からの菌糸伸長を確認した。他方、平成17・18年度伏込原木については種菌孔からの発菌を確認できなかった。

3. 4. 2 菌床栽培試験

子実体発生フローにおいて一定の知見・成果を得た。

3. 5 ハイイロシメジ栽培試験

平成15年以降の子実体発生調査の結果を表－5に示した。平成16年以降は全試験区で発生が認められ、埋設後4年目となる平成18年も発生が継続した。収量面では、全試験区の4年間合計で66.47kgの収穫（1.2kg/菌床1個当たり3.69kg）があり、非常に高い生産性を示している。

表－5 試験区別ハイイロシメジ栽培試験の結果

試験区	培地基材	埋設菌床数(個)	H15発生量(kg)	H16発生量(kg)	H17発生量(kg)	H18発生量(kg)	菌糸先端距離(m)
I	スギおが粉	2	—	0.68	0.58	0.96	3.59
II	スギおが粉	3	—	10.52	6.20	1.90	5.09
III	スギおが粉	4	—	2.33	4.88	1.02	4.11
IV	バーク堆肥	2	0.29	7.57	4.78	7.10	4.69
V	バーク堆肥	3	—	1.86	2.18	0.36	3.15
VI	バーク堆肥	4	0.86	6.04	2.62	3.74	5.01

※菌糸先端距離：菌床埋設中心から4年目の菌糸先端までの距離

4 まとめ

ナメコ廃菌床のハタケシメジ栽培への利用に関しては、廃棄直後の廃菌床を基材であるスギおが粉に換えて適量混合した菌床を調製することで、子実体の収量増・品質良化等に有効なことが一昨年までの試験で実証された。昨年度からはこうした成果をベースに栽培現場直結型の埋込・埋設資材の再評価を試みたわけだが、1 菌床当たりの収量増・複数年連続発生という目的に適う資材として、バーク堆肥とハタケシメジ廃菌床堆肥の利用可能性が示唆された。一方で、双方とも未熟堆肥状態で使用すると雑菌繁殖を招き菌床の腐敗に繋がり、ひいては子実体の品質や収量、栽培安定性に影響を与えることも考慮されたので、実用化に向けてはC/N比等の基準により品質を管理する技術開発が併せて必要と思われた。

ヒラタケ栽培試験の結果については、随時栽培現場に情報提供するとともに、今後も最適なスギおが粉の使用条件の探索に向けて試験を進めていきたい。

オオイチョウタケ、スギヒラタケ、ハイイロシメジについては子実体発生に向けて一定の知見・成果を得たが、今後も栽培技術の安定性を高める試験を積み重ねていきたい。

7 ニュータイプきのこ開発・普及事業

(執行委任・平成18～22年度)

宮城県林業試験場 玉田 克志・更級 彰史

宮城県食用茸協同組合 佐藤 資之・木村 榮一

1 目的

これまでに品種開発と栽培技術開発を実施してきたニュータイプきのこについて、新たなみやぎのきのことして地域特産品化を図るための安定生産技術の確立を目的とする。本年度は、ムラサキシメジ野外栽培試験とハタケシメジ「みやぎLD2号」菌株による現地長期栽培試験、直接凍結保存による長期性能維持に関する試験を行った。

なお、本試験の一部は、宮城県林業試験場と宮城県食用茸協同組合との協同研究により実施している。

2 内容

2.1 ムラサキシメジ野外栽培試験

落葉マウンド法及び簡易菌床栽培法について、広葉樹林内並びに林地外の立木等による日陰地において試験を実施した。菌株は、すべて「HS-1」を用いた。

落葉マウンド法に用いる菌床の培地組成はバーク堆肥と特フスマを体積比で4:1に混合、含水率を65%とした。培地は1.2kg容ポリプロピレン袋に充填後、培地内温度120℃で60分間高压殺菌した。放冷及び種菌接種後、温度23℃、湿度65～70%で60日間暗黒培養した。設置方法はバーク堆肥を敷いた地表に菌床を方形に配置し、1200の広葉樹落葉をマウンド状に被覆する落ち葉マウンド方式とした。設置作業は6月上旬に3試験地で実施し、各試験区とも2マウンドずつ設置した。

簡易菌床栽培法についても、落ち葉マウンド法と同様の設置方法とし、2試験地で各試験区とも2マウンドずつ設置した。

2.2 ハタケシメジ「みやぎLD2号」現地空調栽培試験

エノキタケの培養センター及び現地きのこ発生施設において、ハタケシメジ「みやぎLD2号」の培養並びに子実体の発生について試験した。スギおが粉に特フスマ12%、ネオビタスN3%（いずれも培地乾燥重量比）を添加、含水率を67%に調整した。これをポリプロピレン製栽培袋に2.5kgを充填し、培地内温度120℃で60分間高压殺菌した。放冷及び種菌接種後、温度22～23℃、湿度65～75%で暗黒培養した。培養が完了した菌床は、随時発生施設に移動して発生操作を行った。発生は菌床を二分割し、その切断面に菌かきの効果を期待して、この面から子実体を発生させることとした。切断面を上向きにして菌床を設置し、温度15～17℃、湿度85～95%以上で管理することで子実体の育成を行い、菌傘が7～8分開きの時点での収量を計測した。なお、試験データ収集に係る菌床調製は、平成18年7月上旬から11月中旬の5ヶ月間とし、週に600菌床の調製を目標とした。これに伴い、収穫期間は平成18年10月下旬から平成19年2月上旬とし、収量調査は抽出した菌床（収穫月日単位）において、販売用にパック詰めした商品数からの算出（130g×商品数）により収量を算出した。

2.3 直接凍結保存した菌糸体の長期性能維持試験

－50℃で18ヶ月間、PDA平板培地により直接凍結保存後、菌糸の再生を確認したハタケシメジ「みやぎLD1号」（H17年度業務報告 P14-16参照）について、PDA平板培地上で培養し、これを接種源とした2.5kg菌床を調製して子実体発生を試みた。培地はスギおが粉に特フスマ12%、ネオビタスN3%（いずれも培地乾燥重量比）を添加、含水率を67%に調整し、これをポリプロピレン製栽培袋に2.5kgを充填して、培地内温度120℃で60分間高压殺菌した。放冷及び種菌接種後、温度23℃、湿度70%で培養し、菌廻りを確認した菌床から随時発生操作を行った。発生は菌かき処理を実施せず、温度16℃、湿度95%以上で管理し、菌傘が7～8分開きの時点で収量を計測した。なお、供試菌株は、LD1号の世代の違う2系統（LD1-A、LD1-B）とした。また、これらの系統で通常の継代培養により性能維持を図っている菌株について、継代培養時の性能確認試験の収量を参考に対照とした。あわせて、これら菌株由来の子実体から得た組織分離菌株についても、上記と同様の方法により子実体発生を試みた。

3 結果

3.1 ムラサキシメジ野外栽培試験

ムラサキシメジ野外栽培試験の結果は、表－1のとおりで、全ての試験地において昨年度と同様に子実体発生は不良となった。栽培方法別にみると、落ち葉マウンド法については、2試験地で林地外での栽培が林地内での栽培の収量を上回り、特に試験地3では2マウンド平均で1kg近い収量を得た。しかし、林地外での栽培は、試験地間の収量の差が大きく、栽培環境の選定が収量に大きな影響を及ぼすことが示唆された。

簡易菌床法については、発生のみられた試験地3においても、収量は落ち葉マウンド法の1/2～1/3以下であり、試験地2では子実体の発生は確認できなかった。簡易菌床調製方法のさらなる改良が必要と考えられた。

本年度の発生不良の原因は、菌床伏せ込み後菌糸活着までの多雨と、子実体形成時期である10月中旬～11月中旬の高温、またこの時期の多雨が影響していると考えられた。しかし、夏期の菌糸伸長・シロの形成は順調であったことから、今後、落ち葉マウンドの形状等の再検討を含め、不適な気象条件下においても相応の収量確保が可能な栽培技術の開発が必要と考えられる。

表－1 平成18年度ムラサキシメジ野外栽培試験結果（子実体収量：g/マウンド）

試験地	落ち葉マウンド法		簡易菌床法	
	林地内	林地外	林地内	林地外
1 丸森町	455	260	—	—
2 登米市(東和)	430	480	0	0
3 大衡村	572	977	270	277
全平均	486	572	135	139

子実体収量はいずれの試験区も2マウンドの平均値

3.2 ハタケシメジ「みやぎLD2号」現地空調栽培試験

エノキタケの培養センターにおけるハタケシメジの菌床培養の結果、菌床の製造数は7月3日から11月18日までに19回のロットにより13,184個で、内雑菌等による汚染が無く発生試験に供試した菌床は5,084個

となった。菌床のロス率は、No. 1～10（7月上旬～9月上旬）のロット平均は53%，No. 11～14（9月中旬～10月中旬）のロット平均は98%，No. 15～17（10月下旬～11月上旬）のロット平均は72%，No. 18～19（11月中旬）のロット平均は12%となり、期間によってロス率に大きな差を生じた。菌床への雑菌混入の原因としては、接種場所の清浄度の低さ、種菌の管理と使用前処理方法の不備、菌床の口封じ方法の不適切、培養環境の清浄度の低さなどが考えられるが、今後、雑菌汚染の原因とその対策について詳細に検討し、ロス率の低減を図る必要がある。

子実体発生状況については、調査期間の18年10月28日から19年2月7日まで、32日間の収穫分、1,272菌床の平均収量は505 g（2.5kg菌床換算）となった。調査日ごとに平均収量をみると、最小で260 g（H19. 1. 13, H19. 2. 6），最大で615 g（H18. 10. 30, H18. 11. 1）となり、子実体発生がロット及び栽培時期によって不安定で、収量に大きな差を生じた。原因としては、導入する外気の状態に応じた室内の湿度・温度管理の不徹底、菌床の仕上がりの不良、培養施設から発生施設への移動及び発生処理までの保存方法の不備などが考えられたが、収量の増大と安定した発生の確保が、今後の課題として残された。

3.3 直接凍結保存した菌糸体の長期性能維持試験

結果は表－2のとおり。LD1－Bの継代培養菌株については、劣化現象とみられる収量の減少が確認され、菌床あたり400 gを下回った。直接凍結保存した菌株の収量をみると、いずれも600 gを上回る収量を得た。系統ごとにみると、直接凍結保存菌株は、LD1－Aにおいて対照区である継代培養菌株及び子実体組織分離菌株の収量を上回ったものの、LD1－Bでは子実体組織分離菌株の収量を下回る結果となった。このことから、ハタケシメジ「みやぎLD1号」については、菌株の直接凍結保存は、継代培養に比べて長期性能維持手法として優れている可能性が示唆された。

表－2 直接凍結保存菌株による子実体収量

菌株・系統名	保存方法等	収量 (g／菌床)
ハタケシメジ	直接凍結保存	692.8
LD1－A	継代培養	638.6
	子実体組織分離	670.4
ハタケシメジ	直接凍結保存	605.9
LD1－B	継代培養	386.8
	子実体組織分離	659.5

4 まとめ

ムラサキシメジ野外栽培試験においては、林地外の日陰地における栽培の可能性が示唆された。一方、簡易菌床の調製方法及び落葉マウンド法における発生不良原因の究明が喫緊な課題と考えられた。

ハタケシメジ「みやぎLD2号」の現地空調栽培試験においては、平成19年度以降の実用栽培に向けた体制整備に至った。一方で、菌床調製時の雑菌汚染対策やきのこの発生・育成工程における問題点も明らかになった。今後は、現地栽培を通して、これらの問題を解決していく必要がある。

菌株の直接凍結保存については、ハタケシメジの長期性能維持・保存技術としての適応可能性が示唆された。今後は、直接凍結保存菌株の収量安定性及び子実体形状の安定・均一性を観察する必要がある。

9 機械化による森林施業のトータルコスト低減技術の開発

(県単・平成 14～18 年度)

水田 展洋・水戸辺 栄三郎

1 目的

成熟しつつある人工林の質的充実を図るため、林道・作業道などの生産基盤の整備や機械化等を進め、間伐などの施業を着実に実施していくことが必要であり、そのためには育林から伐採に至る森林施業全体でのコスト低減を図る必要がある。

本課題は各種作業条件に適応した機械化作業システムの確立や、GPS などを用いた森林管理手法を開発することを目的とする。

本年度は、間伐コストをシミュレーションできるソフトの開発と、森林管理業務への GPS 等の利用可能性を調査するため、開放地や森林内で各種測量方法を用いた場合の作業能率、測量精度について調査を行った。

2 内容

2. 1 間伐見積シミュレーションソフトの開発

プログラムの開発は、表計算ソフト (Microsoft 社の Excel2003) を使用した。利用材積の推定は川上 (1967) の算定式を利用し、労働生産性の予測には本県での調査結果以外に、他の機関での調査結果も利用して作成した。

2. 2 GPS やレーザー距離計を活用した森林測量調査

調査地は宮城県黒川郡大衡村の宮城県林業試験場内 2 カ所 (開放地 (約 0.3ha)、スギ人工林 (約 0.4ha)) に設定した。調査はコンパス測量、ポケットコンパス+超音波距離計、電子コンパス+レーザー距離計、単独測位 GPS (以下、GPS)、リアルタイムディファレンシャル GPS (以下、DGPS) の 5 通りで行った。

3 結果

3. 1 間伐見積シミュレーションソフトの開発

本ソフトは Excel2003 以上の環境で動作可能であり、丸太価格入力シート、事業の概要シート、標準地調査結果入力シート、素材生産量・販売額計算シート、見積書シートなどに区分されている。それぞれの項目について入力すると、素材生産量、素材販売額、事業経費等を計算し、収益を試算することができる。計算結果は見積書の形で表示されるので、そのまま印刷することが可能である。

また、面積と収益の関係をグラフ化しており、収益がプラスに転じる面積などを確認することができる。



図-1 ソフト画面

図-2 見積書一例



電子コンパス+レーザー距離計

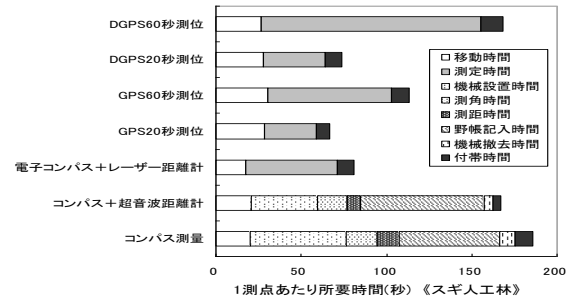
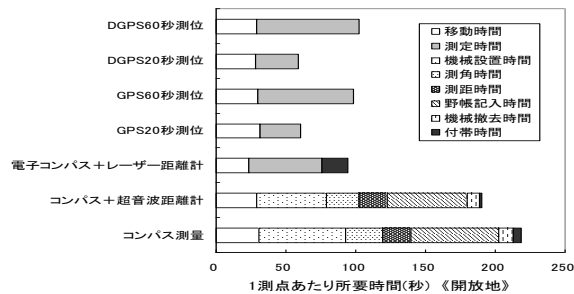


GPS



DGPS

写真—1 各種測量機器



表—1 測量方法ごとの1測点あたり所要時間

3. 2 GPS を使用した森林管理手法の検討

所要時間は、開放地、スギ人工林ともにコンパス測量が一番長く、他の方法を用いることによって作業時間の短縮を図ることができた。特に、GPS や DGPS の 20 秒測位の場合、所要時間がコンパス測量の半分以下である上に 1 人作業が可能であり、作業効率の大幅な向上が図られた。

一方、測量ロープの代わりに超音波距離計を使用した場合、作業時間はそれほど短縮できなかった。

開放地の面積は、コンパス測量の面積を 100%とした場合、その他の方法では 97.5%~101.7%となった。最も差が大きかったのが GPS の 60 秒測位であるが、それでもコンパス測量との差は 74.9m²であり、実用上は問題ないと考えられた。また、スギ人工林の面積は、コンパス測量の面積を 100%とすると、その他の方法では 98.8%~103.6%となった。GPS や DGPS を使用した場合、特に沢筋でコンパス測量との差が大きくなる傾向が見られた。

電子コンパス+レーザー距離計による測量は、開放地、スギ人工林ともに従来のコンパス測量に対して半分以下の所要時間となった上、閉合比もコンパス測量より向上した。

4 まとめ

間伐見積シミュレーションソフトにより、事前に労働生産性やコストの試算が可能となったが、間伐現場は地形や路網などの条件が多様であり、現状では試算結果があらゆる現場に対して適用できるわけではない。しかし、ソフト内で各種条件を変更することによって収益を簡易に予測、比較することが可能であり、今後適宜修正を加えることによって、効率的な作業計画作成などに活用できると考えられる。

GPS 調査結果から、レーザー距離計や GPS を活用した測量手法は、コンパス測量の代替となり得ることが示唆された。しかし、一般的に GPS は 10m 程度、DGPS でも数 m の誤差が生じることが知られている。これは数 ha~数十 ha の大面積の周囲測量では特に問題にはならないが、1,000m²以下のような小面積の測量では無視できない誤差となる。面積や地形と誤差の関係については今後も調査を行い、GPS 測量が可能となる条件を把握する必要があるだろう。

10 再造林放棄地における天然更新の評価手法と更新技術の開発

(国庫・平成17～19年度)

梅田 久男 ・ 田中 一登

1 目的

林業経営の厳しさが続く中、スギ人工林伐採跡地に再造林がなされない、いわゆる再造林放棄地が増加している。このような放棄地は広葉樹の侵入等により早期に天然更新されない場合、水土保持機能や土砂流出防止機能など森林の持つ公益的機能の低下が懸念される。本調査では、再造林放棄地の植生回復の状況、立地条件等を調査し天然更新が可能な条件について検討するとともに、早期に更新を図るための補助技術を検討する。

2 内容

大崎市(旧鳴子町、旧岩出山町)、加美町(旧宮崎町)、涌谷町、東松島市(旧鳴瀬町)、登米市(旧津山町)及び川崎町の平成11～14年に伐採されたスギ人工林跡地の13箇所(表1)について植生回復の状況、立地条件等の調査を行った。植生調査は、5m×5mの方形プロットを1箇所当り1～2プロット設置して、ブラウン-ブランケの被度階級に準じ(5: 被度75%以上 4:50～75% 3:25～50% 2:25～5% 1:1～5% +:1%以下)高さを1m未満と1m以上に分け、種名とその被度を調査した。

表-1 調査地の概要

箇 所	プロット数	伐採面積(ha)	伐採時期	方位	傾斜(度)	標高(m)	備 考
A1 鳴子町	1	1.82	H12	WNW	23	600	奥羽山脈(北部)
A2 鳴子町	2	0.65	H.14	NE	23	285	奥羽山脈(北部)
A3 鳴子町	1	1.52	H.14	E	10	320	奥羽山脈(北部)
A4 鳴子町	2	1.99	H.12	NE	30	320	奥羽山脈(北部)
A5 宮崎町	1	0.30	H.14	E	20	350	奥羽山脈(北部)
B1 川崎町	2	0.80	H.14	E	10	385	奥羽山脈(南部)
C1 鳴子町	2	0.50	H.12	ENE	15	150	北部丘陵地
C2 岩出山町	1	0.80	H.13	S	7	130	北部丘陵地
D1 涌谷町	1	0.25	H.14	ENE	27	180	中部丘陵地
D2 鳴瀬町	1	0.20	H.14	W	15	20	中部丘陵地
D3 鳴瀬町	1	0.29	H.14	W	25	30	中部丘陵地
D4 鳴瀬町	1	0.20	H.14	W	10	10	中部丘陵地
E1 津山町	1	0.69	H.11	SE	45	220	北上山地

3 結果

調査箇所の種数・低木優占種等は、表-2のとおりであった。木本類(つる性木本種を除く)のうち低木性樹種は、先駆性樹種であるモミジイチゴ、クマイチゴが12箇所で見られるとともに、被度50%以上が5箇所あるなど優占度も高かった。次いでタラノキ、キブシ、ムラサキシキブ、オオバクロモジが5～8箇所で見られたが、ムラサキシキブは中部丘陵地で、オオバクロモジは奥羽山脈で多く見られた。高木性樹種では、

陽性の先駆樹種であるミズキ(含クマノミズキ)が10箇所、次いでウワミズザクラ、カエデ類(イタヤカエデ、アカイタヤなど)が5～6箇所であった。また、亜高木性樹種では、ヤマグワが10箇所、ヌルデ、クサギが7箇所で見られたが、このうちクサギは奥羽山脈では見られなかったが、他2種は全域で見られた。

また、隣接に広葉樹林分がある箇所では高木性樹種の種数が多い傾向にあった

一方、シダ類以外の草本類については、スゲ類、ヨモギ(含イヌヨモギ)、タチツボスミレ、オカトラノオ、トリアシショウマ、ススキ、フキなどが見られたが、10種を超える箇所は少なかった。シダ類は北部・中部丘陵地では一部でしか見られなかったが、奥羽山脈地域では種類も多く、被度も高かった。逆にササ類(アズマネザサ、アズマザサ等)は、北部・中部丘陵地および奥羽山脈(南部)でやや多く見られた。

4 まとめ

本年度の調査では、前年と同様の傾向がみられ、奥羽山脈(北部)で高木性樹種の種類が少なく下層植生にはシダ類・スゲ類が多く、中部丘陵地では種類が多いが下層にはササが多い結果が示された。また、隣接する広葉樹林分の更新に与える影響についても示唆が得られた。今後は、海岸部・県南地域など未調査地域の調査と分析により、天然更新が可能な条件を検討するとともに天然更新補助作業に関する調査を行う予定である。

表-2 調査箇所の種数・低木優占種等

地域	調査箇所	上層木本の種数(つる性を除く)				低木優占種 (上・下層の被度 4.5)	林床優占種 (被度 4.5)	隣接する 広葉樹林分 (○ 有)
		高木			低木			
		高木	亜高木	計				
奥羽(北)	A1	3	0	3	8	タノキ		○
	A2	1	1	2	2	キイチゴ類	シダ,スゲ	
	A3	0	1	1	3	タニウツギ [*] キイチゴ類	シダ	
	A4	3	0～1	3～4	3～4		シダ	
	A5	3	1	4	1	キイチゴ類		○
奥羽(南)	B1	4	3～4	7～8	3～4		ササ	○
丘陵(北)	C1	2	0～1	2～3	5～6	キイチゴ類	ササ	
	C2	2	1	3	3～4		ササ	
丘陵(中)	D1	2	2	4	4			○
	D2	6	3	9	7		ササ	○
	D3	6	3	9	6		スゲ	○
	D4	2	2	4	3			
北上山地	E1	0	1	1	1	キイチゴ類		

11 列状間伐による循環型施業林への移行技術の検討

－列状間伐跡地での造林試験－

(県単「先導的研究開発支援事業」・平成18年度)

水田 展洋・水戸辺 栄三郎

1 目的

スギ人工林管理技術の中で最も重要な間伐では、従来方式に比べてコストがかからない方法として列状間伐が注目されている。しかし、列状間伐を繰り返すと高木層が列状に残る不均質な林分構造となることが問題点として指摘されている。

この林分構造の改善を図るため、伐採列に苗木を植栽し、上木の収穫と下木の保育を交互に行うことのできる施業手法を検討する。

2 内容

2. 1 苗木の成長量調査

平成18年4月27日にスギ苗木を植栽し、同日と263日後の平成19年1月15日に樹高と地際径を計測した。なお、本課題では伐採列の列幅の違いによる成長の違いをできるだけ正確に測定するため、活着の良いポット苗を使用した。

調査区は2伐列状間伐区2カ所(植栽本数50本×2)、4伐列状間伐区2カ所(同70本×2)、閉鎖区(林内)1カ所(同16本)、開放区(林外)1カ所(同18本)とした。

2. 2 光環境調査

植栽した苗木から約4割の苗木を選び、平成18年7月20日に、選んだ苗木の直上に光量子計を設置し、相対光量子束密度を測定した。

2. 3 植生調査

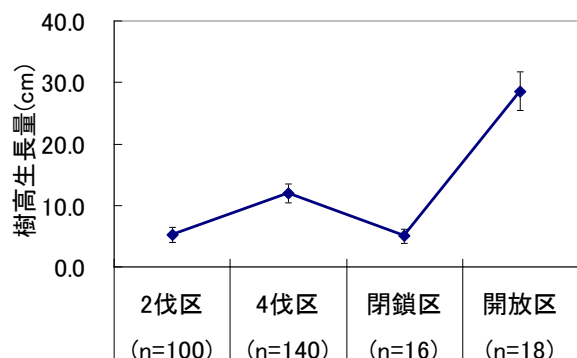
平成18年10月5日に各試験区に5m×5mの方形プロットを設置し、プロット内で植生調査を行った。

3 結果

3. 1 苗木の成長量調査

苗木の平均樹高成長量は、2伐区が5.2cm、4伐区が11.9cm、閉鎖区が5.0cm、開放区が28.6cmであり、開放区に比べると4伐区の成長量は42%、2伐区、閉鎖区は18%に留まった(図—1)。

また、2伐区と4伐区内での、苗木の植栽位置と成長量の間には差は見られなかった。



図—1 樹高成長量

3. 2 光環境調査

各調査区の光環境は図—2のとおりである。開放区は相対光量子束密度が100%だったが、2伐区は10.5%，4伐区は21.1%，閉鎖区は4.3%となった。

3. 1の結果と併せて考えると、光環境と成長量には密接な相関があることが示唆された（図—3）。2伐区と閉鎖区の成長量にほとんど差がないことから、苗木の良好な成長を図るためには最低でも4伐以上の伐開幅が必要であると考えられる。

ただし、本調査では開放区のみ下刈りを行ったため、仮に下刈りを行わなければもっと差は小さくなると考えられる。

また、今回の調査からは植栽位置と苗木の成長量には差異が見られなかったが、今後上木の林冠が閉鎖すると、残存列付近の相対光量子束密度が低下し、周辺の苗木成長量が低下する恐れがある。

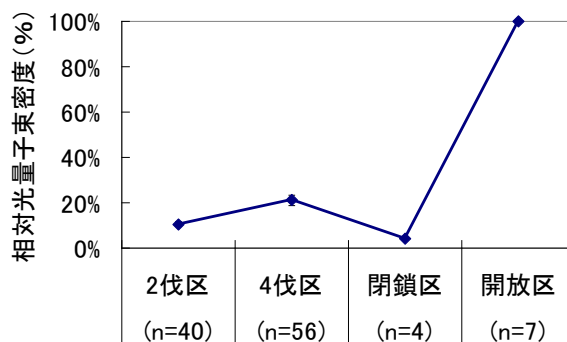
3. 3 植生調査

各調査区の植物の出現種数は2伐区33種、4伐区47種、閉鎖区23種となった（開放区は下刈りをしたため未調査）。そのうち、将来上木となり得る木本高木種は2伐区が2種、4伐区が6種、閉鎖区が1種となり、4伐区が最も多くなった。

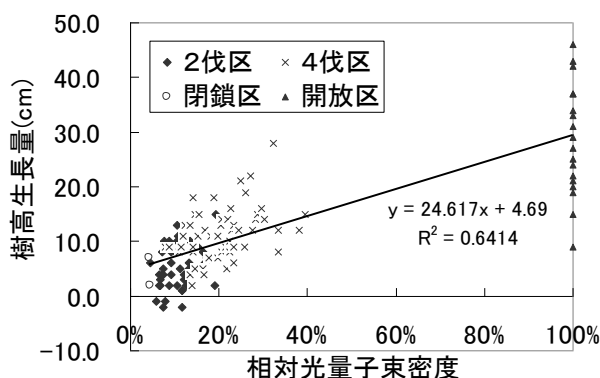
ただ、今後これらがスギ苗木とうまく共生していくか、スギ苗木を被圧し始めるかは、結論を得るまでには至らなかった。

4 まとめ

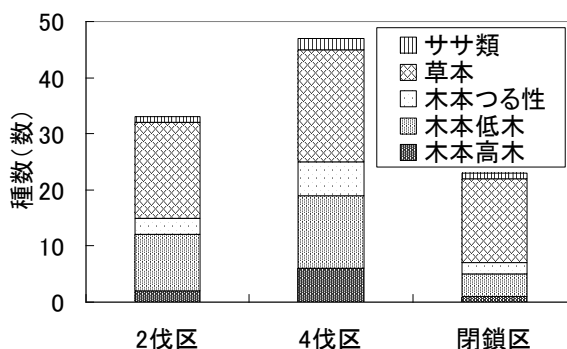
スギ人工林の列状間伐跡地において、伐開幅と光環境、苗木の生長、林床の植生等の因果関係について一定の知見を得ることができたが、今後も調査を継続し、その推移を把握しておく必要がある。



図—2 各試験区の光環境



図—3 光環境と成長量の関係



図—4 各試験区での植物の出現種数

12 効果的な松くい虫防除手法に関する調査

(国庫・平成 16～18 年度)

水戸辺 栄三郎・中澤 健一

1 目的

1. 1 効果的な防除手法の検討

効果的な松くい虫防除計画の立案に資する基礎資料を得るため、枯損様式に応じた防除法を検討するとともに、樹幹注入の施用による樹幹腐朽被害を未然に防止するための効果的な樹幹注入法について検討する。

2 内容

2. 1 効果的な防除手法の検討

東松島市矢本海浜緑地の調査区域において、トラップ設置法によりマツノマダラカミキリ（以下「カミキリ」という）が被害放置松林から対策対象松林へ飛込んで感染が起こっている範囲が明らかになった。そこで今回は、トラップ設置法が、規模の大きい対策対象松林に適用が可能か否かを検証することとし、松島地区（松島町及び利府町）の対策対象松林において、黒トラップによるカミキリ成虫の捕獲試験を行った。

2. 2 効果的な樹幹注入法の検討

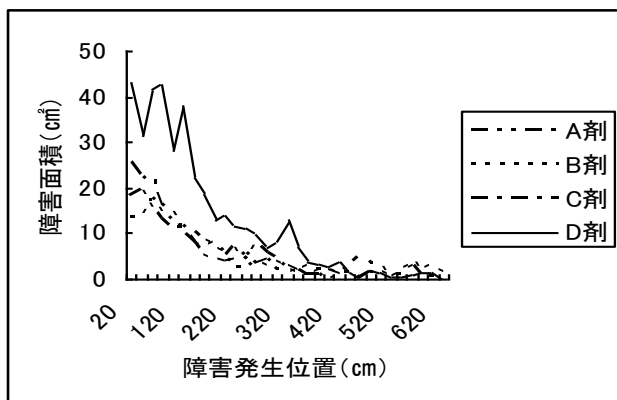
平成 17 年 12 月 20 日に林業試験場内の試験林(アカマツ 50 年生)で 4 種類の樹幹注入剤を各 5 本ずつ注入した。供試木は 350 日後の平成 18 年 12 月 5 日に伐倒、円盤を採取して通水障害の面積を調べた。円盤は障害が確認された高さまで 20cm 毎に採取した。障害面積は円盤に 20%濃度の希硫酸を塗布し、強いバーナーの炎で均一にあぶり材内に部分的な黒色化が見られた範囲をデジタルカメラで撮影し、パソコンに取り込み、フリーソフトの lenaraf200. xls で解析して求めた。

3 結果

3. 1 効果的な防除手法の検討

カミキリの飛込みを確認できたのは、松島町の 2 地点で 7 月 21 日と 9 月 15 日各 1 頭、2 地点から被害放置松林までは、直線距離で 40m～50mに位置している。

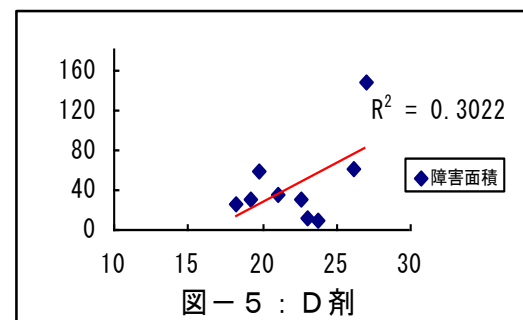
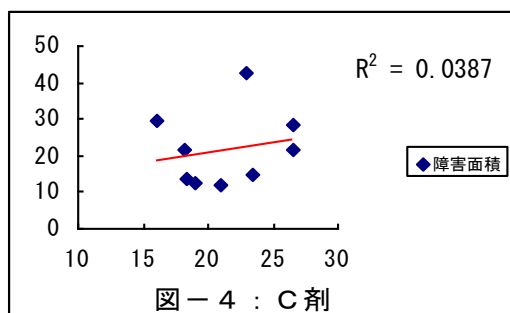
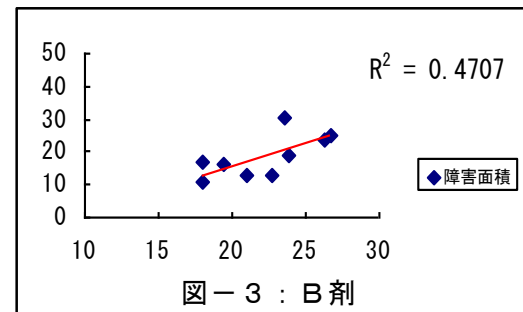
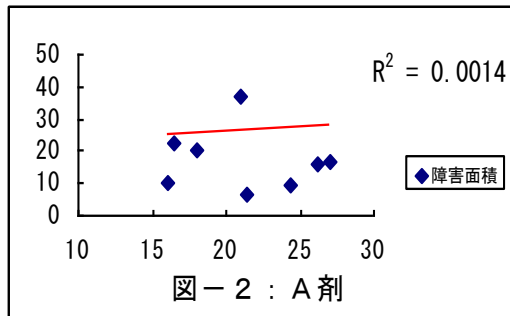
3. 2 効果的な樹幹注入法の検討



樹幹注入剤による通水障害の発生する面積は、薬剤によって多少異なるが、通水障害の発生が最大となるのは注入孔付近である 0.8 m 前後で、1.2 m 以上で徐々に減少し 6 m 付近まで出現していた（図－1 は各供試木 5 本の平均値である）。

図－1 樹幹注入剤ごとの障害発生位置と通水障害面積

X 軸の単位を胸高直径 (cm), y 軸の単位を障害面積 (cm²) とした, 胸高直径位置での通水障害の状況をみると(図 2～図 5), B 剤と D 剤では胸高直径が大きくなると障害面積も大きくなる傾向が認められたが, A 剤と C 剤ではこうした傾向は認められなかった。



4 まとめ

4. 1 効果的な防除手法の検討

感染様式が主として林外からの飛込みと予想される状況においては, トラップ設置法による感染源の確認が有効であるものと思われた。

4. 2 効果的な樹幹注入法の検討

樹幹注入剤による通水障害は, 普通に発生するものであるが, それによって枯損までに至ることはなく, また一定の直径生長があれば立木の機能が損なわれることはないと考えられる。

施用するに当たっては, 薬効期間の長い薬剤を用いたり, 注入孔の位置を集中させない配慮が必要であると思われた。

13 ヒノキ漏脂病被害回避のための造林適地に関する調査

(国庫・平成 16～18 年度)

中澤 健一・水戸辺 栄三郎

1 目的

ヒノキ漏脂病を引き起こす病原菌はシステラ菌 (*Cistella japonica* Suto et Kobayashi) とされ、誘因には虫害、気象害、枯れ枝の巻き込みなど諸説がある。病原菌（主因）あるいは誘因のどちらかを除くことができれば被害を回避できるものと思われる。

地形によって通風性が異なれば菌の繁殖が左右され、被害率が異なることが考えられる。そこで、地形と被害率との関係を調査し、漏脂病が発病しにくい造林地を明らかにする。

2 内容

調査は、北上山地の 8 林分、奥羽脊梁山系の 18 林分、阿武隈山地の 22 林分で行った。各林分において、任意のヒノキ 100 本の被害程度（3 つのレベルに区分し、樹脂流出長が 30cm 以下であるレベル 2 以上を被害木とする）の判定と胸高直径の計測、樹高曲線のための 15 本前後の樹高の計測を行った。また、以前に被害調査を行った内陸部丘陵地の 28 林分の平均樹高を推定するため、1 林分あたり 5 本の樹高を計測した。地形の開放程度を地形開放度として数値化することとし、各林分の地形開放度を 5 千分の 1 の地形図上で測った。

3 結果

内陸部丘陵地 28 林分と、前年度に得た 14 林分のデータを加えた北上山地のデータ（計 22 林分）それぞれで地形開放度と被害率との関係をとったところ、開放度 100° を境に大きい側でいくらか被害率が低くなる傾向があった。奥羽脊梁山系の 18 林分、阿武隈山地の 22 林分では地形開放度に伴う傾向は見られなかった。

各地域ごとの被害率の平均値を比較したところ、阿武隈山地が最も低く、最も高い奥羽脊梁山系は、阿武隈山地とそれに次ぐ内陸部丘陵地に対して有意に高かった（表-1）。

表-1 地域ごとの平均被害率の比較

	阿武隈	内陸部	北上	奥羽
阿武隈	20.2%(n=22)	有意差無	有意差無	有意差有
内陸部	23.4%(n=28)		有意差無	有意差有
北上	29.1%(n=22)			有意差無
奥羽	35.6%(n=18)			

※独立2試料無作為化検定法(有意水準0.05, 両側)により検定した

4 まとめ

地形と被害との関係をみるため、地形の開放の程度を地形開放度として数値化し、地形開放度と被害率との関係をとったところ、内陸部丘陵地と北上山地では開放度が 100° より大きい側でいくらか被害率が低くなる傾向があった。地域ごとの被害率の平均値を求めると、奥羽脊梁山系が最も高く、最も低い阿武隈山地とそれに次ぐ内陸部丘陵地に対して有意に高かった。

14 マツノマダラカミキリ発生予察調査

(執行委任・平成18年度)

中澤 健一・水田 展洋

1 目的

松くい虫防除事業の適期実施に資するため、マツノマダラカミキリ成虫の発生状況と気温に関するデータを収集・整理するとともに、成虫の初発日予測式の精度検証を行う。

2 内容

石巻（石巻市）、中田（登米市）、大衡（林業試験場内）に設置した網室にマツノマダラカミキリ寄生丸太を搬入し、成虫の初発日と発生状況を調査した。

寄生丸太を網室に搬入した日と本数は、石巻が平成18年3月16日、27本、中田が3月10日、21本、大衡が6月16日、21本だった。

初発および発生状況の調査は、6月19日から9月6日まで、週に1～2回程度の間隔で行った。（初発を確認するまで週2回、確認後は週1回。）

気象データは、気象庁ホームページから収集した。

3 結果

中田では成虫が発生しなかった。搬入した丸太の寄生状態が悪かったためと思われる。

石巻の初発日は7月13日、終発日は8月29日、合計の羽化脱出数は26頭（♂15、♀11）だった。初発から終発までの中間日は8月5日だった。大衡の初発日は6月22日、終発日は7月26日、合計の羽化脱出数は10頭（♂6、♀4）だった。初発から終発までの中間日は7月9日だった。

石巻の初発日は平年より6日遅く、大衡は平年と同様だった。

初発日予測式による初発の予測日は、沿岸部が7月13日、内陸部が6月24日であり、的確だった。

	大衡	石巻	備 考
初発日	6月22日	7月13日	
初発予察日	6月24日	7月13日	
初発平年値	6月22日	7月7日	S62年からH17年までの平均値を平年値とした
終発日	7月26日	8月29日	

15 防除手法多様化実証事業

(執行委任・平成 18 年度)

水戸辺 栄三郎

1 目的

マツノマダラカミキリ（以下「カミキリ」という。）の天敵微生物であるボーベリア菌の被害材への施用による駆除手法の実用化に向けて必要な作業工程，効率的な施用方法及び，駆除効率等のデータ収集し，検討を行う。

2 内容

2. 1 被覆資材別施用効果比較試験

被害材 1 m³の椋積に対し，施用基準であるボーベリア菌不織布 10 枚（大きさは 1 枚当たり縦 50 cm，幅 5 cm）を貼付し，被覆資材であるブルーシート，生分解性シート及びビニールシートで被覆し，羽化脱出したカミキリを捕獲して駆除効果を確認した。

被覆方法は，くん蒸剤と同じである全体被覆方法（密閉型）と部分開口法（丸太で裾部分を固定する押木簡易型）の 2 種とし，被覆資材と被覆方法別に 6 通の実証区を設定した。（表 1 試験内容，図 1）

ボーベリア菌不織布を施用しない対照区はすべてブルーシートとし，それぞれ全体被覆法 1 区（系列 1）と部分開口法 1 区（系列 2）とした。（図 2）

表－1 試験内容

No. 1 ブルーシート＋全面被覆法	No. 2 生分解性シート＋全面被覆法
No. 3 ビニールシート＋全面被覆法	No. 4 ブルーシート＋全面被覆法
No. 5 ビニールシート＋部分開口法	No. 6 ブルーシート（2 枚重ね）＋部分開口法

2. 2 くん蒸剤とボーベリア菌による駆除作業の比較試験

実際の作業を想定し，被害木の伐倒から一連の作業種別工程調査を行う。

3 結果

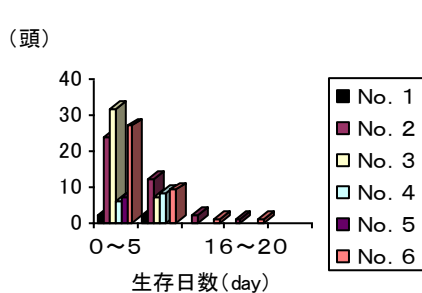
3. 1 被覆資材別施用効果比較試験

図 1～2 に被覆方法別の生存日数，図 3～4 に実証区と対照区別に成虫ごとの生存日数と後食量との関係を示した。なお，捕獲した成虫はプラスチックカップに入れ，アカマツの枝を与えて常温で個体飼育し，原則として毎日生死を調査した。

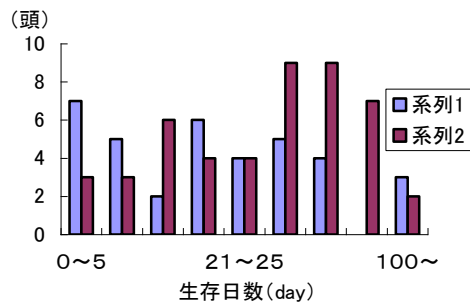
成虫の後食量の調査は，餌のアカマツの枝は 3～4 日ごとに新しい枝と交換し，後食された部分を透明な食品包装用のフィルムに油性ペンで写し取り，デジタルカメラで撮影し，パソコンに取り込み，その面積をフリーソフトの lenaraf200. xls で解析して求めた。

試験の結果，6 通りの方法で施用効果を実施した実証区（図 1）では，すべて 18 日以内に死亡が確認された。一方無施用の対照区（図 2）では，最長 123 日間生存の個体が確認された。

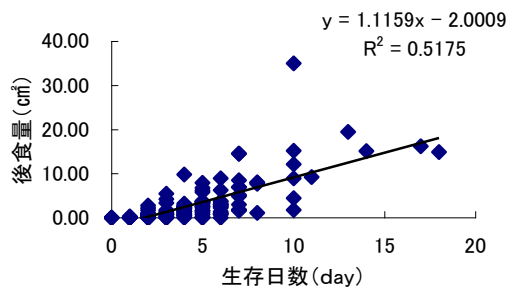
図 3 及び図 4 は捕獲した成虫すべての生存日数と後食量をプロットしたもので，図中の直線は回帰曲線である。



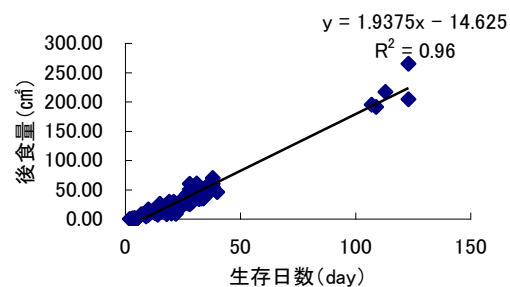
図－１ 実証区



図－２ 対照区



図－３ 実証区



図－４ 対照区

３．２ くん蒸剤とボーベリア菌による駆除作業の比較試験

下表は時間観測調査の結果で、各試験区の作業従事者は別で、年齢構成や経験年数も異なる。

ボーベリア菌施行地（大和町）

項 目	作業員	作業時間：(分)
伐 倒	1	7.50
玉切等	1	30.11
地拵え	1	4.30
集積等	2	22.52
溝掘り	3	2.50
設 置	1	4.20
被 覆	3	2.40
埋 戻	3	2.57
計	15	76.10

作業条件：伐倒本数 4 本，材積 0.934 m³
平均胸高 18 cm，平均樹高 15m
傾斜 31° 以上，集積距離 6m

くん蒸剤施行地（利府町）

項 目	作業員	作業時間：(分)
伐 倒	1	4.15
玉切等	3	13.35
地拵え	1	3.00
集積等	3	15.23
溝掘り	3	2.34
設 置	1	0.39
被 覆	3	3.19
埋 戻	3	6.58
計	18	48.23

作業条件：伐倒本数 1 本，材積 1.338 m³
胸高 40 cm，樹高 20m
傾斜 31° 以上，集積距離 3m

４ まとめ

羽化脱出したカミキリがボーベリア菌不織布に接触し、全て 18 日の間に死亡したことは、羽化脱出した直後の雌成虫が後食し卵巣が成熟して産卵が可能となる期間と言われている 30 日間（滝沢，1980）以内にあり、ボーベリア菌不織布施用による駆除効果が数値的に裏付けられた。

くん蒸剤とボーベリア菌による駆除作業の比較試験では、薬剤の施用方法（貼付か散布）による作業時間の違いは把握できたが、実用化に向けて必要な作業工程を構築するためには広範囲な条件下での調査箇所を確保し分析する必要がある。

引用文献

滝沢 幸雄（1980）東北地方におけるマツノマダラカミキリの生態（X）－成虫の産卵が可能になるまでの日数との関係－日林東北支誌 32

16 次代検定林調査事業

(県単・昭和44年度～)

今野幸則・佐々木周一

1 目的

採種園での精英樹の評価を行うことを目的として配置された県内48の一般次代検定林(うち10検定林は廃止)について、20年目までは5年毎、以降は10年毎に成長量を調査する。また、主要な系統の材質調査を実施する。

2 内容

成長量調査を東宮県28号検定林、東宮県29号検定林、東宮県30号検定林、東宮県33号検定林で実施した。表-1に調査対象検定林の概要と調査項目を示す。

調査項目は樹高および胸高直径で、樹高は、0.1m単位、胸高直径は1cm単位で毎木調査した。

表-1 調査対象検定林の概要と調査項目

検定林名	所在地	面積	樹種	林齢	調査対象 系統数	配置	調査項目
(a)東宮県 28号	気仙沼市赤岩 字物見	1.55ha	ヒノキ(実生)	30	30	列状 3反復	樹高・胸高直径
(b)東宮県 29号	伊具郡丸森町 筆甫字東山	1.50ha	ヒノキ(実生)	30	22	列状 3反復	樹高・胸高直径
(c)東宮県 30号	伊具郡丸森町 筆甫字東山	1.50ha	ヒノキ(実生)	30	22	列状 3反復	樹高・胸高直径
(d)東宮県 33号	刈田郡七ヶ宿 町滝平	1.50ha	カラマツ (実生)	30	28	列状 3反復	樹高・胸高直径

3 結果

(a) 東宮県28号

植栽本数5,014本に対し測定(成立)本数は2,879本で残存率は57%。ブロック・系統の二元配置の分散分析で、樹高・胸高直径ともブロック間差のみ有意(1%水準)で系統間の差は有意ではなかった。

(b) 東宮県29号

植栽本数4,386本に対し測定(成立)本数は2,928本で残存率は67%。ブロック・系統の二元配置の分散分析で、樹高・胸高直径ともブロック間差のみ有意(1%水準)で系統間の差は有意ではなかった。

(c) 東宮県30号

植栽本数4,386本に対し測定(成立)本数は2,734本で残存率は62%。ブロック・系統の二元配置の分散分析で、樹高・胸高直径ともブロック間差のみ有意(1%水準)で系統間の差は有意ではなかった。

(d) 東宮県33号

植栽本数4,265本に対し測定(成立)本数は1,413本で残存率は33%と低い値となっているが、主要な原因として先枯病による枯損が考えられた。ブロック・系統の二元配置の分散分析で、樹高・胸高直径ともブロック間差のみ有意(1%水準)で系統間の差は有意ではなかった。

17 多様な優良品種育成推進事業

(県単・平成 11 ～ 19 年度)

佐々木 周一・今野 幸則

1 目的

広葉樹を含めた多様な優良種苗の確保が求められていることから、本県の森林整備に適した優良広葉樹苗の供給体制整備に向け、優良広葉樹候補木の選抜を行い、将来の広葉樹採種・採穂園の造成に備える。

2 内容

県内のケヤキ・ミズキ・ホオノキ・ハリギリについて、優良形質候補木の選抜、増殖及び保存を図った。

選抜に当たっては、広葉樹は人工林や一斉林が少いことから、保安林のように伐採が比較的制限されてきた地域に単木的に残っている優良形質候補木を「多様な優良品種育成推進事業の実施について」(H10.4.8 林野庁長官通達)の基準(成長が良好で樹勢が旺盛・幹が単幹で通直・完満性及び正円性に優れかつねじれが小さい・枝下高が高い・病虫害等諸被害を受けていない等)に基づき選抜した。

3 結果

平成18年度は、ケヤキ 5 系統、ミズキ 5 系統、ホオノキ 3 系統、ハリギリ 3 系統を優良広葉樹候補木として選抜した。(表－1)

平成 11 ～ 18 年度までの選抜系統累計は表－2 のとおり。

表－1 選抜木諸元

樹種名	選抜系統名	胸高直径(cm)	樹高(m)	枝下高(m)	直材長(m)
ケヤキ	大和 3	52	20	6	4
	川崎 1	83	22	4	4
	川崎 2	96	20	8	8
	川崎 3	74	17	6	4
	白石 1	62	20	6	6
ミズキ	大和 8	26	18	7	2
	白石 1	26	14	2	6
	白石 2	20	15	8	8
	栗原 1	24	18	12	2
	栗原 2	37	25	10	3
ホオノキ	大崎 1	37	16	2	3
	大崎 2	42	10	2	3
	色麻 1	25	16	6	3
ハリギリ	大和 1	42	18	6	2
	色麻 1	32	18	4	4
	色麻 2	35	17	4	4

表－2 選抜木累計

樹種名	系統数
ケヤキ	50
ミズキ	49
ホオノキ	22
ハリギリ	22
ウダイカンバ	22
ミズメ	15
キハダ	8
計	188

18 マツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する研究

(県単・平成 14 ～ 18 年度)

今野 幸則・田中 新一郎・佐々木 周一

1 目的

マツノザイセンチュウに対して抵抗性を有するマツの供給等の要請に対応するため、これまでの研究成果等を有効に活用し、抵抗性を有するマツを作出し、マツ林の復旧を図ることを目的とする。

2 内容

2. 1 人工交配

多様な抵抗性品種を創出するため、西日本産抵抗性花粉と本県の精英樹との組合せにより、人工交配を行った（表－1）。

表－1 要因交配家系

特性	雌 親		特性	花粉親	交配数
成 長	クロマツ精英樹	×	抵抗性	波方クロマツ 73 号	103
抵抗性	クロマツ抵抗性	×	抵抗性	三崎クロマツ 90 号	91
抵抗性	クロマツ抵抗性	×	抵抗性	吉田クロマツ 2 号	34

2. 2 抵抗性候補木の選抜と増殖

県内において広く被害の発生が見られる林分や被害が集団的に発生している林分から健全なマツを抵抗性候補木として選抜し、選抜した候補木は接ぎ木により増殖する。

2. 3 接種検定

検定用の苗として平成 16 年度に接ぎ木増殖したクロマツ 19 クローンを、対照苗として抵抗性を有する東北産アカマツ精英樹の実生苗 5 系統（北蒲原 2 号、一関 101 号、岩手 104 号、三本木 3 号、岩泉 101 号）各 10 本ずつを用い接種検定を行った。検定用マツノザイセンチュウは島原個体群を使い、6 月中～下旬に検定苗 1 本当たり 1 万頭を接種した。

3 結果

3. 1 人工交配

抵抗性花粉を用いた人工交配を 5 月 15 ～ 26 日の期間中に 2 回行った。

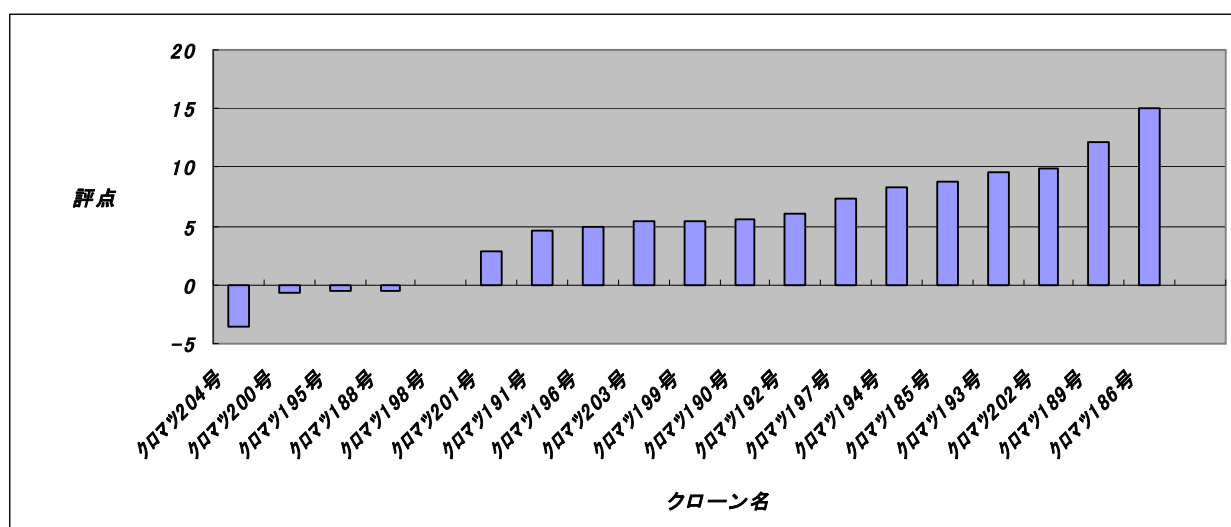
3. 2 候補木の選抜と増殖

石巻市鮎川浜字黒崎からクロマツ 21 個体の候補木を選抜・穂木採取を行い、2 月 15 ～ 20 日に場内で各候補木について 35 ～ 43 本の接ぎ木増殖を実施した。

3. 3 接種検定

接種検定の結果は図－1 のとおりで、この結果から（独）林木育種センター東北育種場で合否判定がなされ、クロマツ 188・195・198・200・204 号の 5 クローンが一次検定合格となった

図—1 接種検定家系別評点



抵抗性の判定は、対照苗との比較検討によるもので、接種後10週間目で判定する。

接種検定の評価は評点 $P = \{(A - a) / A\} \times 10 + \{(B - b) / B\} \times 5$ で算出する。

P = 評点, A = 対照苗の生存率, B = 対照苗の健全率, a = 候補木クローンの生存率

b = 候補木クローンの健全率

4 まとめ

1次検定の結果、クロマツ5クローンが合格したが、県内産の抵抗性クロマツはまだ少なく、今後も選抜と検定を行う必要がある。

また、平成9年度に1次検定で合格したクロマツ（鳴瀬）6号が2次検定の結果、抵抗性品種として決定され（H19.2.1 林木育種センター）、抵抗性採種園の枯損木補植用として導入したが、新たな2次検定合格木は、クロマツ暫定採種園に積極的に導入し、抵抗性採種園の充実を図りたい。

19 身近な森林としての里山林の活用とその管理方法に関する調査

(国庫・平成17～21年度)

田中 一登・阿部 鴻文

1 目的

昭和30年代まで薪炭林として維持されてきた里山林の多くは未利用のまま放置されている。これら里山林を活用した地域の活性化に貢献する新たな利用方法や管理方法を検討する。

2 内容

2.1 里山林の活用に関する調査

2.1.1 里山林における過去の施業形態の解明

現在の里山林の林分構造に影響を与えている過去の施業形態について解明するため、昨年度聞き取り調査を行った黒川郡大和町宮床を対象に文献調査を行った。

2.1.2 里山林の新たな活用方法の検討

好ましい森林景観を検討するため、平成18年5月に黒川郡大和町の七ッ森県有林内で、宮城県森林インストラクター協会15名の協力により、写真撮影による森林景観調査を行った。また、今回の調査を含む過去5回（平成14、15、16年各11月、平成17、18年各5月実施）の調査結果について解析した。

2.2 里山林の林分構造の解明

昭和59年度に旧大崎森林計画区で、昭和60年度に旧仙台森林計画区で行われた民有林対象の広葉樹賦存状況調査（440箇所）の結果を解析し、里山林と考えられる調査箇所（428箇所）を対象に樹種構成を調べ、各箇所の最優占樹種をあらわした。なお、広葉樹賦存状況調査では調査箇所の同心円上に0.02、0.04、0.10haの3つの円形プロットを設け、その大きさにより胸高直径4、18、36cm以上の広葉樹について樹種、本数、胸高直径、樹高を調査している。

3 結果

3.1 里山林の活用に関する調査

3.1.1 里山林における過去の施業形態の解明

昭和30年前後の黒川郡大和町宮床における森林等の利用に関し文献調査を行ったが、前年の聞き取り調査を裏付ける結果となった。

この地域の各家はごく狭い田畑を持ち、村（町）有林または国有林の払い下げに依存し、炭焼きを主たる生業として生活していた。用材はあまり育成せず、まわりに見えている山で炭焼きに行かなかった所はなかった。炭にして質の良いのはクヌギ、ついでナラ、ケヤキ、タモ、雑木の順で、最も悪いのはクリだった。炭焼きをやめた後は、町有林の払い下げを受けて用材林の植林を始めた（東北歴史資料館、1981）。

3.1.2 里山林の新たな活用方法の検討

好ましい景観として撮影された写真を季節ごとに各項目で重複せず分類したところ（表－1、表－2）、春（5月）の調査結果では花や山菜といった「下層植生」が最も人気が高く、以下概ね30年生以上で開放感のある「壮齢の広葉樹林内」、沢や谷などの「地形」の順であった。秋（11月）の調査結果では「壮齢の広葉樹林内」が最も人気が高く、以下「地形」、遠景といった「林外の景観」の順であった。秋に「林外の景観」の人気が高かつ

たのは、落葉により林外の見通しが良くなり遠景の紅葉などが目立ったためと考えられた。

表－１ 好ましい森林景觀(春)

分類項目	撮影枚数	%
下層植生	189	30.0
壮齢の広葉樹林内	106	16.8
地形	102	16.2
大木や面白い樹形	63	10.0
若齢の広葉樹林内	50	7.9
林外の景觀	46	7.3
動物・動物の痕跡	33	5.2
林床のササ	18	2.9
人工構造物	11	1.7
樹冠	10	1.6
人間の痕跡	1	0.2
人工林	1	0.2
計	630	100

表－２ 好ましい森林景觀(秋)

分類項目	撮影枚数	%
壮齢の広葉樹林内	209	19.8
地形	199	18.8
林外の景觀	192	18.2
若齢の広葉樹林内	154	14.6
大木や面白い樹形	103	9.8
下層植生	83	7.9
林床のササ	51	4.8
動物・動物の痕跡	20	1.9
人工構造物	18	1.7
樹冠	14	1.3
人工林	10	0.9
人間の痕跡	3	0.3
計	1056	100

3.2 里山林の林分構造の解析

3.2.1 本解析内における里山林の定義

調査箇所を標高域毎にまとめ、各標高域の「コナラ（本県の里山林を代表する）とイヌブナ及びモミ（潜在自然植生の主要な構成樹種）」と「ブナ及びミズナラ（本県の奥山林を代表する）」との相対優占度（本数割合と胸高断面積合計割合の平均）を求め両者を比較した（図－１）。その結果、前者は標高が高くなると共に減少し、後者は逆に増加しており、標高400m以低は里山城、400～600mは里山から奥山への移行域、600m以高は奥山城と考えられた。

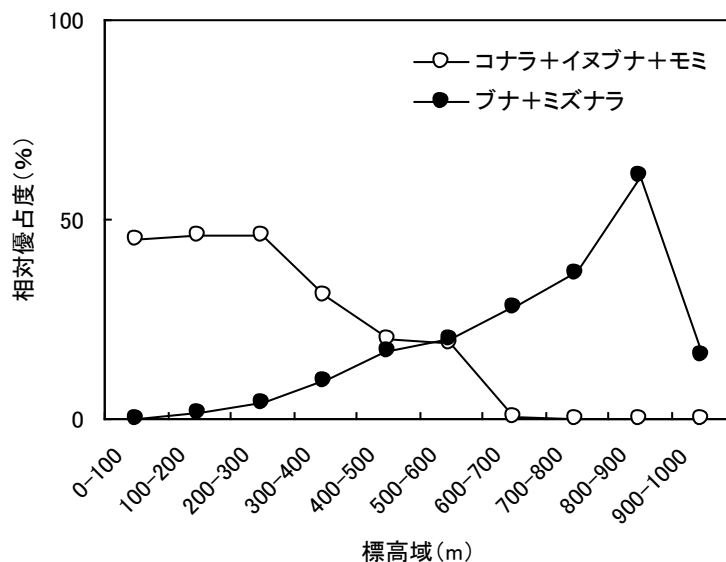
そこで本解析内では、便宜上、標高500～600m域以低の箇所を里山林と定義した。

3.2.2 里山林の樹種構成

里山林構成樹種の相対優占度はコナラが39%と最も高く、以下カスミザクラ（8%）、クリ（7%）、ミズナラ（4%）、アオハダ（3%）、アカシデ（3%）の順であった。

3.2.3 里山林の最優占樹種

各調査箇所の最優占樹種「相対優占度が最も高い高木性樹種（樹高15m以上）」は表のとおりであった（表－



図－１ 各標高域における相対優占度

3)。その結果、コナラが281箇所と最も多く、ミズナラ（25箇所）、クリ（24箇所）、アカシデ（15箇所）の順に多かった。

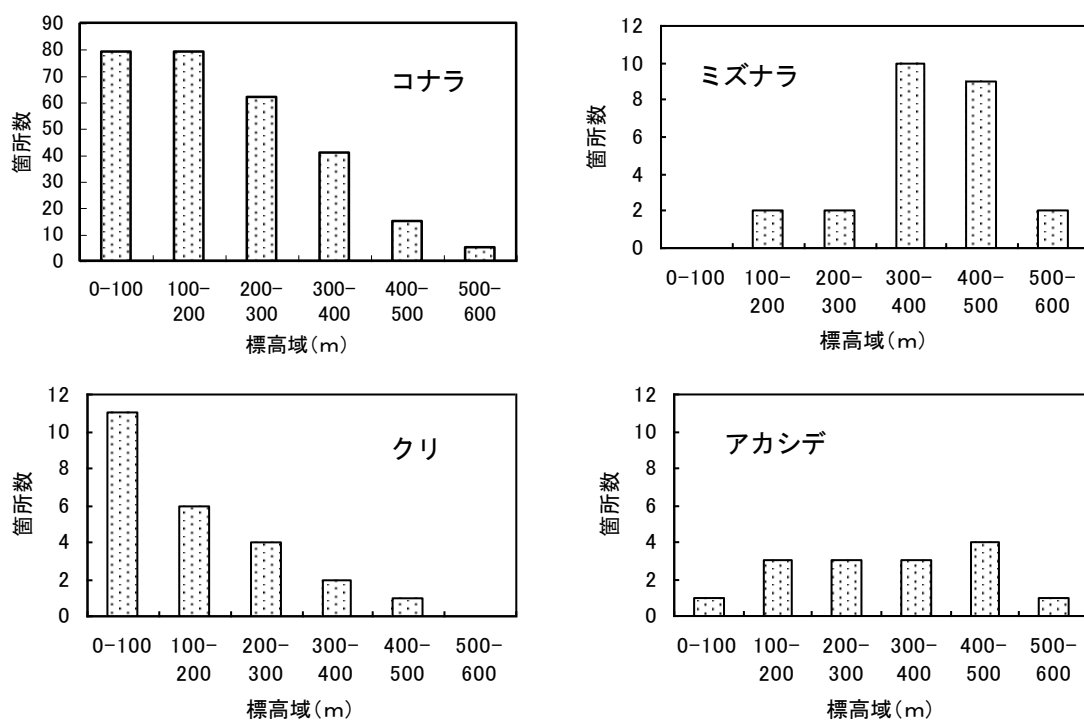
また、これらの各標高域における箇所数をあらわすと（図－2）、コナラ、クリは標高が低いほど箇所数が多く、ミズナラは300～500m付近で多かった。一方、アカシデは標高による大きな差がみられなかった。

4 まとめ

森林景観に関してこれまで行った5回の調査から好ましい森林景観についてまとめた。また、里山林の林分構造に関しては、広葉樹賦存状況調査の結果を解析し、大崎・仙台地域の広葉樹林の概観について明らかにすることができたが、今後は現地調査により林分構造と動態の解明が必要である。

表－3 里山林における最優占樹種

最優占樹種	箇所数	最優占樹種	箇所数
コナラ	281	タカノツメ	3
ミズナラ	25	ハンノキ	3
クリ	24	イヌブナ	2
アカシデ	15	エンコウカエデ	2
カスミザクラ	14	オノオレカンバ	1
ブナ	12	サワシバ	1
イタヤカエデ	10	シナノキ	1
イヌシデ	6	トチノキ	1
ウワミズザクラ	6	アサダ	1
アカマツ	5	ヒノキ	1
ケヤキ	5	ホオノキ	1
クマシデ	4	メグスリノキ	1
クヌギ	3		
計			428



図－2 各標高域における箇所数

引用文献

東北歴史資料館：東北歴史資料館資料第4集 南川の民俗－宮城県大和町南川ダム予定地域調査報告書－，21～27PP 東北歴史資料館 1981

20 風衝地における広葉樹の育成管理

(執行委任・平成12年度～19年度)

田中 一登・梅田 久男

1 目的

風衝地など、環境条件の悪い荒廃地に広葉樹林を再生させるための技術を検討する。

2 内容

2.1 調査地 白石市福岡深谷字白萩山地内（全国植樹祭記念の森）

2.2 調査の内容

本場の植栽試験地（平成8年5月植栽）の西側及び北側に隣接し、同年、ボランティア等が植栽した箇所で成長量調査を行い、試験地の成長量調査（平成18年3月）と比較することにより風衝地に適した樹種の判定や植栽方法について検討した。調査は平成18年11月に、10m×20mと10m×10mの方形プロットを3及び4箇所設け、植栽木の樹高、胸高直径を測定した。

表－1 本数からみた隣接地の樹種構成

樹種	構成割合(%)
ヤマハンノキ	37.1
アカマツ	25.4
カラマツ	17.4
ブナ	5.8
ミズナラ	3.5
ウダイカンバ	2.1
ミズメ	1.8
オオバヤシャブシ	1.7
ミズキ	1.5
アキグミ	1.0
ウリハダカエデ	0.8
カシワ	0.7
ヤチダモ	0.6
イヌエンジュ	0.5
イヌコリヤナギ	0.1

3 結果

隣接地では15樹種が確認され、ヤマハンノキ、アカマツ、カラマツの順に多かった（表－1）。このうち試験地に植栽されている9樹種（イヌエンジュ、ウダイカンバ、ウリハダカエデ、オオバヤシャブシ、ブナ、ミズキ、ミズナラ、ミズメ、ヤマハンノキ）について、試験地の調査結果（滝澤，2006）と比較した。なお、比較は隣接地の植栽密度（6000本/ha）と等しいⅠ区（単植）、Ⅲ区（肥料木混植）、Ⅳ区（横列交互植栽）について行った。その結果、平均胸高直径では9樹種中6樹種（ウダイカンバ、ブナ、ミズキ、ミズナラ、ミズメ、ヤマハンノキ）で、平均樹高では8樹種（イヌエンジュ、ウリハダカエデ、オオバヤシャブシ、ブナ、ミズキ、ミズナラ、ミズメ、ヤマハンノキ）で隣接地の成長が試験地を上回った（表－2、表－3）。

隣接地の調査は試験地の調査の1成長期後であるが、植栽後10年間の成長量から判断すると1年間の成長量は小さく、多くの樹種で隣接地

表－2 各樹種の平均胸高直径（cm）

樹種	Ⅰ区	Ⅲ区	Ⅳ区	隣接地
イヌエンジュ	2.6	3.2	3.2	2.3
ウダイカンバ	2.1	1.7	2.7	3.6
ウリハダカエデ	1.5	4.9	4.0	4.4
オオバヤシャブシ	－	6.5	－	5.6
ブナ	1.6	1.9	1.8	2.8
ミズキ	0.9	5.7	－	13.2
ミズナラ	1.4	2.7	1.7	3.6
ミズメ	3.4	3.7	3.7	4.4
ヤマハンノキ	－	6.8	－	8.5

表－3 各樹種の平均樹高（m）

樹種	Ⅰ区	Ⅲ区	Ⅳ区	隣接地
イヌエンジュ	2.8	2.7	2.8	2.8
ウダイカンバ	1.7	2.1	4.5	3.9
ウリハダカエデ	2.4	4.2	3.4	4.3
オオバヤシャブシ	－	4.7	－	5.2
ブナ	1.7	2.2	2.1	3.0
ミズキ	1.6	5.2	－	6.7
ミズナラ	1.5	2.4	1.8	3.6
ミズメ	3.3	3.6	3.5	4.2
ヤマハンノキ	－	5.1	－	6.5

の成長量が試験地のそれを上回っていると考えられる。

隣接地と試験地の各区画とは植栽密度が等しく、土壌条件に大きな違いは無いと考えられるため、成長量の違いは植栽樹種、植栽方法の違いによる可能性がある。隣接地には試験地に植栽されていないアカマツやカラマツといった陽性の先駆樹種が植えられており、それらの成長量が高かった（表－４）。隣接地ではヤマハンノキ、アカマツ、カラマツといった先駆樹種による庇護効果により、多くの樹種で初期成長量が高かったのではないかと考えられた。

また、試験地と隣接地の植栽方法を比較すると、試験地の各区は 10×20m 方形の小区に分けられており、Ⅰ区は小区毎に 1 樹種がまとめてブロック状に、Ⅲ、Ⅳ区は 2 及び 3 樹種が列状に植栽されていたのに対して、隣接地では数樹種がランダムに混植されていた。このように、多くの樹種がランダムに混植されていることも、隣接地で成長量が上回った一因ではないかと考えられた。

4 まとめ

試験地と隣接地の成長量調査から、植栽樹種と植栽方法の違いが成長量の違いに影響することが示唆された。このことから、風衝地など環境条件の悪い場所に広葉樹林を成林させるには、目的樹種のみならず針葉樹を含めた先駆樹種を中心に、数樹種をランダムに混植することが効果的であると思われた。

引用文献

滝澤 伸・水田 展洋・梅田 久男：風衝地における広葉樹の育成管理 宮城県林業試験場業務報告 39 37～38 2006

表－４ 隣接地のみに植栽されていた各樹種の平均胸高直径と平均樹高

	平均胸高直径（c m）	平均樹高（m）
アカマツ	4.2	6.5
カシワ	2.4	2.9
カラマツ	5.8	7.9
ヤチダモ	2.9	2.7

21 森林吸収源インベントリ情報整備事業

(受託・平成18～22年度)

佐々木 周一・梅田 久男

1 目的

京都議定書に基づく森林吸収量の算定・報告・検証は、平成16年12月のCOP10で決定したLULUCF(土地利用、土地利用変化及び林業)－GPG(グッドプラクティスガイダンス)等の国際指針に沿った手法で行い、条約事務局の編成する専門家チームによる審査を受ける必要がある。

本調査は、京都議定書第一約束期間(2008年～2012年)に向け、GPG等の国際合意に対応した森林吸収量の算定・報告のための国内体制を整備するための資料を追加収集するものである。

本調査は、林野庁が(独)森林総合研究所に委託し、林業試験場に再委託されたもので、全国の調査機関で実施される。

2 内容

林野庁作成の調査マニュアルにより調査を行った。

2.1 調査地

森林資源モニタリング調査特定調査点のうち七ヶ宿町(ID040020)、白石市(ID040030)、蔵王町(ID040050)、川崎町(ID040075)、丸森町(ID040125)の5プロットについて調査を実施した。

2.2 調査内容

2.2.1 現地調査 倒木、リター、土壌調査、容積重測定用等資料採取

2.2.2 室内計測 採取試料の乾重量測定

3 結果

3.1 森林土壌

(単位：g/ml)

ID	040020	040030	040050	040075	040125
土壌型	B _B	B	B _I	B _D	rB
表層地質	石英安山岩・ 軽石質凝灰岩	石英安山岩	軽石質凝灰岩	軽石質凝灰岩	花崗閃緑岩
細土絶乾重 土壌深度					
0～5cm	0.46	0.31	0.68	0.50	0.52
5～15cm	0.51	0.28	0.87	0.56	0.62
15～30cm	0.47	0.26	0.65	0.70	0.65

3.2 資料送付

化学分析用資料及びその他データは(独)森林総合研究所に送付した。

Ⅱ 林 木 育 種 事 業

1 種子・挿し穂採取事業

造林事業を推進するためには優良苗木の生産が必須条件であることから、優良な種子並びにさし木苗の安定供給確保のため、育種母樹林に対してジベレリン処理による着果結実促進を図り種子を採取した。

1 スギ採種園ジベレリン処理状況

採種園名	面積(ha)	本数(本)	処理数(本)	薬剤量(mg)	備考
大衡3号	1.50	949	949	8,541	1枝 3mg × 3枝

2 ヒノキ採種園ジベレリン処理状況

採種園名	面積(ha)	本数(本)	処理数(本)	薬剤量(mg)	備考
大衡2号	0.50	248	248	3,720	1枝 5mg × 3枝
抵抗性	0.20	61	61	915	〃
計	0.70	309	309	4,635	

3 樹種別種子生産量

樹種	採種園名	面積(ha)	生球果重量(kg)	精選重量(kg)	備考
スギ	大衡1号		363	22.2	母樹林指定番号：宮城育46-1
	大衡3号	1.50	109	6.7	母樹林指定番号：宮城育46-1
	大衡6号		117	7.1	母樹林指定番号：宮城育46-1
ヒノキ	大衡2号	0.50	6	0.6	母樹林指定番号：宮城育05-1
〃	大衡3号	0.39	12	0.9	母樹林指定番号：宮城育13-1
〃	抵抗性	0.20	12	0.9	母樹林指定番号：宮城育13-2
アカマツ	色麻2号	2.50	30	0.7	母樹林指定番号：宮城育46-4
クロマツ	大衡1号	0.50	11	0.1	母樹林指定番号：宮城育46-2
計		6.99	660	39.2	

4 スギ採穂園別穂木生産状況

採穂園名	採穂数量(千本)	面積(ha)	植栽系統数	摘要
大衡1号	2.5	0.30	20系統	母樹林指定番号：宮城育46-6
2号	6.1	0.80	16	〃
4号	10.7	1.70	17	〃
6号	2.9	0.40	14	〃
計	22.2	3.90		

５ 種子，さし穂及び挿し木苗の配布

イ 配布先別状況

区 分	樹 種	本 場 用	県 苗 組	県 森 連	そ の 他	計	備 考
種 子	ス ギ		37.5kg			37.5kg	
	ヒ ノ キ		26.0kg			26.0kg	
	アカマツ		0.2kg			0.2kg	
	クロマツ		5.5kg			5.5kg	
	計		69.2kg			69.2kg	
さし木苗	ス ギ		12,040本			12,040本	刈田1号1,330本 加美1号3,450本 柴田5号 760本 遠田2号4,150本 宮古1号2,350本

ロ 林業用種子の発芽検定

事業用に供する種子の発芽を検定し，まき付け量算定の資料とする。

発芽検定結果

樹 種	採 取 年	純量率 %	発芽勢 %	発芽率 %	発芽効率 %	種子 1,000粒		備 考
						重量 g	容積 cc	
ス ギ	平成17年	91.3	12.3	59.3	54.1	4.1	10.5	大衡産（育種）
	平成18年	93.0	15.3	25.7	23.9	3.3	10.6	〃
ヒ ノ キ	平成17年	95.7	60.0	73.3	70.2	2.9	9.3	大衡産（育種）
	平成18年	88.3	12.7	19.0	16.8	2.0	8.4	〃
アカマツ	平成16年	98.0	95.0	98.7	96.7	10.6	18.9	色麻産（育種）
	平成17年	97.4	48.7	78.7	76.6	11.3	21.0	〃
	平成18年	98.7	95.3	99.3	98.1	12.2	23.0	〃
クロマツ	平成16年	98.9	96.3	99.0	97.9	19.4	38.3	大衡産（育種）
	平成17年	98.7	100.0	100.0	98.7	20.5	39.0	〃
	平成18年	98.9	98.3	98.7	97.5	19.9	39.3	〃

（注）１ 発芽検定には，発芽床に素焼き皿を用い，電気発芽試験器（ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ）を使用した。

２ 発芽締切日は，スギ２８日，ヒノキ２１日，アカマツ２１日，クロマツ２１日である。

３ 発芽勢締切日は，スギ・アカマツ１２日，ヒノキ１０日，クロマツ１４日である。

４ 前処理として，流水浸漬後ベンレート水和剤（１，０００倍液）に１日間浸漬した。

５ 発芽効率＝発芽率×純量率÷１００

ハ まき付け量算定方法

求める種子重量（g）＝P×X

N

X：1 m²当たり種子重量＝

H×K×R×Y

P：まき付け床面積（m²）

N：1 m²の苗木仕立て本数

H：1 g 当たり粒数

K：発芽率

R：純量率

Y：Y 1（成苗率）×Y 2（保存率）

1 m²当たり種子重量X（g）

樹 種	採取年度	H	K	R	Y 1	Y 2	N	X
ス ギ	H 1 7	248	59.3	91.3	0.6	0.6	750	15.5
	H 1 8	300	25.7	93.0	0.6	0.6	750	29.1
ヒ ノ キ	H 1 7	353	73.3	95.7	0.6	0.6	800	9.0
	H 1 8	484	19.0	88.3	0.6	0.6	800	27.4
ア カ マ ツ	H 1 6	95	98.7	98.0	0.6	0.6	700	21.2
	H 1 7	87	78.7	97.4	0.6	0.6	700	29.0
	H 1 8	80	99.3	98.7	0.6	0.6	700	24.7
ク ロ マ ツ	H 1 6	51	99.0	98.9	0.6	0.6	700	38.8
	H 1 7	49	100.0	98.7	0.6	0.6	700	40.3
	H 1 8	50	98.7	98.9	0.6	0.6	700	40.2

2 採種園・採穂園管理事業

1 採穂園（樹型誘導）

活力ある優秀な挿し穂を生産するため、樹型を乱す台木頂部の徒長枝切断及び台木の整枝選定を実施し、採種園の健全化を図った。

区 分 採種園名	樹 型 誘 導 実 績		備 考
	面 積	本 数	
ヒノキ大衡 3 号	0.39	247	H5 . 5 設定
アカマツ色麻 2 号	2.50	816	S4 2 . 4 設定
スギミニ色麻 3 号	0.11	1,080	H5 . 5 設定

3 マツノザイセンチュウ抵抗性種苗供給事業

抵抗性マツ苗の需要に早急に応えるため、人工接種後の健全マツを提供するものであり、林業試験場採種園産のクロマツ・アカマツ実生苗に、マツノザイセンチュウ（島原個体群）を1本当たり1万頭人工接種し、作出された接種検定済健全苗（少なくとも1年経過後）を無償で提供する。

本年度は、接種検定後の実生健全苗1,484本を海岸等の松くい虫被害地の復旧のため提供した。

また、平成15年度造成した抵抗性クロマツ暫定採種園（0.16ha）から精選された種子を合計103g採取した。

クロマツ暫定採種園種子採取量

抵 抗 性 品 種							1 次 合 格 品 種						
	人工交配		自然交配		計			人工交配		自然交配		計	
品 種 名	種子数	重量	種子数	重量	種子数	重 量	品 種 名	種子数	重 量	種子数	重量	種子数	重量
鳴瀬39号	228	5.3	0	0	228	5.3	山元70号	1,279	12.0	506	7.7	1,785	19.7
亘理56号	181	5.3	433	10.0	614	15.3	鳴瀬74号	131	2.4	44	0.8	175	3.2
鳴瀬72号	71	1.5	54	1.1	125	2.6	鳴瀬75号	0	0	0	0	0	0
山元82号	20	0.3	68	1.1	88	1.4	鳴瀬77号	0	0	43	0.8	43	0.8
山元84号	59	1.8	104	2.2	163	4.0	鳴瀬79号	549	11.9	208	4.1	757	16.0
山元90号	163	3.9	111	2.5	274	6.4	鳴瀬80号	3	0.0	0	0	3	0.0
鳴瀬6号	468	9.2	972	16.7	1,440	25.9	山元87号	0	0	13	0.3	13	0.3
							山元89号	16	0.3	47	0.8	63	1.1
							牡鹿128号	0	0	52	0.9	52	0.9
計	1,190	27.3	1,742	33.6	2,932	60.9	計	1,978	26.6	916	15.4	2,894	42.0

※重量はg単位

Ⅲ 関連事業

1 環境緑化樹等見本園造成事業

試験研究の一環として生産された緑化木や、県内に現存する天然記念物等の銘木を保存するために増殖した苗木及び自生する樹木等を植栽し、緑化思想の啓蒙・高揚を図りながら広く効果的な学習の場を提供していくことを目的として、採穂園跡地を利用し展示・見本園の造成を実施するものである。

平成18年度は保育作業（下刈）及び樹名板の補修を実施した。

また、環境緑化並びに自然保護思想の啓発を図るとともに、当場の業務内容についての理解を深めてもらうため、試験研究及び緑化事業等により増殖・養成した緑化樹を研修、視察者等に有償にて配布した。

1) 販売実績

樹種：ケヤキ他10種 ・ 本数：27本

2 有用広葉樹試験林造成事業

森林・林業に対する県民の多様な要請に応じるため、県内の代表的な広葉樹の森を造成・保存し、長く視察研修の用に供するとともに、場内の憩いの場とし、散策・森林浴を通じ自然愛護思想の啓発・普及を図るものである。

平成18年度は保育作業（下刈）を実施した。

3 昭和万葉の森整備管理事業

昭和30年の全国植樹祭会場となった大衡村御成山の松林と、これに隣接する落葉広葉樹林の総面積22.65haの区域を、昭和天皇陛下御在位60周年を記念し万葉植物を主体とする森林公園として整備された「昭和万葉の森」において、補修・保育作業等を実施した。

1) 保育 下刈 12.75ha

2) その他 マツクイムシ被害木処理

4 金華山島生態系保全事業

金華山島に生息し、増え続ける「ニホンジカ」によりブナ・モミ等の貴重な後継樹が食害を受け、年々草原化が進んでいるため、復旧策の一環として島内で採取した種子をもとに後継樹苗を養成するものである。

平成18年度は金華山島からブナの種子1kg、イヌシデの種子0.18kgを播種し、イヌシデ161本とブナ68本を養成した。

5 栗駒山自然景観保全修復事業

栗駒山山頂付近（雪田）が登山客増加に伴う踏圧等により荒廃し、裸地化が進んでいるため同地域の植物から採取した穂木で植生復元に伴う苗木を養成するものである。

平成１８年度は平成１７年度に挿し付けしたミヤマヤナギの苗木を植栽用に出荷した。

平成１８年度挿し付け本数

樹 種	出 荷 本 数	備 考
ミヤマヤナギ	704 本	要請中の苗 950本
計	704	

6 気象観測値（平成１８年）

大衡地域気象観測所測定値（林業試験場）

区分	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全 年
気 温 (℃)	平均気温	-0.8	0.6	3.6	7.9	14.8	18.7	21.0	24.3	19.1	13.8	8.3	3.1	11.2
	最高気温 (月極値)	8.0	12.5	16.7	21.5	26.0	32.0	31.8	33.3	30.8	24.3	21.1	13.5	33.3
	最低気温 (月極値)	-12.0	-8.5	-4.8	-1.6	3.3	10.6	16.8	15.4	8.7	2.1	-3.1	-4.6	-12.0
風 m/s	平均風速	1.6	1.1	2.0	1.6	1.1	0.8	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.1
	最 風 速	6	5	7	6	5	3	4	3	4	5	5	7	7
	大 風 向	W	NW	WNW	N	NNW	NNW	N	SSW	NNE	N	NNE	WNW	WNW
降 水 量(mm)		17	70	105	93	86	104	292	33	204	309	161	129	1,603
日 照 時 間(h)		94.8	94.7	167.0	130.3	103.7	60.4	22.8	104.1	119.6	128.4	109.8	53.0	1,188.6

IV 研 修 事 業 ・ 発 表 活 動 等

1 研修事業

本試験場は労働安全衛生法に基づき技能講習を行う「登録教習機関」として宮城労働局長から認定を受けており、実践的な技術・技能を備えた林業従事者等を養成するため各種の技術研修を行っている。

また、生活環境及び自然環境としての森林・林業に対する関心がますます高まりつつあることから、その理解を深め支援を得ていくため、広く県民を対象に各種の研修・体験講座等を開催している。

平成18年度に実施した研修の実績は、次のとおり。

1 主催研修

- | | | |
|--------------|-------------------------------|---------|
| 1 きのこ栽培講座 | 2 夏休み親子森林講座 | 3 森林交流祭 |
| 4 ガーデニング入門講座 | 5 森林ボランティアのための機械操作及びメンテナンス講習会 | |

2 受託研修

- 1 基幹林業技能作業士(グリーンマイスター)育成研修（実施主体：林業振興課）
 - 1) 車両系建設機械(整地等)運転技能講習
 - 2) 玉掛け技能講習
 - 3) 小型移動式クレーン運転技能講習
 - 4) はい作業主任者技能講習
 - 5) 地山の掘削及び土止め支保工作業主任者技能講習
 - 6) フォークリフト運転技能講習
 - 7) 林業架線作業主任者免許講習
 - 8) 林業一般、ほか
- 2 高性能林業機械オペレーター養成研修（実施主体：産業人材育成課）
 - 1) 機械構造，メンテナンス，関係法令等
 - 2) プロセッサ，スイングヤード，ハーベスタ等による伐木造材・集運材作業
 - 3) バックホウによる作業路開設作業

3 協力研修

- 1 県関係
 - 1) 林業普及指導員研修(林業振興課)
 - 2) 林業教室(産業人材育成課)
 - 3) 森林土木業務成果発表会（森林整備課）
 - 4) 労務職員研修（教育庁）
 - 5) 林業普及指導員活動成果発表会（林業振興課）
 - 6) 宮城バイオマス研修会（産業政策推進室）
- 2 団体
 - 1) 伐木等の業務に係る特別教育（林業・木材製造業労働災害防止協会宮城県支部）
 - 2) チェーンソーを用いて行う伐木等の業務従事者安全衛生教育（同上）
 - 3) 木材加工用機械作業主任者技能講習（同上）
 - 4) 刈払機作業に従事する者の安全衛生講習（同上）
 - 5) 種苗生産者研修会（宮城県農林種苗農業協同組合）

4 視察等研修

1 視察

中国吉林省友好代表团

福島県伊達郡財産区管理組合

特別名勝松島の景観保持推進委員会

2 職場体験

宮城県黒川高等学校

黒川郡大和町立吉岡中学校

黒川郡大衡村立大衡中学校

平成18年度 研修実績

研 修 区 分	実施回数 (回)	実施日数 (延日)	参加人員 (延人)	摘 要
1 主 催 研 修	5	7	4 3 6	
2 受 託 研 修	2	6 6	4 6 2	
3 協 力 研 修	2 1	2 1	4 8 5	
4 視察等研修	6	1 0	3 4	
合 計	3 4回	1 0 4日	1, 4 1 7人	

2 成果発表等

区 分	発 表 等 課 題 名	発表先等名	発 表 者
研究発表	異なる光環境下におけるケヤキ実生苗の成長	東北森林科学会第11回大会	佐々木周一
	スギ林床を利用したハイイロシメジ人工栽培	東北森林科学会第11回大会	更級彰史 ^{ほか}
	菌根性きのこによるマツ材線虫病の発病抑制効果	東北森林科学会第11回大会	玉田克志 ^{ほか}
	「東北地方における『自然再生』のあり方を探る」 (テーマ別セッション)	東北森林科学会第11回大会	水田展洋
	GPSやレーザー距離計を活用した森林測量について	東北森林科学会第11回大会	水田展洋
	ヒノキ漏脂病の被害率と地形開放度との関係	東北森林科学会第11回大会	中澤健一
	ナメコ廃培地を用いたハタケシメジ栽培技術の開発	企業と学術研究機関との出会い	更級彰史
	スギ林床を利用した野生きのこの人工栽培	企業と学術研究機関との出会い	更級彰史
	野生きのこの人工栽培について	みやぎまるごとフェスティバル	玉田克志 更級彰史
	ショウロ人工栽培技術を用いたマツノザイセンチュウ抵抗性の付加について	林業試験場研究成果発表会	玉田克志
	森林資源活用パイロット事業の分析結果について	林業試験場研究成果発表会	水田展洋
	マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ種苗の供給に向けて	林業試験場研究成果発表会	今野幸則
	菌根性きのこによるマツ材線虫病の発病抑制効果	森林・林業技術交流発表会	玉田克志

区 分	投 稿 等 課 題 名	発表先等名	発 表 者
投稿等	ムラサキシメジ人工栽培技術の開発	公立林業試験研究機関研究成果選集第4号	玉田克志
	「落ち葉とバーク堆肥」でムラサキシメジ	現代農業 2006.9	玉田克志
	丸太のヤング係数及び採材位置による単板選別がスギLVLの強度へ及ぼす影響	木材工業 61巻8号	大西裕二 長尾博文 佐藤祥裕 阿部庄八
	中国吉林省との日中緑化交流事業に参加して	全国林業試験研究機関協議会会誌第40号	水戸辺栄三郎
	マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ採種園の造成	全国林業試験研究機関協議会会誌第40号	今野幸則
	スギLVLの構造利用への取り組み	Journal of Timber Engineering 19巻3号	大西裕二

投稿等	ハタケシメジ「みやぎLD2号」が品種登録されました	みやぎの林業だより181号	玉田克志
	ニュータイプきのこと開発事業（第1報） ームラサキシメジ人工栽培技術の開発ー	林業試験場成果報告 第16号	相澤孝夫 玉田克志 ^{ほか}
	ニュータイプきのこと開発事業（第1報） ーハタケシメジ空調施設栽培用品種の開発ー	林業試験場成果報告 第16号	玉田克志 相澤孝夫 ^{ほか}
	スギ材の性能区分と利用法に関する試験	林業試験場成果報告 第16号	大西裕二 皆川隆一 小関孝美
	森林資源活用パイロット事業で実施した間伐の分析 結果	林業試験場成果報告 第16号	水田展洋
	多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発 ー里山広葉樹林の林分構造の解明及び好まれる森林 景観ー	林業試験場成果報告 第16号	滝澤 伸 梅田久男 栗原 剛 尾山郁夫
	間伐見積シミュレーションソフトの作成	メッサ・みやぎNo. 20	水田展洋
	ムラサキシメジ人工栽培技術実用化へ	メッサ・みやぎNo. 20	玉田克志
	スギ高齢林の成長に関する報告	メッサ・みやぎNo. 20	中澤健一
	ポーベリア菌培養不織布を用いた松くい虫駆除の実 証試験	メッサ・みやぎNo. 20	水戸辺栄三 郎
	石巻地方等で発生した風倒木被害について	メッサ・みやぎNo. 20	阿部鴻文
	きのこの品種特性の維持について	メッサ・みやぎNo. 20	更級彰史

3 林業技術相談

区 分	文書・通信	直接指導		鑑定・分析	計
		来 場	現 地		
育 林	7	1			8
育 種	2	1			3
育 苗	3				3
保 護	18		2	14	34
木材利用	27	26	12		65
特用林産	43	12	7	9	71
林業経営			1		1
林業機械		1	3		4
緑 化	1				1
そ の 他	5		3	2	10
計	106	41	28	25	200

4 講師派遣

年月	演 題 等 名	場 所	対 象 者	受講 者数	講 師
18. 4	ムラサキシメジの野外栽培技術	大衡村	林業普及指導員	8	玉田 克志 更級 彰史
5	伐木等業務に係る特別教育講習	林業研修館	林業事業体職員等	60	咲間真二郎
6	ショウロ菌根合成クロマツ苗について	名取市	ゆりりん愛護会など	38	玉田 克志
6	基幹林業技能作業士育成研修	林業研修館ほか	林業事業体職員等	7	咲間真二郎
6	間伐の低コスト化，高収益化を図るための方法	林業研修館	GM研修生	6	水田 展洋
7	みどりの少年団大会植栽指導	加美町	みどりの少年団	360	阿部 泰
7	刈払い機作業従事者安全衛生教育講習	林業研修館ほか	林業事業体職員等	54	咲間真二郎
9	ハタケシメジ「みやぎLD2号」空調栽培きのこの変異－菌株の劣化について－	県庁	林業普及指導員	8	玉田 克志 更級 彰史
9	きのこの生理・生態等について	きのこ栽培実験棟	林業教室生	5	玉田 克志 更級 彰史
9	広葉樹林の育林技術指導	宮床中学校	中学校生徒	71	阿部 泰 咲間真二郎
9	伐木等業務に係る特別教育講習	林業研修館	林業事業体職員等	64	咲間真二郎
11	閑上海岸で採れるキノコ－海岸林と菌根性きのこ－	名取市	海岸林整備ボランティアなど一般県民	80	玉田 克志
11	「きのこリンケージ」による森林資源循環システム再構築に関する研究	県庁	有機性資源利用研究に係る関係者	67	更級 彰史
12	ハタケシメジ空調施設栽培について	加美町	林業普及指導員	8	玉田 克志 更級 彰史
12	低コスト間伐の条件とポイント	富谷町	森林組合職員等	50	水田 展洋
12	伐木等業務に係る特別教育講習	林業研修館	林業事業体職員等	48	咲間真二郎
19. 1	森林ボランティアのための林業機械操作及びメンテナンス講習会	林業研修館ほか	森林ボランティア等	50	咲間真二郎
1	森林資源活用パイロット事業の分析結果について	大崎市岩出山	林業事業体職員等	42	水田 展洋
2	森林ボランティアのための林業機械操作及びメンテナンス講習会	林業研修館ほか	森林ボランティア等	43	咲間真二郎

2	林業種苗生産事業者講習会	林業試験場	林業種苗生産者	2	今野 幸則
3	チェーンソーを用いて行う伐木等の業務 従事者安全衛生教育	林業研修館ほか	林業事業体職員等	19	咲間真二郎
3	マツノザイセンチュウ抵抗性マツについ て	林業試験場苗畑	宮戸の植物を守る会	10	今野 幸則
3	採穂園造成について	林業研修館ほか	林業種苗生産者	17	今野 幸則

5 庶務

1 所在地

宮城県黒川郡大衡村大衡字^{おおひら}柵木^{はぬき}14

2 沿革

年 月	摘 要
昭和8年5月	県有模範林造成の苗木生産を目的として「県営黒川苗圃」を開設
昭和28年10月	「宮城県農業試験場林業部」を設置
昭和37年4月	林木育種事業の組織的・効率的推進のため、「県営黒川苗圃」を吸収し「宮城県林木育種場」を設置
昭和45年4月	「宮城県農業試験場林業部」（昭和28年設置）と「宮城県林木育種場」を統合し、林業試験研究の拠点として「宮城県林業試験場」を設置
昭和56年8月	林業従事者に対する技術研修の充実を図るため「研修部」を設置し、林業普及センターの事務を引継ぐとともに、林業研修館及び機械実習舎等を整備
昭和62年4月	「育種部」と「造林経営部」を「造林環境部」と「林産経営部」に編成替えし、林産経営部に「木材利用科」を新設
平成元年3月	木材利用加工部門の研究基盤強化のため、木材利用加工実験棟（第1実験棟）を整備
平成元年4月	事業部門を担う「業務課」を新設
平成3年11月	本館内にクリーンルームを整備し、バイオテクノロジー研究に着手
平成8年11月	木材調質乾燥炉を整備
平成9年3月	木材利用加工第2実験棟を整備
平成11年3月	きのこ栽培実験棟を整備
平成11年4月	「総務課」及び「業務課」を「総務班」及び「業務班」に改称
平成12年4月	「林産経営部」及び「造林環境部」を「研究開発部」に、「研修部」を「企画指導部」に改組
平成13年12月	林業試験研究推進構想を策定
平成16年4月	「業務班」を「企画指導部」に統合

3 土地面積（利用区分）

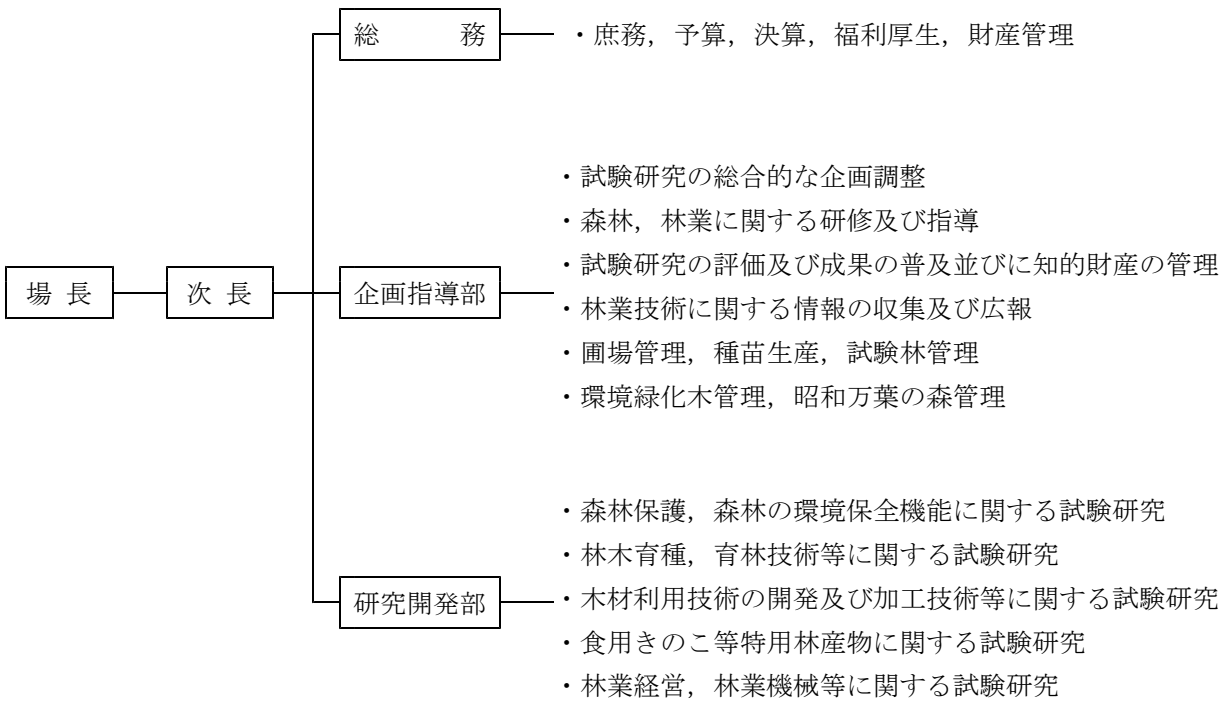
全面積 102.72ヘクタール（園地 94.13ha, その他 8.59ha）

利 用 区 分 別 面 積

（単位 ha）

区 分	展示林 試験園	樹 木 見本園	採種園	採穂園	次 代 検定林	クローン 集植所	交 配 試植林	研 究 実習林	苗 畑 (試験用)	その他	計
本 場	5.85	1.20	9.29	7.48	3.00	0.50	1.90	36.99	13.08	7.90	87.19
色麻圃場			8.70	0.25		0.21		2.58	3.10	0.69	15.53
計	5.85	1.20	17.99	7.73	3.00	0.71	1.90	39.57	16.18	8.59	102.72

4 機 構



5 職 員（平成19年3月31日現在）

場 長 芳 賀 俊 郎
副参事兼次長
(総括担当) 大 友 孝 文

■総務

主 任 主 査 鈴 木 高 朗

■企画指導部

部 長 勝 又 敏 彦
技 術 副 参 事 若 菜 静 雄
技 術 副 参 事 阿 部 泰
技 師 咲 間 真二郎
技 師（主任） 田 中 新一郎

■研究開発部

部 長 阿 部 鴻 文
上席主任研究員 梅 田 久 男
〃 水戸辺 栄三郎
〃 皆 川 隆 一
主 任 研 究 員 今 野 幸 則
〃 佐々木 周 一
副 主 任 研 究 員 玉 田 克 志
研 究 員 中 澤 健 一
〃 大 西 裕 二
技 師 更 級 彰 史
〃 水 田 展 洋
〃 田 中 一 登
技 師（主任） 小 関 孝 美

平成18年度
林 業 試 験 場 業 務 報 告
第40号

平成19年 7 月 発行

宮城県林業試験場

981-3602 宮城県黒川郡大^{おおひら}衡村大衡字^{はぬき}栂木14

電話 0 2 2 - 3 4 5 - 2 8 1 6

FAX. 0 2 2 - 3 4 5 - 5 3 7 7

E-mail stsc@pref.miyagi.jp