

平成19年度

林業試験場業務報告

第41号

平成20年12月

宮城県林業技術総合センター

目 次

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）・・・2
- 3 みやぎ木づかいモデル創造事業（平成 18～20 年度）・・・3
- 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）・・・4
- 5 スギ樹皮資源化に関する実証試験（平成 19 年度～21 年度）・・・6
- 6 林地残材の高効率収穫・運搬技術の開発（平成 19 年度～21 年度）・・・8

【森林の恵みを活かした特用林産物の開発】

- 7 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）・・・10
- 8 ニュータイプきのこ開発・普及事業（平成 18～22 年度）・・・13
- 9 「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
（平成 19～23 年度）・・・16

【持続的な森林経営を実現する技術の開発】

- 10 スギの長伐期施業に関する研究（平成 18～20 年度）・・・19
- 11 樹幹注入剤による樹幹障害発生要因の解析（平成 19～21 年度）・・・20
- 12 マツノマダラカミキリ発生予察調査（平成 19 年度）・・・22
- 13 防除手法多様化実証事業（平成 19 年度）・・・23
- 14 マツノザイセンチュウ抵抗性実生家系の評価と抵抗性品種の開発に関する研究
（平成 19～23 年度）・・・25
- 15 多様な優良品種育成推進事業（平成 11～19 年度）・・・27
- 16 次代検定林調査事業（昭和 44 年～）・・・29

【森林の機能を高度に発揮しうる森林管理技術の開発】

- 17 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）・・・30
- 18 風衝地における広葉樹の育成管理（平成 12 年度～19 年度）・・・32
- 19 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）・・・34
- 20 森林吸収源インベントリ情報整備事業（平成 18～22 年度）・・・36

受託試験等

- 1 松くい虫被害木くん蒸処理用の生分解性シート実用試験（平成 19 年度）・・・37

林木育種事業

- 1 種子・さし穂採取事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 38
- 2 採種園・採穂園管理事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 40
- 3 マツノザイセンチュウ抵抗性種苗供給事業（平成 14～22 年度）・・・・・・ 41

関連事業

- 1 環境緑化樹等見本園造成事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 42
- 2 有用広葉樹試験林造成事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 42
- 3 昭和万葉の森管理事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 42
- 4 金華山島生態系保全事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 42
- 5 栗駒山自然景観保全修復事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 43
- 6 気象観測値・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 43

研修事業・発表活動等

- 1 研修事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 44
 - 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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46
- 3 林業技術相談・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 47
- 4 講師派遣・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 48
- 5 庶務・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 49

I 試 験 研 究

1 品質保証された県産スギ構造用製材品の生産のための試験

(県単・平成 18 ~ 20 年度)

中澤 健一・大西 裕二

1 目的

製材品の寸法安定性のためには十分な乾燥が必要であり、そのためには乾燥の効率化が重要である。含水率が高い材・低い材を選別して効率的な乾燥が行えるようにするため、立木段階で心材含水率を推定する手法を検討する。

これまでに、FFT アナライザーにより測定される横打撃共振周波数(f)と打撃箇所立木の直径(d)の積の逆数($1/df$)と心材含水率が比例し、 $1/df$ により心材含水率を高・中・低と3区分程度に推定できることが明らかになっている。そこで、 $1/df$ を多数測定してスギがとりうる $1/df$ の値の範囲を推定し、確実に心材含水率の低い値と対応する $1/df$ の値の範囲を推定する。

2 内容

$1/df$ を測定する調査地として、挿し木苗で造成された東宮 42 号次代検定林(登米市上羽沢)を選定した。心材含水率に影響する要因は明らかではないが、遺伝的に近縁であると似かよっていることや、水分条件が良い立地では値が高く、悪い立地では低くなることが言われており、そのような要因が変化に富み、心材含水率が多様と思われる林分が望ましいからである。ここで 2,094 本について胸高位置の直径と横打撃共振周波数を測定し、 $1/df$ の頻度分布を求め、低い心材含水率と対応すると思われる $1/df$ の値の範囲を推定した。

次に、角田市藤田のスギ 30 年生林分で、胸高位置において先に推定した範囲の $1/df$ のスギ 42 本を実際に伐倒し、心材の生材含水率を全乾法で調べた。

丸太としての評価を行うため、同じスギについて、胸高位置より 2 m 上の心材の生材含水率を測定し、胸高位置の値と比較した。

3 結果

$1/df$ の最大値は 66.31 (単位 : $10^{-6}/\text{cm}/\text{Hz}$)、最小値は 29.57、平均値は 39.02 で、 $1/df$ の頻度分布はひと山型で少し左に偏った。これから $1/df$ が 36 未満であれば心材含水率が低い値になるものと仮定した。

実際にその範囲の 42 本のスギの心材の生材含水率を測定した結果、約 8 割 (34 個体) がスギの心材含水率の平均値 (120 ~ 140 %) を下回った。

同じスギで胸高位置とそれより 2 m 上の心材の生材含水率を比較した結果、約 8 割 (34 個体) が ± 25 % の差におさまっていた。

4 まとめ

$1/df$ のとりうる値の範囲は 29.57 ~ 66.31 と推定された。 $1/df$ が 36 未満の材の心材生含水率を測定したところ、約 8 割がスギの心材含水率の平均値を下回った。

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・小関 孝美

1 目的

本課題では、スギ L V L 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 L V L をラミナとして用いた新集成材の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 集成材の強度性能試験

最外層にスギ L V L 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。

曲げ、引張、圧縮試験は図 - 1 の断面設計として、6 体を製造し、実大試験を行い強度性能を調査した。また、せん断(水平型、いす型)、めり込み試験は図 - 2 のとおり集成材を 30 体を製造し、これから各試験体を採取し、実大試験を行い強度性能を調査した。

3 結果

3.1 集成材の強度性能試験

曲げ試験では、対応する集成材の日本農林規格(JAS)の曲げヤング係数と曲げ強さの基準値に適合した。また、曲げ、引張、圧縮試験では対応する国土交通省告示の基準強度を満たした。

せん断試験では、水平型、いす型とも、せん断強さはスギ集成材の国土交通省告示の基準強度を満たした。めり込み試験ではラミナの積層方向の荷重、積層方向と直角方向からの荷重とも、スギ集成材の基準強度を満たした。

4 まとめ

スギ L V L を用いた集成材は、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、国土交通省告示の基準強度を満たした。

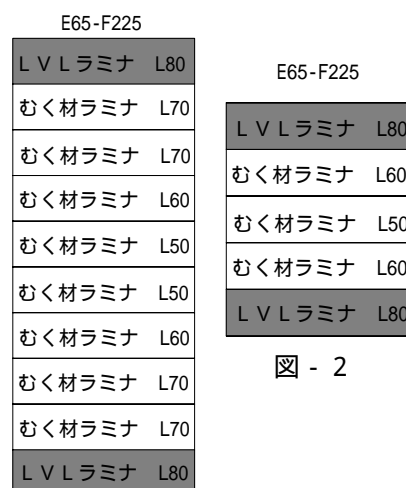


図 - 1



図 - 2

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)

伊藤 信次・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

スギ中径材の横架材への利用促進を目的に、スパン表の作成のデータとするため県内3地域 62本のスギ構造用製材甲種構造材 について、実大による曲げ破壊試験を行った。

2.2 内装材・リフォーム資材等の開発

2.2.1 スギ合板を活用した家具材の開発

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、家具等の試作・検討を行った。

3 結果

3.1 県産スギ材の横架材等用途開発

スパン表作成に必要な、材の容積密度、曲げヤング係数、曲げ強度、及び含水率等のデータを収集した。曲げ強度は全ての試験体で、国土交通省告示のスギ無等級材の曲げ基準強度(22.2N/mm²)を上回った。

3.2 内装材・リフォーム資材等の開発

3.2.1 スギ合板を活用した家具材の開発

スギ厚物合板に研磨仕上げ及び塗装仕上げ等の表面処理加工技術を施した一般用テーブル及び会議用テーブル 6タイプを業務委託により試作し、併せて製作コスト調査を実施した。

また、会議用テーブルタイプ(写真-1)について、環境試験及び強度試験を業務委託により実施した結果、スギ合板を家具材料に使用することに性能的に問題がないことが確認された。



写真-1 スギ厚物合板を使用したテーブル

4 まとめ

曲げ破壊試験の結果は、平成15～17年度に実施したスギ構造用製材甲種構造材 の実大曲げ破壊試験のデータと併せ、統計解析を行いスパン表作成のための資料としてとりまとめた。

また、スギ合板を家具材料として活用することの有効性が確認されたが、基となる合板に一定の品質を担保する方法等について、検討を重ねる必要があることが分かった。

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)

大西 裕二

1 目的

東北平坦農村地帯における農業用水路について、住民参加を図りながら、用排水機能や施工並びに維持管理コストに加え、保全対象生物の生息条件や生活史をも考慮した農業水利施設の設計・施工並びに維持管理条件を明確化する。また、これに併せて、これらの条件を満たす生物保全型水利施設を現地に設置し、モニタリング調査等により確認・評価・見直しを行う。

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（加美町，栗原市）及び平成 13 年度モデル試験地（大衡村）に設置された土留資材のうち、調査用として特定したスギ丸棒（長さ 1m×直径 10cm），計 56 本について、目視による 6 段階評価により被害度判定(表 - 1：雨宮，1963)を行い、腐朽状況を調査した。

表- 1 被害度の評価区分

被害度	観 察 状 態
0	健全
1	部分的に軽度の虫害または腐朽
2	全面的に軽度の虫害または腐朽
3	2の状態の上に部分的に激しい腐朽
4	全面的に激しい虫害または腐朽
5	虫害または腐朽により形が崩れる

3 結果

3.1 木製流路工等の耐久性の検討

目視被害度の各箇所平均は経過年数により増加した（図 - 1）。被害度の平均が 2.5 に達した時を集団の耐用年数とすると(雨宮, 1970)，6 年経過後においても、耐用年数に達しなかった。よく適合した近似式から被害度の進行を予測すると、各箇所のスギ丸棒の集団としての交換時期は 7 年と推定された。

また、経過年数ごとの目視被害度の構成比は図 - 2 のとおりであり、5 年で腐朽度 4 が 13%，5 が 6%，6 年で腐朽度 5 が 19% 出現した。丸棒を単独で交換する場合の目安とすることができる。

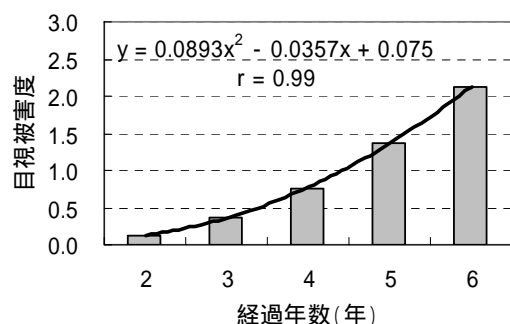


図 - 1 目視被害度（箇所別平均）

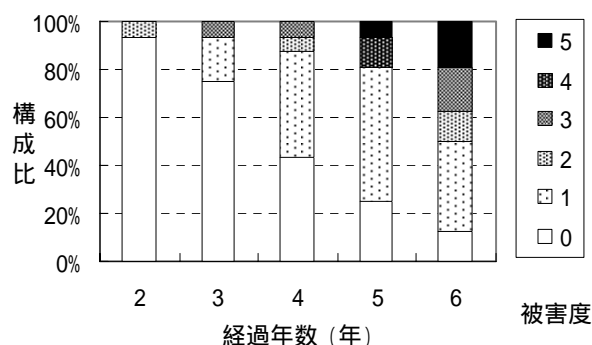


図 2 経過年数ごと目視被害度構成比

4 まとめ

木製流路工のスギ丸棒の集団の更新時期を予測することができた。また、経過年数ごとの腐朽木の出現

率を調査し、単独の丸棒についての交換の目安を明らかにした。農業用水路に設置した木製護岸は丸棒を単独に交換することが可能であり、住民参加の維持管理のためのマニュアル（自然再生のための住民参加型生物保全水利施設開発チーム，2008）に住民が自ら実施が可能な交換方法を示した。

本課題は、埼玉県を中核機関として実施し、古川農業試験場、宮城大学と共同で、中課題「地域の実態に即した低コスト改修技術の開発と実証」を担当したものである。成果は、関係機関に配布されたDVDマニュアル（自然再生のための住民参加型生物保全水利施設開発チーム，2008）の一部に反映した。

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)
- 雨宮昭二ら：浅川実験林苗畑の杭試験（2） 林業試験場研究報告 230 105～142(1970)
- 自然再生のための住民参加型生物保全水利管理システム開発チーム：担当者の心得(2008)

5 スギ樹皮の資源化に関する実証試験

(県単・平成 19～21 年度)

水田 展洋・水戸辺 栄三郎

1 目的

製材工場等から排出されるスギ樹皮は産業廃棄物として処理されていることが多いため、資源の有効活用の観点から関連企業と連携し、エネルギー生成の可能性や原料としての効率的な利用方法を調査・研究することにより、産業廃棄物の排出抑制に寄与し、リサイクル産業の育成を図る。

2 内容

2.1 スギ樹皮潜在量調査

未活用バイオマスのうち主要な燃料源として期待されるスギ樹皮について、県内の潜在量を試算した。

2.2 生分解性シート、堆肥熟成シートなどを被覆資材とする乾燥試験

スギ樹皮を、防水透湿シート、ブルーシート、フレキシブルコンテナバッグ、野積みの4種類で保管し、月1回含水率を測定した。

2.3 スギ樹皮の破碎・粉碎試験

自走式木材破碎機(新キャタピラー三菱社製 BC1000XLM)、小型自走式チップパー(ゼノア社製 SR100K)を使用し、スギ樹皮の粉碎試験を実施した。

2.4 スギ樹皮燃焼試験

未加工のスギ樹皮(以下、生パーク)とペレット化したもの(以下、パークペレット)をバイオマスボイラー実証機にて燃焼試験を実施し、燃料の搬送性や燃焼温度、排気ガスの分析を実施した。

2.5 スギ樹皮の成分分析

スギ樹皮燃焼灰の利用可能性を把握するため、燃焼灰の含有試験および溶出試験を実施した。

3 結果

3.1 スギ樹皮潜在量調査

宮城県内全域では6,644全乾t/年のパークが発生すると試算された。そのうち約45%が未利用の状態であり、大規模な事業体に比べ、小規模な事業体では未利用率が高くなった(図-1, 2)。

3.2 生分解性シート、堆肥熟成シートなどを被覆資材とする乾燥試験

保管状態ごとに、表面から30cm内部の所から採取した試料の含水率変化を図-3に示す。防水透湿シートは時間の経過とともに含水率が低下し、4ヶ月間で含水率50%以下にまで低下した。ブルーシートは全期間を通じて、初期の含水率とほとんど変わらなかった。一方、フレコンバッグ保管と野積みでは、初期は含水率が低下したが梅雨時に含水率が急激に上昇し、その後は200%以上の高い含水率のまま推移した。

3.3 スギ樹皮の破碎・粉碎試験

試験の結果、1日の稼働時間を6時間、作業人員と2人と仮定し、労働生産性を求めたところ、自走式木材破碎機は254全乾kg/人日、小型自走式チップパーは495全乾kg/人日と試算された。自走式木材破碎機は材料の投入口が横入れ型のため、投入に手間がかかったのが生産性低下の主な要因であった。小型自走式チップパー粉碎は、自走式木材破碎機の2倍近くの生産性となり、小規模製材業者など、発生量が少ない

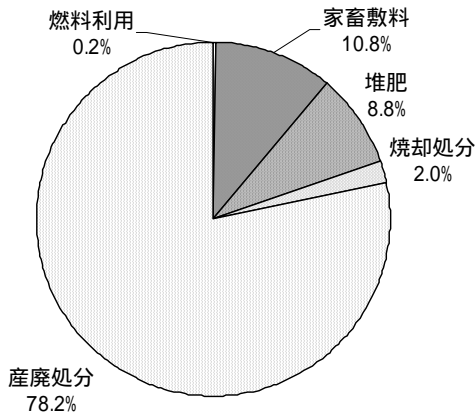


図 - 1 スギ樹皮の利用方法別数量割合
(スギ素材消費量 5,000m³/年以下)

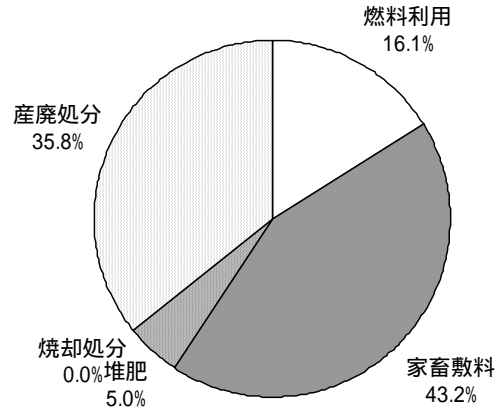


図 - 2 スギ樹皮の利用方法別数量割合
(スギ素材消費量 5,000m³/年以上)

場合では有効な処理方法になり得ると考えられた。

3.4 スギ樹皮の燃焼試験

生バーク、ペレットの両方とも燃焼温度は1,000 以上を保ち、燃焼状態に問題はなかった。ただ、試験時では生バークの状態では燃料の供給装置部分でブリッジが発生し、燃料の安定供給の面ではペレットの方が望ましいことが示唆された。排ガス中のCO, NOx, Sox, ダイオキシン類はいずれも基準値以下であり、大気汚染防止法上の問題はないと考えられた。

3.5 スギ樹皮燃焼灰の成分分析

燃焼灰の主要な成分は表 - 1 のとおりである。カリが他の成分に比べて多い結果となった。

4 まとめ

スギ樹皮を燃料として利用する場合、輸送・保管効率、ボイラーへの燃料安定供給の面から考えると、ペレット化が最も実現可能性が高いことが示唆された。

今後はバークペレットの性状や熱量、燃焼灰の成分分析、製造コスト、普及に向けた利用モデル構築などを行っていく予定である。

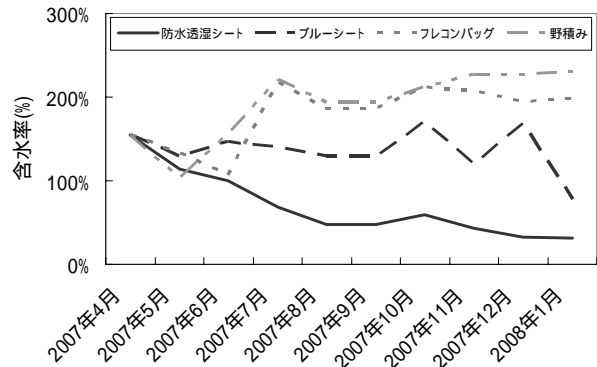


図 - 3 保管条件の違いによる含水率変化

表 - 1 燃焼灰成分分析結果

計量対象	結果
窒素全量	340mg/kg
リン酸全量	8,900mg/kg
カリ全量	12,000mg/kg
砒素及びその化合物	26mg/kg
カドミウム及びその化合物	1 mg/kg 未満
総水銀化合物	0.1mg/kg 未満
ニッケル	310mg/kg
クロム	1,300mg/kg
鉛及びその化合物	54mg/kg

6 林地残材の高効率収穫・運搬技術の開発

(県単・平成 19～21 年度)

水田 展洋・中澤 健一

1 目的

木質バイオマス資源のうち、建築廃材等の廃棄物系資源の利活用は進みつつあるが、森林系資源の活用手法はまだ確立されていない。特に、コスト面等で大きな課題となる収穫・運搬作業に関する研究はまだ緒についたばかりである。

そこで、地形条件や林分条件などの多様な森林条件を考慮し、林地残材の搬出生産性および搬出コストを明らかにしながら、地域の実情にあった林地残材の収穫・運搬技術を開発する。

2 内容

2.1 林地残材賦存量、利用可能量調査

登米市内の間伐跡地 2 か所で、林地残材の層積を測定した。間伐年度はいずれも平成 18 年度で、間伐実施から約 1 年経過していた。そのうち登米市登米町内の 1 か所についてはフォワーダを用いて残材を根株部、曲がり・病虫害部（以下、曲がり材部）、梢端部、枝葉部の 4 種類に区分し、それぞれの材積、質量を測定した。また、残材から円盤を採取し、含水率を測定した。

2.2 高効率収穫・運搬技術調査

黒川郡大衡村内の県有林で、林地残材の現地チップ化試験を実施した。使用機種は自走式木材破砕機（新キャタピラー三菱社製 BC1000XLM）とした。

試験では残材をあらかじめ根株部、曲がり材部、梢端部に分類しておき、人力 2 名で機械への投入作業を行った。

3 結果

3.1 林地残材賦存量、利用可能量調査

今回の調査地は 2 箇所ともバックホウで全木集材後、作業道脇でプロセッサ造材作業を行う方法だったため、作業道沿いに小規模な残材の山が数多く存在している状況であった。林地残材の個数は 1 事業地あたり 17～33 個で、1 個あたりの残材層積は 1.8～43.9m³、平均 13.5m³ だった。1 事業地あたりの素材生産量と層積の関係は図 - 1 のとおりである。調査箇所数が少ないが、事業地の素材生産量が増えると層積も増える傾向にあった。

林地残材のうち、2 つの山（残材 No. 7 : 17.84m³、No. 9 : 32.62m³）を分別し材積を調査した結果、残材材積は 3.964m³、残材質量は 7,273kg となった（図 - 2）。これを事業地全体に換算すると、残

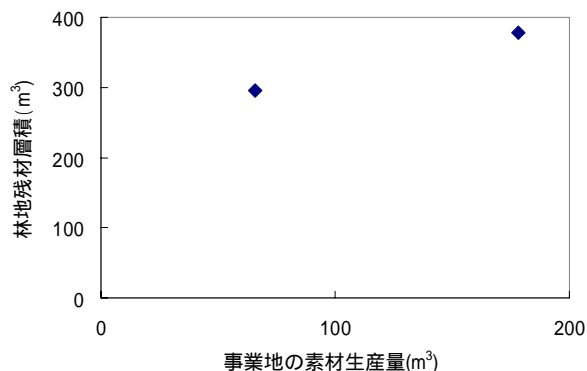


図 - 1 素材生産量と層積の関係

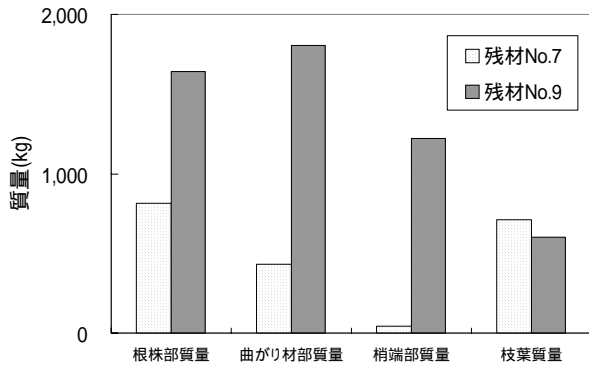


図 - 2 林地残材部位別質量

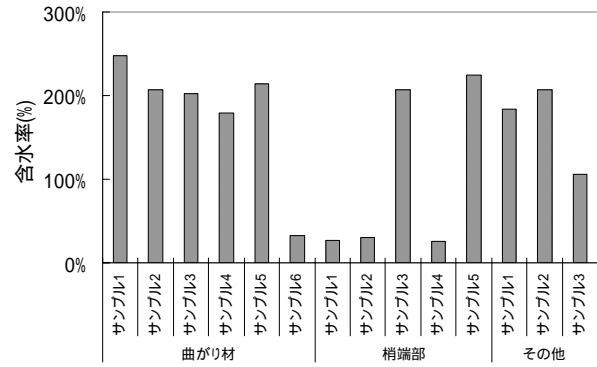


図 - 3 林地残材含水率

材層積 295.72 m³ に対して残材材積は 23.23m³，残材質量は 43t となり，材積換算で伐採量の約 1/4 が林地残材として放置されていると試算された。

また，残材の含水率は平均 153.4%となった。含水率は伐採直後よりもむしろ上昇する傾向にあり，林内放置はむしろ残材利用にマイナスであると考えられた（図 - 3）。

3.2 高効率収穫・運搬技術調査

曲がり材部，梢端部で合計 170 本の破碎時間（材の運搬や付帯時間を除いた，機械の処理時間）を測定したところ，材長や材積が増加するに従って破碎時間も増加する正の相関が見られたが，部位による処理時間の違いは見られなかった。一方，枝葉の有無では，枝葉がついている残材は若干処理時間が増加する傾向が見られた（図 - 4）。なお，根株部の破碎は今回使用した機種では困難であったため，調査結果から除外した。また，本調査結果から労働生産を試算したところ，15.4m³/人日となった（破碎機の稼働時間を 5 時間/日，稼働率を 0.4，処理残材の単木材積を 0.02m³/本，人員数を 2 名と仮定）。

破碎後のチップ形状は，最長で 179mm であり，現地でのチップ化でも燃料利用等であれば十分な品質のチップが得られることが分かった（図 - 5）。

4 まとめ

森林の概況や間伐方法と林地残材の発生状況の関係を把握するためには，今後も調査を行う必要がある。高効率収穫・運搬技術については，平成 20 年度以降は現地チップ化以外の方法についても調査を行い，より効率的な技術開発を行いたい。

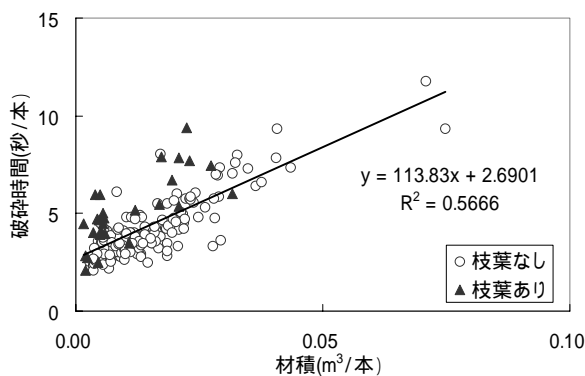


図 - 4 林地残材材積と破碎時間の関係

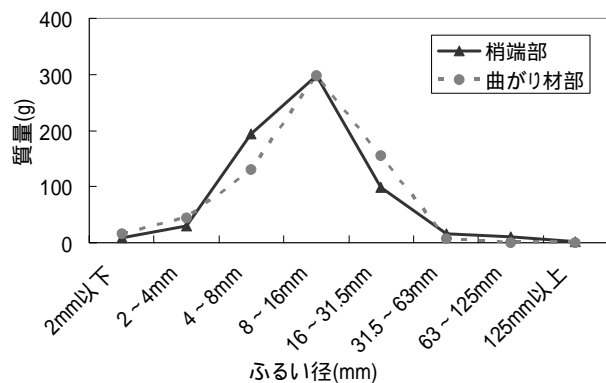


図 - 5 チップ形状分布

7 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ウロ等人工栽培試験

平成17年5月及び18年6月に現地海岸林に移植したシウロ等の菌根合成苗について、平成18年度に引き続き、以下試験A～Dのとおりそれら苗からの子実体発生を観察した。

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（名取市閉上地区）に移植した4プランター（13本）からのシ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本からのシウロ子実体発生を観察した。

試験C：無殺菌パーミキュライトで育成したクロマツ稚苗にシ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）からのシウロ子実体発生を観察した。

試験D：シウロもしくはアマ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、シウロもしくはアマ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

無殺菌パーミキュライトを用土として育成したマツ稚苗に、シウロもしくはアマタケ培養菌糸懸濁液を接種することによる菌根合成苗作出試験（H18業務報告P9-10参照）について、引き続き、作出した菌根合成苗を用いた未菌根苗への二次感染について試験を実施した。本試験において、最終的に菌根合成が確認できなかったアグリポット（マツ稚苗2本が育成してある）内に、本試験で菌根合成を確認した稚苗1本を移植し、人工気象器内で20℃、3,000luxの光を1日あたり16時間照射して、7ヶ月後に菌の感染拡大による菌根合成苗の作出を試みた。

2.3 簡易手法による菌根合成苗作出試験

蒸留水もしくは乳酸水溶液（乳酸0.04%、NaOHでpH5.1に調整）30mlを吸水させた無殺菌パーミキュラ

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（鳴瀬6号×波方73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。同様に蒸留水もしくは乳酸水溶液30mlを吸水させた無殺菌軽石土80ccを投入した植物組織培養用容器内で、アカマツ（二次検定合格木である白石10号の自然交配種子）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系30-6もしくは30-6-P3を、アカマツ苗にアマタケ菌系51-4もしくは51-6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。さらに、これとは別に、ポットで実生苗を発芽させ約1ヶ月間育成後、上記簡易手法による菌根合成苗作出試験で菌根合成を確認した稚苗を、1ポット当たり1本移植して菌根合成苗からの二次感染を試みた。これらはさらに人工気象器内で20℃、3,000luxの光を1日あたり16時間照射して苗の育成と菌の培養を行い、菌糸懸濁液接種試験区は約6ヶ月後、菌根合成苗移植試験区は約10ヶ月後に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

平成18年6月に現地海岸林に移植した試験Bの菌根合成苗4本については、移植同年秋季にその内の2本から4個のショウロ子実体の発生を既に確認しているが、さらに、平成19年春季には全ての移植苗付近から合計15個のショウロ子実体の発生を確認した。一方、試験A・C・Dの菌根合成苗からの子実体発生は観察できなかった。平成18年には、試験A及び試験Dの苗直近からも子実体発生を確認していることから、これらについても、今後さらに子実体発生の消長について観察を継続実施する必要がある。

3.2 簡易手法による菌根合成苗作出試験

結果は表-1のとおりで、菌株・系統毎の菌根合成率は、高いもので9割弱、低いものでも6割強となった。すなわち、試験区により菌根合成率に差異は生じたものの、開放系においても菌根合成苗を用いることで、菌感染拡大による効率的な菌根合成苗作出が可能と考えられた。

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	11	9	82
ショウロ30-6	11	8	73
アマタケ51-4	8	5	63
アマタケ51-6	9	8	89

3.3 簡易手法による菌根合成苗作出試験

結果は表-2のとおりである。ショウロにおいては高い菌根合成率を示し、特に、菌根合成苗を未菌根合成のポット中に移植することによる二次感染により、供試体全てで新規菌根合成に至った。培養菌糸懸

濁液接種の場合、30-6菌株よりも30-6-P3菌株の方が菌根合成率が高い傾向を示した。アマタケについては概ね菌根合成率は低く、特に培養菌糸懸濁液接種については、パーミキュライトを用土とした昨年度試験よりも菌根合成率が極めて低くなったことから、軽石土用土はアマタケ菌根合成に適さないと考えられた。なお、乳酸を用土中に添加したことによる菌根合成への効果は確認できなかった。

表 - 2 接種菌株・接種方法ごとの菌根合成状況

菌株名	添加液	培養菌糸懸濁液接種			菌根合成苗移植・接種による二次感染		
		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 (%)	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	蒸留水	-	-	-	6	6	100
	乳酸水	-	-	-	6	6	100
ショウロ30-6	蒸留水	11	7	64	6	6	100
	乳酸水	11	8	73	6	6	100
ショウロ30-6-P3	蒸留水	11	10	91	-	-	-
	乳酸水	11	9	82	-	-	-
アマタケ51-4	蒸留水	11	5	45	6	4	67
	乳酸水	11	2	18	6	5	83
アマタケ51-6	蒸留水	11	0	0	6	2	33
	乳酸水	11	2	18	6	0	0

4 まとめ

今回の試験で、菌根合成苗を用いた二次感染による新規菌根合成作出について、一定の知見を得た。また、ショウロについては、培養菌糸懸濁液接種においても、系統の選抜によって高い確率で菌根合成が可能であることが示唆された。さらに、現地海岸林において、人為的に作出・移植した菌根合成苗由来のショウロ子実体発生は昨年度に比べて増大したことから、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、新規作出した菌根合成稚苗の効率的な野外馴化手法について、さらに検討を加えたい。

8 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)

玉田 克志・更級 彰史

佐藤 資之^{*1}・木村 榮一^{*1}

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。

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

完熟菌床を用いた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は、バーク堆肥と特フスマを体積比で4:1に混合し、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分間高圧殺菌した。放冷及び菌種接種後、温度23℃、湿度65～70%で90日間暗黒培養した。簡易菌床については、3種類(A法、B法、C法とする)の調製方法を試みた。設置方法は、完熟菌床及び簡易菌床ともにバーク堆肥を敷いた地表に菌床を方形に配置し、120cm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5月下旬に林内・林地外各1試験地で行い、各試験地とも完熟菌床2マウンド、簡易菌床は3種類について各1マウンドずつ設置した。

2.2 ムラサキシメジの空調室内における子実体発生試験

空調施設内におけるムラサキシメジ菌糸の大量培養と子実体発生について試験を実施した。105容量、直径68cmの円形容器の中央に、試験2.1と同様に調製したムラサキシメジ1.2kg完熟菌床を設置し、15kgのバーク堆肥で被覆した。これを20℃で50日間培養することで、バーク堆肥に菌糸を伸長させた。子実体の発生処理は、5℃、10℃、15℃の温度変化をランダムに繰り返すことで行った。なお、試験体数はn=4で実施した。

2.3 ハタケシメジ「みやぎLD2号」空調栽培試験

ハタケシメジ「みやぎLD2号」については、培地にコーンコブミールを添加することによって増収効果が期待できると考えられたことから、この培地における最適培養期間について試験した。スギおが粉にコーンコブミール5%、特フスマ12%、ネオピタス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分間高圧殺菌し

*1所属：宮城県食用茸協同組合

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。菌床の培養日数は50～120日とし，所定の期間培養した菌床は発生施設に移動して発生操作を行った。発生は菌床上面を菌かきすることで，この面から子実体を発生させることとし，温度16℃，湿度95%以上で管理し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。

2.4 ハタケシメジ「みやぎLD2号」菌株の長期保存方法に関する試験

5月で19ヶ月間及び36ヶ月間保存した種菌，並びに-140℃で凍結保存した菌株（世代の違う2系統，A及びB）を由来として調製した種菌を接種源と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，これをきのご栽培用ピンに450g充填して，培地内温度120℃で60分間高圧殺菌した。放冷及び種菌接種後，温度23℃，湿度70%で培養し，ピン全数の菌廻りを確認した試験区から随時発生操作を行った。発生は菌かき処理後，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。

3 結果

3.1 ムラサキシメジ野外栽培試験

簡易菌床A～C法いずれについても良好な簡易菌床の調製にいたり，これらを野外栽培試験に供した。

林地の内外における完熟菌床による落ち葉マウンド法及び簡易菌床栽培法の野外栽培試験の結果は，表-1のとおりで，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，林地内外での収量の大きな差はみられなかった。簡易菌床法については，林地内よりも林地外において収量が大きい傾向がみられ，そのなかでも簡易菌床C法では比較的収量が多かった。

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，夏季以降から子実体形成時期である11月上旬の高温が影響していると考えられ，試験地設定環境及び栽培方法間の明確な差違は示されなかった。一方で，簡易菌床法においては，落ち葉マウンド法と同等もしくはそれ以上の発生を確認した試験区もあり，実用化の可能性も示された。

表-1 平成19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 (完熟菌床利用)	簡易菌床栽培法		
		A法	B法	C法
林地内	103	40	20	100
林地外	90	120	45	195

子実体収量：落ち葉マウンド法については2マウンドの平均値
簡易菌床法は各1マウンドの発生量

3.2 ムラサキシメジの空調室内における子実体発生試験

菌床をバーク堆肥中に埋設し培養した結果，菌糸は所定の培養期間でほぼバーク堆肥全体にまん延した。また，発生処理の結果，4試験体のうち3試験体から子実体の発生を確認した。収量（子実体個数）はそれぞれ，196g（9個），17g（1個），40g（2個）となった。発生量は試験体によって差違がありかつ少ないことから，今後発生処理方法等の改良が必要と考えられた。

3.3 ハタケシメジ「みやぎLD2号」空調栽培試験

コーンコブミールを添加した菌床における培養日数ごと子実体発生状況は、表-2のとおり。今回の試験では110日間培養した場合、発生処理から最も短い日数で収穫に至るとともに、収量が最も多くなることがわかった。これ以上もしくはこれ以下の培養日数では、収穫までの日数が長期化するにもかかわらず収量が低下する傾向がみられた。なお、培養日数50日間では多くの菌床で一部菌糸が蔓延していない個所が認められた。今回、70～90日間培養の試験区の設定がなかったことから、これらを加えての詳細な試験結果を再度収集する必要がある。

表-2 ハタケシメジ培養日数ごと子実体発生状況

	菌床培養日数(日)				
	50	60	100	110	120
子実体収量平均(g)	743.5	801.2	789.5	849.4	814.3
標準偏差	±57.7	±50.6	±46.9	±54.1	±30.2
育成日数平均(日)	29.4	27.3	26.0	24.6	26.0
標準偏差	±1.3	±0.5	±1.2	±0.9	±1.2

3.4 ハタケシメジ「みやぎLD2号」菌株の長期保存方法に関する試験

結果は表-3のとおり。いずれの保存方法によっても120～130gの収量となり、対照区として設定した通常の継代培養による菌株と同等程度もしくはそれ以上の収量となった。すなわち、5での長期冷蔵保存、超低温での凍結保存いずれの保存方法によっても、ハタケシメジ「LD2号」については菌株の性能維持が図れる可能性が示唆された。

表-3 ハタケシメジ「LD2号」の冷蔵保存・冷凍保存の子実体発生への影響

菌株保存方法	培養日数(日)	育成日数(日)	収量(g)
5・19ヶ月	49	31.1 ± 1.9	122.5 ± 11.6
5・36ヶ月	66	28.0 ± 0	131.0 ± 9.0
-140・A	62	27.3 ± 0.5	126.8 ± 7.0
-140・B	47	28.0 ± 0	129.2 ± 9.3
対照区(継代培養)	47	28.0 ± 0	124.8 ± 2.4

培養日数：接種から発生処理までの日数(試験区内全数が菌廻りに至った日数)

育成日数：発生処理から収穫までの日数

4 まとめ

ムラサキシメジ野外栽培試験においては、簡易菌床による栽培化の可能性が示されたが、林地内外いずれにおいても、安定的な発生のための技術的対応が喫緊な課題と考えられた。また、ムラサキシメジについては、大型の容器を用い、無殺菌パーク堆肥に菌糸を蔓延させることで、空調室内における子実体発生が可能であることがわかった。

ハタケシメジ「みやぎLD2号」栽培試験においては、菌床の培養期間によって収量及び栽培期間に差を生じる可能性が示唆されたことから、菌床の最適培養期間について、今後の実用栽培の拡大に対応するためにも、より詳細にデータを収集し栽培現場に提示する必要がある。

9 「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

(県単・平成 19～23 年度)

更級 彰史・玉田 克志

1 目的

本研究は、森林の恵みである林木・落葉・森林土壌等を利用して森林由来のきのこ・山菜類を作る一方で、生産残滓(きのこ栽培廃菌床等)は森林域での堆肥化による山菜栽培や林床でのきのこ野外栽培への再利用を通して森林へ還すという「きのこリンケージ」による森林資源循環システムの構築を目指すものである。今年度は、きのこ栽培廃菌床の再利用方法を検討する。

2 内容

2.1 ハタケシメジ廃菌床を用いたハタケシメジ栽培試験

商業生産が本格稼働したハタケシメジ「みやぎ LD2 号」(平成 18 年品種登録済)の空調栽培後の廃菌床の再利用を目的に、ハタケシメジ栽培試験を実施した。ハタケシメジ菌床は通常スギおが粉を培地基材に使用するが、ハタケシメジ廃菌床をスギおが粉と置換して菌床を調製した場合、どの程度の範囲で実用可能か検証した。廃菌床は廃棄直後のもので、生産残滓や表面の菌膜を除去し、粉碎後 6 メッシュ(目開き 0.4cm)の篩にかけて使用した。培地組成は表 - 1 の通りで、菌床サイズは商業生産と同様の 2.5kg 直方体とした。菌床は調製後、高压殺菌(培地内温度 120℃, 60 分)・放冷して、ハタケシメジ「みやぎ LD2 号」を接種した。培養は温度 23℃, 湿度 70%の培養室内で行い、培養完了に要する日数を観察した。次に、培養が完了した菌床から順次、温度 16℃, 湿度 100%の発生室内で子実体を育成し、発生量を計測した。なお、培地の水分量は 67%を目標とし、培地を強く握って水がわずかに染み出る程度に調整した。含水率と水素イオン濃度は殺菌前後に計測した。発生に際しては、培養袋の上部を切り取り、上面を菌かき・水洗した。

表 - 1 ハタケシメジ栽培試験培地組成(乾燥重量比)

試験区	基材の廃菌床置換割合	スギおが粉	ハタケシメジ廃菌床	特フスマ	特殊栄養剤	殺菌後含水率	殺菌後 PH
	0%(対照区)	20.00%	0.00%	10%	3%	70.74%	5.40
	20%	16.00%	4.00%	10%	3%	65.43%	5.31
	40%	12.00%	8.00%	10%	3%	66.67%	5.09
	60%	8.00%	12.00%	10%	3%	61.68%	4.97
	80%	4.00%	16.00%	10%	3%	61.91%	4.90
	100%	0.00%	20.00%	10%	3%	65.60%	4.86

スギおが粉：1 年程度野積み後のもの。

ハタケシメジ廃菌床：空調菌床栽培したあと、廃棄直後のもの

2.2 オオイチョウタケ栽培試験

平成 18 年 12 月に調製した当場所のオオイチョウタケ 2 系統 46 - 3, 46 - 4 の 1.2kg 菌床を、培養完了後平成 19 年 6 月 4 日から 6 月 5 日にかけて当場内スギ林床に埋設し、平成 19 年度設定区とした。埋設に当たっては、パーク堆肥やハタケシメジ廃菌床を埋設・被覆資材に利用した。平成 17 年度及び 18 年度設定区については、6 月 6 日に下草刈り等の環境整備を実施した。その後、各区につき菌床からの菌糸の伸長特性、子実体発生状況を定期的に観察した。

3 結果

3.1 ハタケシメジ廃菌床を用いたハタケシメジ栽培試験

結果を表 - 2 及び表 - 3 に示した。菌床培養期間は、培地基材であるスギおが粉をハタケシメジ廃菌床に置換する割合を高めるに従い長期化する傾向が認められた。試験区（20%置換）、（40%置換）、（60%置換）、（80%置換）では（対照区）に対して棄却域 5%の T 検定で有意に長期化した。試験区（100%置換）では、培養完了に至ったのは 8 菌床中 2 菌床のみで、4 菌床は培養中に雑菌汚染され、2 菌床は種菌からの発菌が全くなかった。

収量に関しては、試験区 及び で（対照区）に対して約 108%の収量があり有意に増加したが、及び では有意に減少した。

培養期間・育成期間・収量に関する変動係数を検証すると、廃菌床を培地基材に混合した全試験区（を除く）で（対照区）に対してばらつきが大きくなっており、栽培安定性を棄損した。

以上を総合的に考慮すると、本試験の培地組成では、基材の廃菌床置換割合は 40%程度までが実用栽培における一定の指標になることが示唆された。

表 - 2 試験区別ハタケシメジ栽培試験の結果

試験区	基材の廃菌床置換割合	培養期間(日)	育成期間(日)	総栽培期間(日)	収量(g)/菌床	培養完了時菌床重量(g)
	0% (対照区)	81.0	29.6	110.6	723.7	2444.8
	20%	87.8*	30.6*	118.4*	786.5*	2377.7*
	40%	91.4*	30.9*	122.3*	781.3*	2381.6*
	60%	115.7*	31.4*	147.1*	660.9*	2363.5*
	80%	115.0*	30.4*	145.4*	607.9*	2351.3*
**	100%	-	-	-	-	-

各試験区供試体数：8 菌床

培養期間：接種から菌廻りに至るまでの日数

育成期間：発生処理から子実体収穫に至るまでの日数

*：試験区（対照区）に対して棄却域 5%の T 検定で有意差あり

**：試験区 は 2 菌床しか培養完了に至らなかったためデータ集計せず

表 - 3 試験区別項目別変動係数

試験区	培養期間	育成期間	収量(g)/菌床	培養完了時菌床重量(g)
	2.3	1.7	3.1	1.7
	9.1	1.7	4.7	0.7
	2.7	2.1	5.4	1.4
	7.7	4.0	10.4	1.0
	13.2	1.8	5.7	1.1
	-	-	-	-

3.2 オオイチョウタケ栽培試験

今年度の子実体発生調査の結果を表 - 4 に示した。子実体は平成 17 年度及び 18 年度設定区から発生したが、19 年度設定区からの発生はなかった。17 年度設定区では、46 - 3 系統及び 46 - 4 系統の菌床を 4 個

埋設する方式で6試験区ずつ合計12試験区設けたが、それぞれ5試験区から発生があった(平成18年度は46-3系統で1試験区,46-4系統で3試験区から発生あり)。しかしながら,発生量は最大区で2733.0g/126本,最小区で149.9g/6本と大きくばらついた。18年度設定区では,46-3系統及び46-4系統で各4試験区ずつ合計8試験区設けたが,子実体が発生したのは46-3系統で2試験区,46-4系統で1試験区に止まった。過去3カ年の発生状況を勘案すると,本試験の森林環境下で菌床を春期に埋設した場合,埋設当年の発生はなく,埋設翌年の秋期から発生が始まることが示唆された。また,試験区による豊凶差が大きく出たことから,試験で設定した栽培時の変数以外に,埋設地の土壌・微地形・微気象等の発生への関与が大きいと考えられた。

表 - 4 試験区別オオイチョウタケ栽培試験の結果(平成19年度発生分)

試験区	菌株名	埋設菌床数(個)	発生量(g)	本数(本)	個重平均(g)	個重の変動係数
17	46-3	4	2733.0	126	21.7	50.5
17	* 46-3	4	657.0	33	19.9	65.8
17	46-3	4	491.0	20	24.6	54.3
17	46-3	4	734.9	25	29.4	50.1
17	46-3	4	149.9	6	25.0	79.2
17	46-3	4	0.0	0	0.0	0.0
17	* 46-4	4	1013.3	42	24.1	84.6
17	* 46-4	4	2275.9	93	24.5	60.5
17	* 46-4	4	0.0	0	0.0	0.0
17	46-4	4	563.0	26	21.7	53.4
17	46-4	4	234.5	6	39.1	61.2
17	46-4	4	224.9	7	32.1	81.4
18	46-3	4	81.2	4	20.3	39.8
18	46-4	4	0.0	0	0.0	0.0
18	46-3	4	0.0	0	0.0	0.0
18	46-4	4	0.0	0	0.0	0.0
18	46-3	9	219.9	6	36.7	87.9
18	46-4	9	532.9	19	29.6	66.8
18	46-3	4	0.0	0	0.0	0.0
18	46-4	4	0.0	0	0.0	0.0

* : 平成18年度に発生が認められた試験区

4 まとめ

ハタケシメジ廃菌床を菌床培地基材に利用したハタケシメジ空調栽培については,混合割合が増加するに従い菌床培養期間が長期化するという弊害が生じたものの,40%置換までは対照区に対して収量増となることが確認されたので,今後は培養期間の短縮や廃菌床の繰り返し利用を可能にする培地添加物の検討を行う必要がある。

オオイチョウタケ林床栽培については,子実体発生に向けて一定の知見・成果を得たが,野外の自然環境を利用した栽培手法であることから,栽培安定性を高める技術改良が必要不可欠と考えられた。

10 スギの長伐期施業に関する研究

(国庫・平成18～20年度)

中澤 健一・水戸辺 栄三郎

1 目的

システム収穫表「シルブの森」は、施業履歴に関わらず、様々な状態の林分に対して任意の間伐強度・回数を設定して将来の直径階ごとの本数・材積を予測する。長伐期化する一方、間伐が推進されていない現状を改善するため、宮城版「シルブの森」を調製することで、健全な長伐期林分の経営管理が可能となり、併せて間伐の推進に役立つ。

2 内容

樹高成長曲線（ミッチャーリッヒ成長曲線）のパラメータを求めめるため、高齢スギ3本（利府：樹齢98年、志津川：樹齢91年、鳴子：樹齢92年）を樹幹解析した。森林吸収源データ整備事業、林分密度管理図（昭和55年調製）、収穫表（昭和32年調製）の標準地データを用いて、樹高成長曲線（同前）のパラメータを求めた。無間伐林分の直径成長データを用いて、平均胸高直径の定期成長量と回帰まわりの標準誤差（期首直径と定期成長量の回帰）の関係式のパラメータを求めた。

3 結果

求められた樹高成長曲線（ミッチャーリッヒ成長曲線）のパラメータは表-1のとおり。昨年度の志津川の樹齢147年の値を含めて平均し、Lとkの値を決定した（ $L = 1.08$, $k = 0.021$ ）。なお、利府：樹齢98年の樹幹解析データにはミッチャーリッヒ成長曲線はよくあてはまらなかった。

平均胸高直径の定期成長量と回帰まわりの標準誤差の関係式は $S = k * D$ で表される。年輪を解析して得られた無間伐林分の直径成長データ（林齢10年、15年、20年、25年における期首直径と定期成長量）からkを求めたところ、0.139となった。

表-1 樹高成長曲線のパラメータ

	M	L	k
志津川(樹齢147年)	38.0	1.11	0.021
志津川(樹齢91年)	33.6	1.10	0.027
鳴子(樹齢92年)	40.4	1.08	0.018
標準地データ(480カ所)	32.7	1.01	0.019
平均値		1.08	0.021

4 まとめ

次年度は、これまでに求めたパラメータによりソフトを完成させる予定である。

11 樹幹注入剤による樹幹障害発生の要因解析

(国庫・平成 19～21 年度)

水戸辺 栄三郎・中澤 健一

1 目的

松くい虫被害予防のため、過去に実施した樹幹注入剤施用により、注入孔上下の樹幹部に縦溝ができる現象などの障害(幹の腐朽害)が確認されたことから、障害発生の要因を究明するとともに、樹勢回復のための方策を検討する。

2 内容

過去に樹幹注入剤を施用したマツの外観調査を行った。陥没の程度、樹皮の割れ、穿孔虫等の有無、形成層の巻き込み(治癒状況)、ドリルの深さ・角度などについて調査した。本年度は仙台管内の塩釜市、多賀城市、亘理町、山元町、松島町、七ヶ浜町、大衡村で行った。

3 結果

表 - 1 に樹幹注入剤による樹幹障害発生の症状が確認された箇所を示した。

表 - 1 樹幹障害発生状況

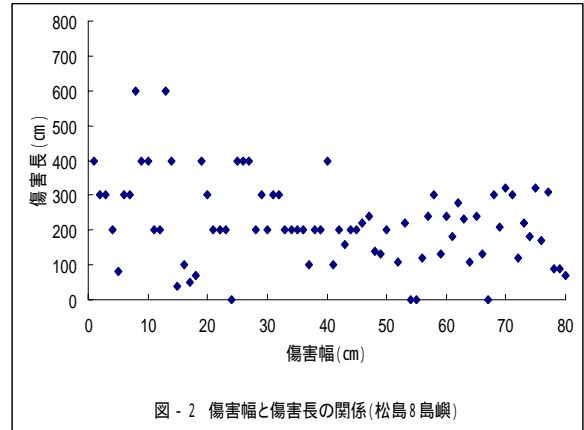
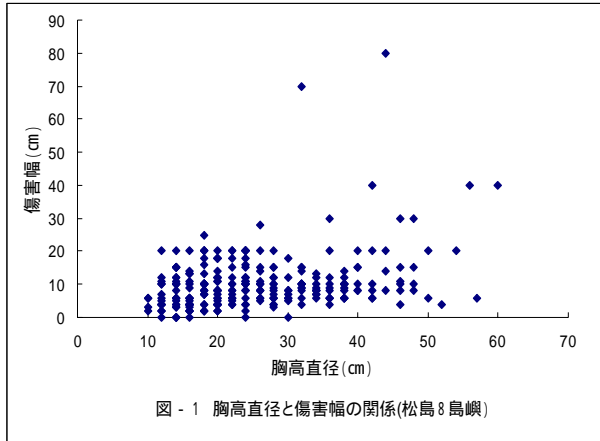
調査地	調査 本数	胸高直径 (cm)		傷害幅 (cm)		傷害長 (cm)	
		範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均
松島・要島	54	12～30	20	3～25	12	70～320	186
松島・羅漢島	68	12～54	32	4～20	9	100～700	208
松島・青鰻島	28	14～46	22	2～20	8	100～400	216
松島・布袋島	18	10～22	13	7～18	11	70～240	119
松島・毘沙門島	22	10～24	15	2～11	5	70～300	129
松島・引通島	9	16～60	29	8～70	27	100～600	296
松島・絵島	85	10～57	34	6～80	14	40～600	268
松島・恵比寿島	27	12～24	18	2～13	7	80～400	142
松島・雁金島	26	12～32	18	10～28	16	80～400	203
七ヶ浜・君ヶ岡公園	12	23～68	29	4～5	5	100～600	296
七ヶ浜・忠霊碑公園	22	20～50	38	1～3	2	20～20	20
塩釜・子の島	5	14～30	22	2～16	8	80～160	127
亘理・旧館公園	30	32～82	54	2～24	11	50～500	276
山元・八重垣神社	9	28～80	46	2～40	21	200～600	400
山元・磯崎山公園	23	24～94	45	3～30	12	100～400	300

調査地のうち症状が確認されなかった、多賀城市多賀城政庁跡、高崎廃寺跡、大衡村中学校及び七ヶ浜町菖蒲田浜の対象木は表 - 1 から除外した。松島湾内島嶼は全て障害があった。

被害が顕著な松島町内の 8 島嶼(要島、羅漢島、青鰻島、毘沙門島、引通島、絵島、恵比寿島、雁金島)

について、胸高直径と傷害幅の関係を図 - 1 に、傷害幅と傷害長の関係を図 - 2 に示した。その結果、胸高直径と傷害幅および傷害幅と傷害長の間に、関連性は認められなかった。

なお、布袋島は平成 19 年秋頃から、面的な松枯れが発生し、被害率がほぼ 100%となっている。松枯れの主要原因が特定されていないことから、松島町内 8 島嶼における関連性の分析からは除外した。



樹皮表面の症状では、注入孔上下で溝状の陥没や樹皮の割れとなって現れていた。中には現在も樹脂の滲出を続けているのもみられた。樹皮を剥皮してみると、形成層は壊死し、一部では木部まで腐朽し、穿孔虫の侵入もみられた。また、形成層の壊死による凹みは、除々に巻き込んで治癒している例も数件あるが、殆どの樹体内の異常部分は治癒していない。形成層の壊死部分が巻き込んで治癒していたのは壊死幅が 2 cm 以下で、壊死幅が 3 cm 以上に達したものは治癒していなかった。

穿孔ドリルの径は 9 mm で、ドリルの深さは辺材部まで達していた。

樹幹注入剤による樹幹障害は、注入剤に含まれる有機溶剤が形成層に浸透し形成層が壊死することにより発生するものと思われる。また、これまでに注入孔からの漏出防止のために用いたゴム環がよじれ、形成層への注入剤の浸透を助長していることが指摘されている(竹下, 1992)。

ゴム環が装填された状態のマツが現在も松島湾内島嶼のマツ林には残っていた。

4 まとめ

形成層が自然に治癒できる範囲は 2 cm が目安であると示唆されたが、未だ回復(治癒)の状況に至っていないマツについては、壊死した部分の外科手術や肥培管理等を行い、樹勢回復できる範囲を明らかにしていく必要がある。

全国に先駆けて樹幹注入が導入された松島湾内島嶼(林野庁, 1998)のマツで、その症状を呈している割合が高く、調査対象マツの殆どに症状がみられた。

引用文献

竹下努：マツ材線虫病防除剤の注入傷害防止に関する研究 鳥取県林業試験場研究成果報告第 34 号 31～52 1992

林野庁：松くい虫被害に及ぼす環境影響調査 平成 9 年度林野庁委託調査 57～60 平成 10 年 3 月

12 マツノマダラカミキリ発生予察調査

(執行委任・平成19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。

2 内容

石巻(石巻市)、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。

寄生丸太は平成19年3月19日に、石巻に15本、大衡に16本を搬入した。

初発および発生状況の調査を、6月18日から8月24日まで、初発を確認するまでは週2回、確認後は週1回の割合で行った。

気象データは、気象庁ホームページから収集した。

3 結果

石巻の初発日は7月20日、終発日は8月9日、合計の羽化脱出数は11頭(6, 5)だった。初発から終発までの中間日は7月31日だった。大衡の初発日は6月21日、終発日は6月28日、合計の羽化脱出数は3頭(1, 2)だった。

石巻の初発日は平年(昭和62年から昨年度までの初発日を平均したもの)より13日遅く、大衡は平年より1日早かった。

初発日予測式による初発の予測日は、沿岸部が7月12日、内陸部が6月21日なので、石巻がこれより8日遅かったことになる。この遅れの原因は、予測日前後に日最低気温が18℃を下回る日が続くと初発が遅れる傾向がこれまで認められており、そのためと思われる。

	石巻	大衡	備考
初発日	7月20日	6月21日	
初発予測日	7月12日	6月21日	初発日予測式による
初発平年値	7月7日	6月22日	S62～H18までの平均値
終発日	8月9日	6月28日	

13 防除手法多様化実証事業

(執行委任・平成 19 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 - 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, 効率的な施用方法および駆除効率等をデータ収集し, 検討を行う。

2 内容

2.1 ボ - ベリア菌不織布製剤の保存安定性能評価試験

ボ - ベリア菌不織布製剤の常温管理と低温管理の違いによる不織布製剤の有効性について保存性能評価を行うため, 製剤後約 300 日間場内の資材保管庫で常温保存及び低温保存し管理したものを試験に用いた。施用時期は, 松くい虫被害調査要領に定める 10 月定期調査翌年 3 月末日駆除期限に照らし, カミキリ成虫が羽化脱出する時期(6月中旬)までに駆除効果が持続するか実証することとし, 平成 19 年 3 月 16 日に場内の試験区で施用した。以下概要は表 1 のとおりである。密閉とは唐鍬で 20 cm 程度掘り起こし, シ - トの裾部分を覆土する作業で, 部分開口法とはシ - トの裾部分を丸太で簡易に固定するだけの作業である。

表 - 1 試験区の概要

試験区	被覆資材	保存方法	被覆方法	マダラ捕獲数
1	生分解性シ - ト	常温	部分開口法	2 頭
2	生分解性シ - ト	常温	部分開口法	39 頭
3	生分解性シ - ト	常温	密閉法	14 頭
4	生分解性シ - ト	低温	密閉法	0 頭
5	生分解性シ - ト	低温	密閉法	0 頭
6	生分解性シ - ト	低温	密閉法	0 頭
7	ブル - シ - ト	低温	密閉法	1 頭

2.2 くん蒸剤による駆除作業との作業性や作業経費の比較試験

被覆作業種別工程調査を行う。また, 作業経費の比較を行う。

3 結果

3.1 ボ - ベリア菌不織布製剤の保存安定性能評価試験

図 - 1 に捕獲したカミキリの生存日数と後食面積を示す。捕獲したカミキリ 56 頭のうち 52 頭にあたる

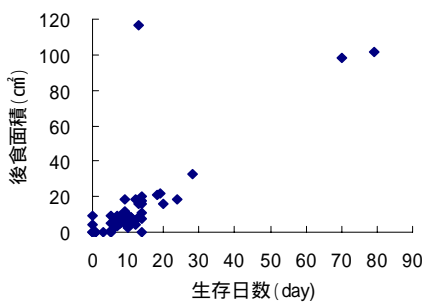


図 - 1 生存日数と後食面積

93%は 20 日以内に死亡したが, 残り 7%にあたる 4 頭は 21 日以上で, うち 2 頭は 70 日以上生存していた。施用時期が 3 月であったため被覆期間の長期化が影響し, 被覆したシート内で菌の劣化を招き駆除効果の持続が維持できず, 2 頭が 70 日間以上生存できたものと考えられる。このことは, 不織布の保存方法や保存期間の問題でなく, 長期間の被覆で菌の分生子の形成が悪くなったものと推察された。

3.2 くん蒸剤による駆除作業との作業性や作業経費の比較試験

3.2.1 被覆作業工程

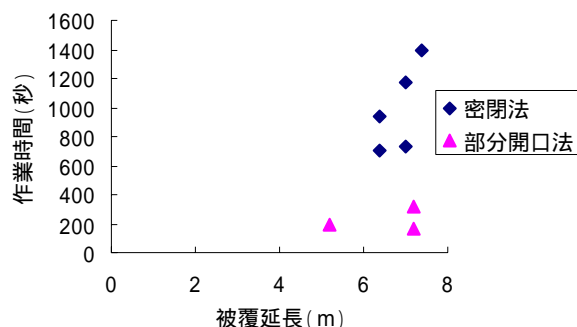


図 - 2 被覆方法別作業時間

図 - 2 に被覆方法別作業時間関係を示す。

被覆シートの裾部分を密閉処理した場合には、作業時間と被覆延長にはかなりの相関があり、作業時間は次の計算式で求められる。

$$\text{密閉法 (秒)} T = 486.36 \times (L) - 2326.2$$

L : 被覆延長 (m)

また、被覆シートの裾部分を丸太で固定処理した場合には、作業時間と被覆延長にはほとんど相関がなく、作業時間は次の計算式で求められる。

$$\text{部分開口法 (秒)} T = 21.35 \times (L) + 84.5$$

L : 被覆延長 (m)

くん蒸剤では被覆資材の裾部分を密閉する必要があるが、ポベリア菌不織布製材を用いた場合は裾部分を丸太で押さえるだけでよく、作業効率が約 4.6 倍向上した。くん蒸剤駆除作業では、掘り起こし作業において下層植生や土壌条件が大きく影響していた。

3.2.2 作業経費の積算

表 - 2 は作業経費の一部を積算したものである。作業経費の積算は、くん蒸剤による駆除作業との作業性の比較であることから、被覆方法の違いと使用する駆除薬剤について行った。

被覆方法の違いによる経費の比較として、密閉法と部分開口法の作業時間と被覆時間の関係式に、標準的な被覆延長 7 m の作業時間を求め、これに平成 19 年度の普通作業員の労務単価を乗じて得た。積算の結果、密閉法は部分開口法に比べ、400 円高くなった。

駆除薬剤の使用量と価格の比較では、被覆内容積 1 m³ 当たり、くん蒸剤である NCS は原液を 1 散液することが標準である。一方、ポベリア菌不織布製剤は 20 枚 (25 mm × 500 mm) の設置が標準となっている。これの販売価格は平成 19 年度現在で、くん蒸剤が 1,700 円、不織布製剤が 7,000 円となっており、不織布製剤の価格がくん蒸剤に比べて 4 倍弱高くなっている。

表 - 2 作業経費の積算 (一部) (単価: 円 / m³ 当たり)

区 分	ポベリア菌 (部分開口法)	同左 (密閉法)	くん蒸 (密閉法)
被覆方法	85 円	485 円	485 円
駆除薬剤	7,000 円	7,000 円	1,760 円
計	7,085 円	7,485 円	2,245 円

4 まとめ

ポベリア菌不織布製剤の使用時期は、マツノマダラカミキリ成虫が羽化脱出する直前の 6 月上旬が、最大の殺虫効果を発揮するものと思われた。

14 マツノザイセンチュウ抵抗性実生家系の評価と 抵抗性品種の開発に関する研究 (県単・平成 19 ~ 23 年度)

今野 幸則・佐々木 周一

1 目的

マツノザイセンチュウ抵抗性を有するマツを大量に供給するため、抵抗性クローンによる抵抗性採種園を造成したが、それらから得られた実生後代の抵抗性を把握するとともに抵抗性品種の開発を進める。

2 内容

2.1 人工交配

抵抗性採種園産種子の抵抗性を評価するため、本県産の抵抗性品種と西日本産及び宮城県産抵抗性花粉との組合せにより、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
抵抗性	クロマツ抵抗性	×	抵抗性	鳴瀬クロマツ 39 号	39
抵抗性	クロマツ抵抗性	×	抵抗性	吉田クロマツ 2 号	160
成長	精英樹	×	抵抗性	鳴瀬クロマツ 39 号	20

2.2 接種検定

平成 16 年度に選抜・接ぎ木増殖したクロマツ 22 クローンにマツノザイセンチュウの人工接種を行った。対照苗には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, 一の関 101 号, 岩手 104 号, 三本木 3 号, 岩泉 101 号)を用い, 各 10 本とした。マツノザイセンチュウには島原個体群を使い, 6 月中旬に検定苗 1 本当たり 1 万頭を接種し, その後, 1 週毎 10 週後まで枯損状況を調査した。

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 ~ 25 日の期間中に 2 回行った。

平成 18 年度に人工交配した採種木より種子を 4,154 粒採種した(11 組合せ, 33 本)。

3.2 接種検定

検定の可否は, クローン別に求めた評点 P (図 - 1) により, (独) 森林総合研究所林木育種センター東北育種場で行われ, クロマツ 205・207・213 号の 3 クローンが一次検定合格となった。

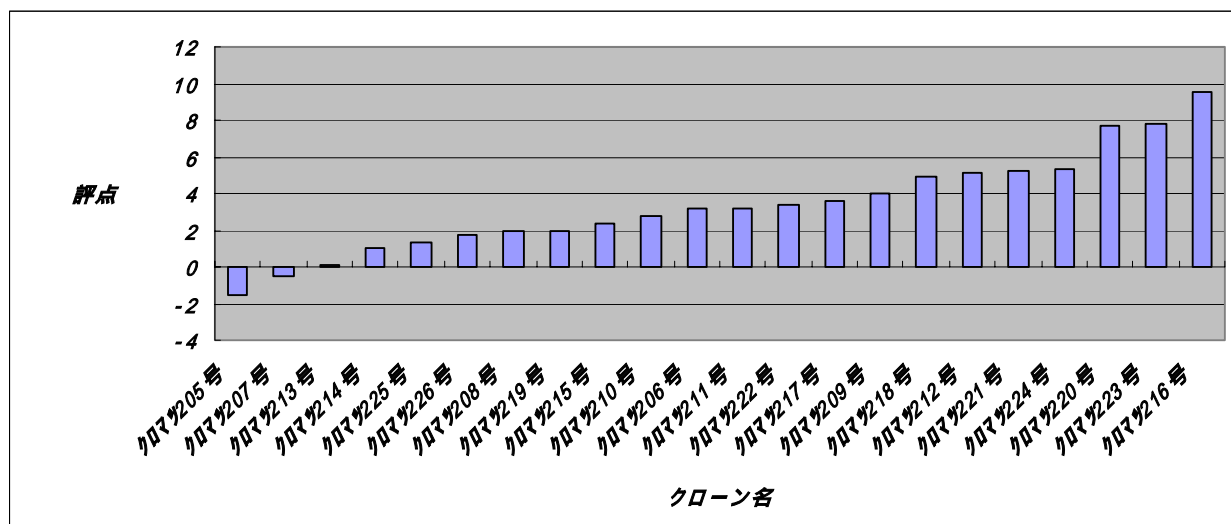


図 1 クローン別評点

評点Pは、部分枯れを含む生存率と含まない健全率を用い次式で算出される。

可否の判定は原則として接種後 10 週間目の P で判定する。

$$P = \{ (A - a) / A \} \times 10 + \{ (B - b) / B \} \times 5$$

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

今後、人工交配から得られる実生苗の検定を行い、実生後代の抵抗性を評価し、採種園の改良により抵抗性種苗の安定供給を図りたい。

抵抗性採種園から初めて種子 251 粒を採取することができ、抵抗性種苗の供給体制が順調に整備されつつある。

1次検定の結果、クロマツ 3 クローンが合格したが、県内産の抵抗性クロマツはH19 末で 7 クローンとまだまだ少なく、今後も検定を行う必要がある。

15 多様な優良品種育成推進事業

(国補・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・ウダイカンバ・ミズメ・キハダについて、「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)に基づき今までに選抜した優良形質候補木のうち増殖が成功した系統について保存を行う。

植栽は、誤伐防止・各種殺虫殺菌剤等の飛散防止・コウモリガによる食害を物理的に防除するため、黒丸ポリポット(直径30.5cm)の底部を除去したものを縦横2 m間隔に設置し(図 - 2), 7月から8月にかけて行った。

なお、寒風害を防止するため高の1 / 3程度まで土寄せを行った。

3 結果

事業最終年度に当たることから優良広葉樹保存園を造成(0.22ha, 写真 - 1)し、これまでに増殖の成功した選抜系統の保存を行った。保存園植栽配置図は図 - 1のとおりである。

選抜系統(188系統)に占める保存系統(63系統)の割合は34%であった。

保存園の維持管理に当たっては以下のとおりであった。

黒丸ポリポットの使用は通常植栽に比べ労力を要するが、誤伐防止には有効であった。また、地表かきおこしにより多数のガガイモ・スズメウリ・ヤブガラシ等ツル植物は、植栽木の下部からは巻き付かず、容易に除去することができた。植栽後はツル植物を含む雑草の除去を7月から11月まで毎週1回(1人)行った。

虫害は、キハダ・ミズキ・ウダイカンバ・ミズメにシャクガ類、ケヤキにイラガ・ミノガ類の幼虫による食害が見られた。これら鱗翅目の幼虫は捕殺した。

獣害は、11月以降、多数の糞や雪上の足跡からノウサギによると推定される頂芽の食害が保存園周縁部から見られ始め、徐々に内部に進行した。幼苗の食害率は表 - 1のとおり。平成14年度以前の増殖方法は接ぎ木によるものもあったが平成15年度以降は増殖方法を挿し木及び実生増殖によったことから、食害量が多いものでも地上部が5 cm程度残存しているので系統は維持されている。なお、ノウサギによる食害を軽減するため防除ネット(L = 50m, H = 1.0m)を設置した。

表 - 1 樹種別のノウサギによる食害率 (2008.2.19調査)

樹種	ケヤキ	ミズキ	ハリギリ	ホオノキ	キハダ	ウダイカンバ	ミズメ
食害率 (%)	68	59	0	6	5	33	74

写真 - 1



図 - 1 保存園植栽図

大崎3	河北1	鳴子3	大衡4	津山7	栗原1	鳴子2	仙台6	大衡1	大和2	仙台17	仙台9	仙台15	仙台17	仙台9	仙台15	大和1	仙台9	仙台8	仙台15	涌谷1	21
加美2	大崎1	花山7	大和3	大衡5	大衡3		仙台15	仙台4	仙台9	仙台15	仙台10	仙台15	仙台6	仙台8	仙台17	大和1	仙台15	仙台4	仙台6	仙台8	20
花山6	鳴子2	大崎2	鳴子16	大和7	鳴子15	鳴子2	仙台3	鳴子2	大和2	仙台2	仙台10	仙台9	仙台15	仙台15	仙台9	大和1	仙台17	大和3	仙台3	涌谷1	19
大崎3	河北1	鳴子3	大衡4	津山7	栗原1	川崎1	鳴子2	大衡1	仙台17	仙台9	仙台2	仙台17	仙台2	仙台2	仙台3	村田1	仙台9	大和3	仙台4	涌谷1	18
加美2	大崎1	花山7		大衡5	大衡3	鳴子2	鳴子3	鳴子2	大和2	仙台15	仙台10	大和2	仙台9	仙台10	仙台17	村田4	仙台15	大和3	涌谷1	涌谷1	17
花山6	鳴子2	大崎2	鳴子16	大和7	津山7	川崎1	鳴子2	川崎1	仙台9	仙台17	大和1	仙台15	仙台17	涌谷1	仙台9	村田2	仙台17	大和3	涌谷1	涌谷1	16
大崎3	河北1		大衡4	大衡1	栗原2	鳴子2		大衡1		仙台6	仙台8	仙台9	村田1	仙台5	仙台15	村田1	仙台9	鳴子2	鳴子2	白石1	15
加美2	大崎1	花山7	栗原1	大衡5	大衡3		鳴子3			加美2	仙台4	仙台1	仙台18	仙台16	仙台17	村田4	仙台15	鳴子7	白石1	鳴子7	14
花山6	鳴子2	大崎2	鳴子16	大和7	鳴子15	鳴子2		鳴子2		川崎1	仙台3	村田4	村田3	仙台11	仙台9	村田2	仙台17	白石1	鳴子7	白石1	13
大崎3	河北1		大衡4	大衡1	鳴子14		鳴子2	大衡1	大衡2	大衡2	大衡2	岩出山3	村田2	涌谷1	仙台15	村田1	仙台9	鳴子2	大和2	鳴子2	12
加美2	大崎1	花山7	栗原2	大衡5	大衡3	鳴子2	鳴子3	鳴子2	大衡2	加美2	大衡2	村田5	東和2	岩出山1	仙台17	村田4	仙台15	大和1	鳴子7	大和2	11
花山6	鳴子2	大崎2	鳴子16	大和7	鳴子15		鳴子2		大衡2	大衡2	大衡2	村田4	村田3	本吉1	仙台9	村田2	仙台17	鳴子2	大和2	鳴子2	10
大崎3	河北1		大衡4	大衡1	鳴子14	鳴子2		大衡1	大衡3	大衡3	大衡2	岩出山3	村田1	仙台16	仙台15	村田1	仙台9	大和2	鳴子2	大和1	9
加美2	大崎1	花山7	栗原1	大衡5	大衡3		鳴子3		大衡3		大衡2	仙台1	東和1	岩出山1	仙台17	村田4	仙台15	大和3	鳴子7	鳴子2	8
花山6	鳴子2	大崎2	鳴子16	大和7	鳴子15			鳴子2	大衡3	大衡2	大衡2	村田4	村田3	富谷1	仙台9	村田2	仙台17	大和2	鳴子2	大和2	7
大崎3	河北1		大衡4	大衡1	鳴子14	鳴子2		大衡1	大衡2	大衡3	大衡3	岩出山3	村田1	岩出山2	仙台15	村田1	仙台9	大和1	鳴子2	大和2	6
加美2	大崎1	花山7	大和6	大衡5	大衡3	鳴子5	鳴子3	鳴子4	大衡2		大衡3	本吉1	東和1	岩出山1	仙台17	村田4	仙台15	鳴子2	鳴子7	鳴子2	5
花山6	鳴子2	大崎2	鳴子16	大和7	鳴子15	大衡1		鳴子2	大衡2	大衡2	大衡3	河北2	仙台5	富谷1	仙台9	村田2	仙台5	大和2	鳴子2	大和2	4
大崎3	河北1	鳴子3	大衡4	大衡1	鳴子14		鳴子2	大衡1	大衡3	大衡3	大衡2	村田5	仙台6	石巻4	仙台15	村田1	仙台9	鳴子2	鳴子2	鳴子2	3
加美2	大崎1	花山7	大和6	大衡5	大衡3	鳴子2	鳴子3	鳴子2	大衡3	加美2	大衡2	仙台4	仙台15	仙台3	村田5	村田4	仙台17	鳴子2	鳴子2	鳴子2	2
花山6	鳴子2	大崎2	鳴子16	大和7	鳴子15	大衡1	鳴子2	大衡1	大衡3	大衡2	大衡2	村田2	仙台5	村田4	仙台9	村田2	仙台5	鳴子2	鳴子2	鳴子2	1
21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	標柱
ホオノキ		ミズキ			キハダ			ハリギリ			ケヤキ			ケヤキ		ミズメ ウダイカンバ					

) (独)森林総合研究所林木育種センター東北支所の増殖協力苗12系統48個体を含む

■はクローン



図 - 2



16 次代検定林調査事業

(国補・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設置された県内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。調査の結果は、今後の育種種苗の改良普及に生かされる。

2 内容

成長量調査を東宮県34号検定林、東宮県36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 Ha	樹種	林齢	調査対象 系統数	配置	調査項目
(a)東宮県 34号	黒川郡大郷町 大松沢	0.90	ヒノキ(実生)	30	81	単木混植	樹高・胸高直径
(b)東宮県 36号	石巻市真野	1.50	ヒノキ(実生)	30	28	列状 3反復	樹高・胸高直径

3 結果

(a) 東宮県34号

植栽本数3,056本に対し測定本数(残存数)は1,485本で残存率は49%。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36号

植栽本数4,665本に対し測定本数(残存数)は1,812本で残存率は39%。ブロック・系統の二元配置の分散分析で、樹高はブロック間差のみ有意(1%水準)で、胸高直径は系統間差のみ有意(1%水準)であった。

17 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。本年度は県内の里山林で優占している放置されたコナラ二次林を対象に萌芽更新や林分構造に関する調査を行う。

2 内容

2.1 コナラの萌芽能力調査

高齢化したコナラの萌芽能力を調べるため、異なる齢で伐採されたコナラの萌芽状況を調査した。本年度は皆伐後 2 年経過した 2 カ所のコナラ二次林（大衡村：林齢約 40 年，蔵王町：林齢約 50 年）の伐採跡地に調査区を設定し、コナラ伐根（21 株）の萌芽株率、長径及び短径、伐採高、萌芽枝の本数や長さ等を調査した。

2.2 コナラ二次林の林分構造調査

コナラ二次林の林分構造解明の一助として、黒川郡大衡村に位置する宮城県林業試験場内の 50 年生コナラ二次林内に 1 ha (100m×100m) の固定調査区を設け、胸高直径 2 cm 以上の樹木の胸高直径、階層、生死等を調査した。また、調査区内に林冠ギャップが含まれるように 5 m×100m の帯状区を設け、樹高 50cm 以上の樹木の樹高を測定した。なお、高木性樹種については 50cm 未満のものも測定した。

3 結果

3.1 コナラの萌芽能力調査

大衡村，蔵王町ともに萌芽株率は 66.6% だった。萌芽株の一株あたりの平均萌芽枝本数は大衡村で 14.1 本，蔵王町で 13.8 本であった。

3.2 コナラ二次林の林分構造調査

本林分は林冠層が 15～20m に達する一斉林であった。生立木の胸高断面積合計は 35.6 m²/ha で、そのうちコナラが 64.4% を占め、以下クリ (6.5%)，カスミザクラ (5.4%)，ホオノキ (3.2%) の順であった。本数は 3,193 本で、そのうちコナラが最も多く (620 本)，以下エンコウカエデ (329 本)，アオハダ (258 本) の順であった (表 - 1)。

表 - 1 胸高直径 2 cm 以上の樹木の胸高断面積合計 (BA) と本数

樹種	B A		本数	樹種	B A		本数
	m ²	%			m ²	%	
コナラ	22.91	64.44	620	アワブキ	0.08	0.23	53
クリ	2.32	6.52	68	コブシ	0.05	0.14	4
カスミザクラ	1.91	5.36	230	イヌザクラ	0.05	0.13	2
ホオノキ	1.13	3.18	95	イヌブナ	0.04	0.11	15
エンコウカエデ	1.08	3.03	329	ケヤキ	0.04	0.11	1
スギ	0.91	2.56	83	クマノミズキ	0.04	0.10	1
イヌシデ	0.79	2.22	86	ヤマボウシ	0.03	0.10	39
アオハダ	0.65	1.83	258	ウラジロノキ	0.03	0.09	18
アカマツ	0.57	1.61	13	ツリバナ	0.02	0.06	41
ウワミズザクラ	0.52	1.46	49	オオウラジロノキ	0.02	0.05	9
エゴノキ	0.29	0.80	161	ムラサキシキブ	0.02	0.05	23
リョウブ	0.29	0.80	228	カマツカ	0.01	0.04	27
アカシデ	0.27	0.76	110	シラキ	0.01	0.03	11
マルバアオダモ	0.21	0.59	203	ヤマウルシ	0.01	0.03	13
アズキナシ	0.21	0.59	123	ミヤマガマズミ	0.00	0.01	10
コハウチワカエデ	0.20	0.57	122	カヤ	0.00	0.00	1
モミ	0.19	0.55	1	サワフタギ	0.00	0.00	2
ウリハダカエデ	0.15	0.43	19	ウメモドキ	0.00	0.00	2
ニガキ	0.14	0.40	8	ガマズミ	0.00	0.00	1
オオモミジ	0.14	0.40	89	ナツハゼ	0.00	0.00	1
コシアブラ	0.12	0.35	21	ミツバウツギ	0.00	0.00	1
ミスギ	0.09	0.25	1	オオバクロモジ	0.00	0.00	1
計				35.56		3,193	

林冠構成種の直径階分布では、カスミザクラ，ホオノキは 6～8 cm をモードとし、10cm 以下の小径木

が多数みられたのに対して、コナラは 16~18cm をモードとする一山型で 10cm 以下の小径木は 5.5%しかみられなかった(図 - 1)。さらに胸高直径 2cm 未満、樹高 50cm 以上のものは低木類が多く、林冠構成種ではエンコウカエデやホオノキがみられたが優占種であるコナラは全くみられなかった(表 - 2)。樹高 50cm 未満のコナラの実生は多数みられた(表 - 3)が、8年生を超えるものはなかった。また、帯状区(5m×100m)を 20の小区(5m×5m)に分けて実生種を調べたところ、林冠ギャップ内ではミツバウツギなどの低木類やジャノヒゲが繁茂していたが、コナラの実生は全くみられなかった(図 - 2)。

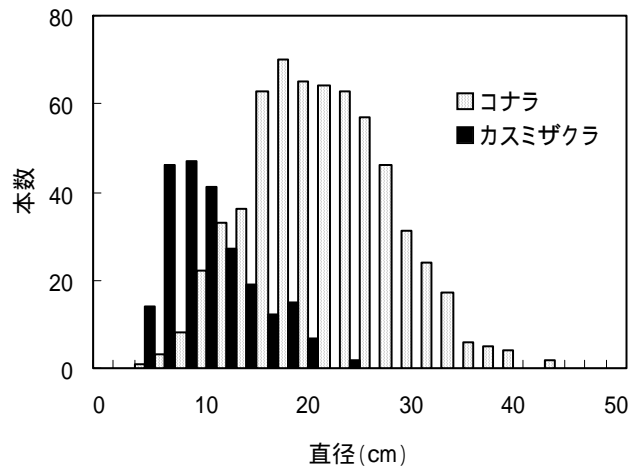


図 - 1 コナラとカスミザクラの直径階分布

4 まとめ

コナラの萌芽能力調査の結果、半数以上の株で萌芽することが分かったが、高齢コナラ二次林の萌芽能力を解明するには調査数を増やす必要がある。コナラ二次林の林分構造調査結果から、次世代を担うコナラの小径木は少なく、林冠ギャップ内での実生数もみられないことから、このまま推移すると優占種のコナラは更新が行われない可能性があることが分かった。

表 - 2 樹高 50cm 以上の樹木の本数

樹種	本数/ha
アオキ	2,100
ミツバウツギ	1,260
ヤマツツジ	1,240
ミヤマガマズミ	840
ミヤマウグイスカグラ	620
ツリバナ	500
ムラサキシキブ	460
アオハダ	320
マルバアオダモ	260
エゴノキ	220
リュウブ	220
サワフタギ	200
カマツカ	160
ウメドキ	140
ナツハゼ	140
ナニワズ	140
エンコウカエデ	120
クサギ	120
イヌツゲ	80
ヤマボウシ	80
オオバクロモジ	60
アカシデ	40
アワブキ	40
コハウチワカエデ	40
ハリギリ	40
ホオノキ	40
ヤマウルシ	40
イヌザンショウ	20
イヌシデ	20
カヤ	20
クリ	20
コゴメウツギ	20
計	9,620

表 - 3 樹高 50cm 未満の高木性の樹木の本数

樹種	本数/ha
コナラ	30,100
エンコウカエデ	3,980
コハウチワカエデ	2,220
ハリギリ	840
ウワミズザクラ	420
アカシデ	400
カスミザクラ	400
コシアブラ	300
イヌシデ	200
ウリハダカエデ	140
クリ	120
コブシ	100
オオモミジ	80
モミ	80
ホオノキ	40
カヤ	20
スギ	20
計	39,460

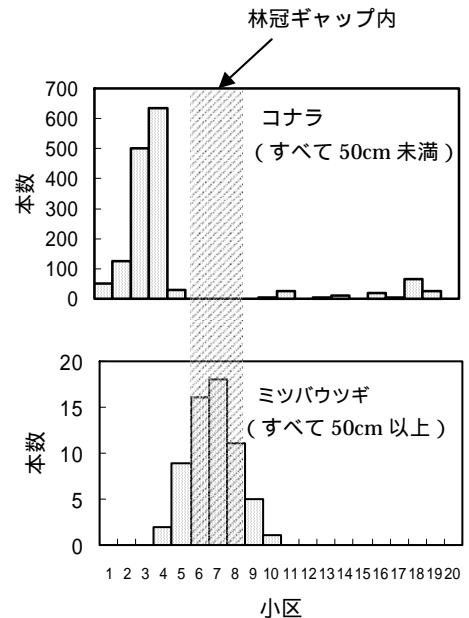


図 - 2 小区におけるコナラとミツバウツギの本数

18 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)

標高:640m, 傾斜度:10-20°, 方位E0°, 地形:平衡斜面, 堆積:残積土, 母材:火山灰, 土壌型:BlD-BlE, 年平均気温:7.9, 年降水量:1,310mm, 最大積雪深:193cm

2.2 方法

1996年5月に植栽した肥料木を含む10種の広葉樹について、2007年12月に成長量調査を行い、樹高、地際径を測定した。樹高1.2m以上のものは胸高直径も測定した。

なお、広葉樹は植栽方法により単一樹種の区(6000本/ha)と区(3000本/ha)、肥料木(ヤマハンノキまたはオオバヤシャブシを50%)混植の区(肥料木含め6000本/ha)、2種または3種混植の区(6000本/ha)とし、更に各区を小区(10m×20m)に分け植栽されている(図-1)。

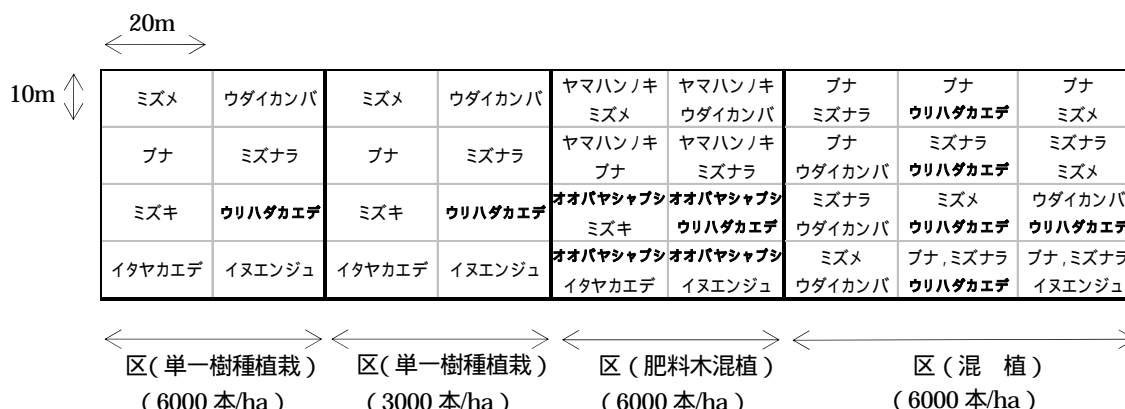


図-1 植栽区の植栽樹種と配置

3 結果

3.1 生存率

各樹種の調査地全体での生存率をみると(表-1), イヌエンジュが最も高く(53.6%), 以下ブナ(50%), ヤマハンノキ(39.6%)ミズメ(37.7%)の順であった。一方、ミズキ(1.3%), オオバヤシャブシ(5.0%)の生存率は極めて低かった。

植栽区毎に比較すると(図-2), 区と区を比べるとイタヤカエデを除き 区の方が高く, 区と区ではウダイカ

表-1 各樹種の生存率

樹種	植栽本数	生存本数	生存率(%)
イヌエンジュ	280	150	53.6
ブナ	560	280	50.0
ヤマハンノキ	240	95	39.6
ミズメ	480	181	37.7
イタヤカエデ	240	77	32.1
ミズナラ	560	168	30.0
ウリハダカエデ	520	155	29.8
ウダイカンバ	480	96	20.0
オオバヤシャブシ	240	12	5.0
ミズキ	240	3	1.3

ンバを除き 区の方が高く、特にミズナラでは顕著な差がみられた。

3.2 樹高成長

各樹種の平均樹高は(図-3)、肥料木のオオバヤシャブシ(5.3m)とヤマハンノキ(5.1m)が高く、以下ウリハダカエデ(4.0m)、ミズメ(3.9m)の順となった。オオバヤシャブシの生存率は極めて低かったが(表-1)、生存個体の樹高成長は良好であった。

植栽密度の異なる 区と 区を比較すると(図-4)、ミズメ、イタヤカエデ、ブナ、ミズナラでは 区の方が、ウリハダカエデ、イヌエンジュ、ウダイカンバでは 区の方が高かった。なかでもミズナラは1%の水準で有意であった。

肥料木を植栽した 区のうち、生存率の高いヤマハンノキを混植したミズメ、ブナ、ウダイカンバ、ミズナラについて 区、区と比較すると、ミズナラ以外で 区の方が高く、ミズメとブナは1%の水準で有意であった。

4 まとめ

本調査地ではイヌエンジュやブナの生存率が高く、なかでもブナは周辺にある二次林の主要構成樹種でもあることから植栽樹種として適していると考えられる。ミズキは生存率が著しく低いため、本調査地での植栽には不適であろう。

肥料木として植栽したオオバヤシャブシとヤマハンノキのうち、オオバヤシャブシは樹高成長が良好なものの生存率が低かった。一方ヤマハンノキは生存率、樹高成長ともに高く、混植されたブナ、ミズメの樹高成長も良好だったことから、肥料木として効果的であったと考えられる。

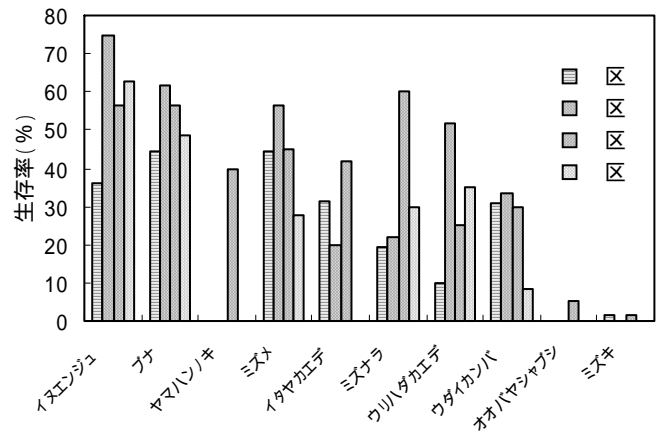


図-2 各区の樹種別生存率

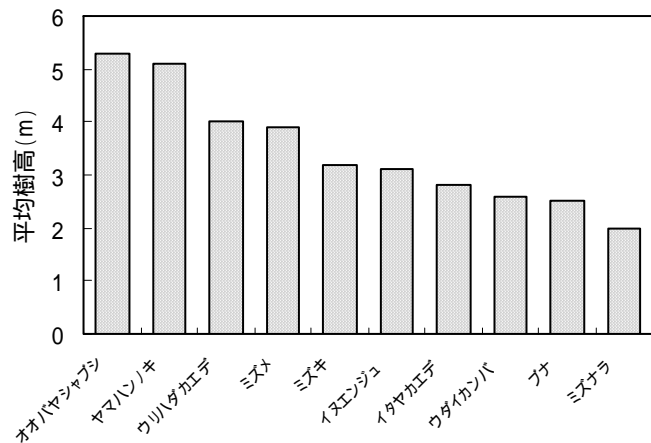


図-3 各樹種の平均樹高

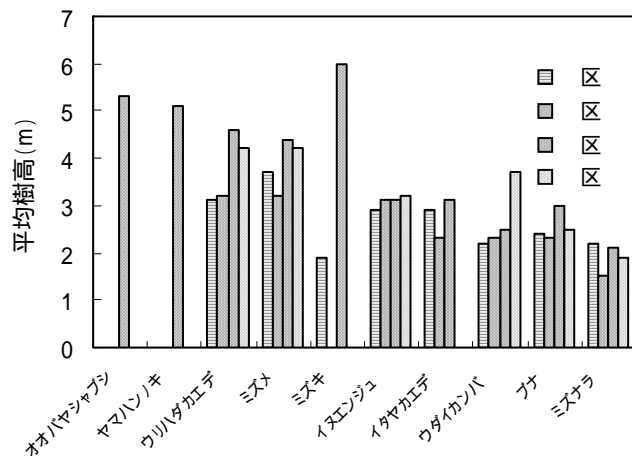


図-4 各区の樹種別平均樹高

19 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。このような放棄地には低木性広葉樹等の侵入のため、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 調査の内容

2.1 スギ人工林伐採跡地の植生調査

県内の再造林のされないスギ人工林伐採跡地（伐採後3～6年経過）において、植生回復の状況・立地条件等を調査した。方法は昨年と同様、伐採跡地内に方形プロット（5m×5m）を1～2個設置し、プロット内の出現種と被度を調査した。調査数は11箇所（13プロット）で、その概要を表-1に示す。

表-1 調査地の概要

箇所	プロット数	伐採面積(ha)	経過年数	方位	傾斜(度)	標高(m)	備考
E1 志津川町1	1	1.84	5	N	20	125	北上山地(中部)
E2 志津川町2	1	5.75	3	SSE	25	230	北上山地(中部)
E3 津山町1	1	0.81	3	E	40	120	北上山地(北部)
E5 女川町1	2	1.90	5	ESE,NNE	33	120	北上山地(南部)
E6 女川町2	1	1.00	5	SSE	33	150	北上山地(南部)
E7 牡鹿町1	2	0.80	6	ENE,ESE	30,18	80	北上山地(南部)
C1 栗駒町	1	0.38	5	ENE	22	170	北部山麓
C4 古川市	1	0.55	3	SSE	15	70	北部山麓
D1 田尻町	1	1.17	3	WNW	30	70	中部丘陵地
G1 角田市	1	0.30	5	WNW	13	60	阿武隈山地
F1 川崎町	1	0.41	3	E	32	220	南部山麓

2.2 その他

植生調査結果を基に更新困難要因を検討するとともに、森林機能回復モデル林事業(森林整備課)の現地を利用し更新補助作業として植栽(単植え・列状植栽)した苗木の生長量を調査した。

3 結果

3.1 スギ人工林伐採跡地の植生調査(平成19年度)

草丈を超える上層の(亜)高木性樹種は13プロット中7プロットでみられた。出現種数は全体で19種みられたが、ほとんどのプロットは4～8種であった。樹種はヤマグワ、ヌルデが半分以上のプロットでみられ、次いでクリ、ミズキ、ウワミズザクラ、エゴノキ、カスミザクラが多くみられた。低木性樹種(つる性木本種を除く)はすべてのプロットでみられた。種数は全体で35種みられたが、プロットでは3～12種だった。先駆性樹種が多く、モミジイチゴなどのイチゴ類は全てのプロットで、タラノキ、ムラサキシキ

ブは7割以上のプロットでみられた。また、サンショウ、ガマズミも比較的多くみられた。

一方、林床の草本植物は1プロットに3~18種がみられ、5プロットでは10種以上みられた。出現種のうちスゲ類はほとんどのプロットで、チヂミザサは半数でみられたが被度は高くなかった。その中でススキ、ベニバナボロギクは少数のプロットでしかみられなかったが、被度が4以上(50%以上)が1プロットづつあった。また、ササ類はすべてアズマネザサで6プロットにみられ、うち南部山麓と中部丘陵で被度がやや高く、前年度までと同じ傾向がみられた。シダ植物もほとんどのプロットでみられたが、被度は低く3(25%)以上は3プロットしかなかった。

3.2 その他

更新困難地の特徴としてキイチゴ類の被度が高かったほか、一定の標高範囲や斜面方位に更新困難地が多い傾向がみられた。更新補助作業の植栽試験では、広葉樹苗木の1年後の生長量率は植栽方法や樹種による差はなかった。また、スギの生長量も山地植栽における生長の通常の範囲内と考えられた。

4 まとめ

調査地の出現種や種数については前年までと同様の結果がみられた。また、更新困難地の特徴としてキイチゴ類の被度が高いことや、更新補助作業としての植栽の効果を確認できた。今後は、調査の少なかった県南地域のデータを増やし本結果の精度を高めるとともに、更新が完了していない林分が今後どのように推移するか、また天然更新補助作業については、植栽木の生長経過をみるとともに、掻き起しなどの更新補助作業の効果を検討してゆきたい。

表-2 調査箇所の出現種数と主な種等

地域	調査箇所	(亜)高木種			低木種		林床優占種	隣接する 広葉樹林分	
		種数		計	主な種	種数			優占種
		上層	下層						
北上山地	E1	0	10	10	ウリスザクラ、エゴノキ、ミズキ、クリ、ホオノキ、ヤマグリ、ウリハダカエデ、エンコウカエデ	9		ススキ	
	E2	7	0	7	ウリスザクラ、エゴノキ、ミズキ、クリ、ヤマグリ	8			
	E3	0	6	6	エドヒガン、クマノミズキ、オニグルミ、ヤマグリ、ケヤキ	7			有
	E5-1,-2	0	2,1	2,1	ヤマグリ、エゴノキ	3,7	キイチゴ類	ベニバナボロギク	有
	E6	0	2	2	ヤマグリ、クマノミズキ	6	キイチゴ類		有
	E7-1,-2	0,1	1,2	1,2	ウリハダカエデ、アカマツ	5,5		シダ類	有
北部山麓	C1	4	6	9	ヌルデ、コシアブラ、ヤマグリ、ヤマウルシ	8	タラシ		
	C4	5	1	6	ヌルデ、ヤマグリ、クサキ、ウリスザクラ、ヤマウルシ	10			
中部丘陵	D1	8	1	8	カスミザクラ、エドヒガン、クリ、ミズキ、ヤマグリ、ホオノキ	12		ササ類	
阿武隈山地	G1	7	1	7	アカメガシワ、オニイタヤ、クマノミズキ、ヤマグリ	7			有
南部山麓	F1	4	4	8	ヌルデ、クリ、ヤマグリ、ミズキ	3	タラシ	ササ類	

20 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

京都議定書第一約束期間(2008年～2012年)において、我が国の森林吸収量の算定・報告・検証を円滑に進めるため、国家森林資源データベースの運用に必要なデータの交換・登録、インベントリの品質改善に必要なデータの収集・分析とともに、LULUCF-GPGの決定に伴い追加的に必要となったバイオマス量データ収集を行うものである。

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基づき、各調査点において倒木調査、土壌調査、土壌サンプルの採取を行った。

3 結果

3.1 調査地

森林資源モニタリング調査特定調査点のうち蔵王町(ID040070)、大河原町(ID040100)、岩沼市(ID040165)、仙台市(ID040040、ID040055、ID040105、ID040140)の7プロットについて調査を実施したところ概況調査は下表-1のとおりである。

表-1 概況調査一覧表

調査項目	ID	40040	40055	40070	40100	40105	40140	40165
	方位							
優占樹種	N	アカマツ	サワグルミ	アスナギサ	タケ類	材片	コナラ	スギ
	E	アカマツ	サワグルミ	アスナギサ		ク	コナラ	マダヒ
	S	スギ	イタヤカデ	-		コナラ	-	スギ
	W	スギ	-	-		コナラ	コナラ	スギ
林床主植生	N	チシザサ	オダ	スギ.sp	ジャノヒゲ	ヤマツツシ	オハカシ	なし
	E	チシザサ	チシザサ	アスナギサ		クチミザサ	トリアシヨウ	シダ.sp
	S	シダ.sp	シダ.sp	アスナギサ		トリアシヨウ	ウミズサケ	ヤブムラサキ
	W	-	ササ類	アスナギサ		クコ	-	ササ類
局所地形	N	平坦尾根	山腹平行斜面	平坦尾根	平坦尾根	山腹平行斜面	山腹平行斜面	山脚堆積面
	E	山腹凸型斜面	山腹平行斜面	山腹平行斜面		山腹平行斜面	山腹平行斜面	山脚侵食面
	S	山腹平行斜面	山腹平行斜面	山腹平行斜面		山腹平行斜面	山腹平行斜面	山腹平行斜面
	W	山腹凹型斜面	山腹凸型斜面	山腹平行斜面		山腹平行斜面	平坦尾根	山腹平行斜面
傾斜(°)	N	8	30	20	19	20	30	40
	E	18	15	23		25	23	40
	S	33	40	7		30	25	46
	W	43	36	22		33	15	48

3.2 資料送付

物理化学分析用土壌サンプル及びその他データは(独)森林総合研究所に送付した。

Ⅱ 受託試験等

1 松くい虫被害木くん蒸処理用の生分解性シート実用試験

(受託・平成 19 年度)

水戸辺 栄三郎

1 研究の概要

民間企業が開発した松くい虫被害木くん蒸用生分解性シートの実用性を確認する試験。

2 内容

シートの被覆作業時間，駆除能力，分解・破損状況を調査した。

その結果，当生分解性シートは，被覆作業性，駆除能力，分解・破損性のいずれの点においても実用性上問題はなく，松くい虫被害木くん蒸用被覆資材として適していると考えられた。

2 スギ L V L 強度性能の試験及び評価

(受託・平成 19 年度)

大西 裕二

1 研究の概要

単板にスギ心材を用いた L V L (単板積層材)の強度性能を確認し、かつ、単板にスギ辺材を用いた L V L との比較検討を行う試験。

2 内容

単板にスギ心材を用いた L V L (単板積層材)と単板にスギ辺材を用いた L V L について、曲げ試験、水平せん断試験、めり込み試験を行った。

その結果，曲げ試験、水平せん断試験については有意に差が認められなかったが、めり込み試験においては、心材 L V L が辺材 L V L と比べて有意に高い値を示した。さらに、心材 L V L は構造用製材のめり込み基準強度で、アカマツ、ベイマツ等の値の 9.0N/mm² に達した。

Ⅲ 林木育種事業

1 種子・さし穂採取事業

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、優良な種子及びさし木苗の安定供給確保のため、育種母樹に対してジベレリン処理による着花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1号	1.00	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3号	1.50	655	60.0	母樹林指定番号：宮城育46-1
ヒノキ	大衡2号	0.50	56	6.0	母樹林指定番号：宮城育05-1
〃	大衡3号	0.39	190	20.5	母樹林指定番号：宮城育13-1
〃	抵抗性	0.20	33.5	3.5	母樹林指定番号：宮城育13-2
アカマツ	色麻2号	2.50	72	2.9	母樹林指定番号：宮城育46-4
クロマツ	大衡1号	0.50	156	4.8	母樹林指定番号：宮城育46-2
計		5.59	1,162.5	97.7	

4 スギ採種園別穂木生産状況

採穂園名	採穂数量(千本)	面積(ha)	植栽系統数	摘要
大衡1号	1.5	0.30	20系統	母樹林指定番号：宮城育46-6
大衡2号	9.1	1.00	16	〃
大衡4号	3.1	0.80	17	〃
大衡6号	1.4	1.70	14	〃
計	15.1	3.80		

5 種子、さし穂及びさし木苗の配布

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		40.0kg			40.0kg	
	ヒノキ		21.5kg			21.5kg	
	アカマツ		1.5kg			1.5kg	
	クロマツ		2.8kg			2.8kg	
	計		65.8kg			65.8kg	
さし木苗	スギ		17,669本			17,669本	刈田1号 2,068本 加美1号 4,150本 柴田5号 1,441本 遠田2号10,010本
さし穂	スギ		6,500本			6,500本	

ロ 林業用種子の発芽検定

造林用に供する種子の発芽を検定し、種苗生産者のまき付け量算定の資料となる。

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	94.3	4.7	29.7	28.0	3.0	8.1	大衡産(育種)
	平成18年	94.5	1.0	7.3	6.9	2.6	7.0	"
	平成19年	97.8	7.0	25.0	24.4	2.8	7.7	"
ヒノキ	平成17年	93.7	49.0	60.7	56.8	2.9	10.3	大衡産(育種)
	平成18年	94.0	1.7	3.0	2.8	1.7	7.8	"
	平成19年	97.3	36.0	57.3	55.8	3.2	10.1	"
アカマツ	平成16年	98.4	68.0	88.0	86.6	10.3	19.0	色麻産(育種)
	平成18年	98.1	64.3	89.0	87.3	11.7	21.5	"
	平成19年	93.6	93.0	97.7	91.4	10.4	19.3	"
クロマツ	平成17年	98.4	76.3	93.3	91.9	20.1	37.7	大衡産(育種)
	平成19年	98.7	95.0	96.7	95.4	19.0	36.0	"

- (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±1)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-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

八 まき付け量算定方法

求める種子重量 (g) = P × X

$$X : 1 \text{ m}^2 \text{ 当たり種子重量} = \frac{N}{H \times K \times R \times Y}$$

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	337	29.7	94.3	0.6	0.6	750	22.1
	H 1 8	390	7.3	94.5	0.6	0.6	750	77.2
	H 1 9	361	25.0	97.8	0.6	0.6	750	23.6
ヒノキ	H 1 7	341	60.7	93.7	0.6	0.6	800	11.5
	H 1 8	577	3.0	94.0	0.6	0.6	800	136.6
	H 1 9	309	57.3	97.3	0.6	0.6	800	12.9
アカマツ	H 1 6	97	88.0	98.4	0.6	0.6	700	23.2
	H 1 8	86	89.0	98.1	0.6	0.6	700	26.0
	H 1 9	96	97.7	93.6	0.6	0.6	700	22.2
クロマツ	H 1 7	50	93.3	98.4	0.6	0.6	700	42.5
	H 1 9	53	96.7	98.7	0.6	0.6	700	38.8

2 採種園・採穂園管理事業

1 採種園

アカマツ採種園の健全性を確保するため、松くい虫被害木の伐倒駆除を実施した。

採種園名	伐倒駆除量		備考
	面積	本数	
アカマツ色麻2号	2.50 ha	96本	昭和42年4月設定

2 採穂園

大衡1, 2, 4, 6号採穂園でスギ少花粉品種の採穂を行うとともに整枝・剪定を行った。

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、林業試験場採種園産のクロマツ・アカマツ実生苗に、1本当たり1万頭のマツノザイセンチュウ（島原個体群）を人工接種し、作出された接種検定済の健全苗（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600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年度に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543g採取した。

クロマツ暫定採種園種子採取量

抵抗性品種							1次検定合格品種						
区分	人工交配		自然交配		計		区分	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	150	2.8	3346	67.5	3,496	70.3	山元70号	410	6.6	2,627	46.5	3,037	53.1
亘理56号	279	8.7	821	22.2	1,100	30.9	鳴瀬74号	1,300	28.5	1,204	25.3	2,504	53.8
鳴瀬72号	637	12.4	4052	82.6	4689	92.0	鳴瀬75号	103	2.7	980	27.9	1,083	30.6
山元82号	149	2.5	1150	19.4	1299	21.9	鳴瀬77号	0	0	328	7.6	328	7.6
山元84号	755	22.7	1,451	46.9	2,206	69.9	鳴瀬79号	26	0.5	938	20.5	964	21.0
山元90号	112	2.8	1264	30.6	1,376	33.4	鳴瀬80号	0	0	173	5.1	173	5.1
鳴瀬6号	233	5.2	1,111	24.5	1,344	29.7	山元87号	0	0	207	3.4	207	3.4
波方73号	0	0	132	2.6	132	2.6	山元89号	0	0	392	8.7	392	8.7
							牡鹿128号	0	0	354	6.7	354	6.7
計	2,315	57.1	13,327	296.3	15,642	353.4	計	1,839	38.3	7,203	151.7	9,042	190.0

重量はg単位

IV 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名木を保存するため、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、採穂園跡地に造成した展示・見本園を管理するものである。

平成19年度は、保育作業(下刈)及び樹名板の補修のための調査を実施した。

また、環境緑化及び自然保護思想の啓蒙を図るとともに、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及び視察者等に有償にて配布した。

- 1) 保育 下刈 0.72 ha
- 2) 販売実績 樹種:ケヤキ他5種 本数:96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、永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蒙・普及を図るものである。

平成19年度は、クヌギ、コナラ林分の保育作業(除伐)0.24 haを実施した。

3 昭和万葉の森管理事業

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及び隣接する落葉広葉樹林の総面積22.65 haの区域は、昭和天皇陛下御在位60周年を記念し万葉植物を多く取り込んだ森林公園(「昭和万葉の森」として整備されており、保育作業等を実施した。

- 1) 保育 下刈 12.74 ha

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19年度は、平成18年度実生苗イヌシデ161本とブナ68本の養成床の除草を行った。

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ことから、植生復元のため、同地域の植物から採取した穂木で苗木を養成するものである。

平成19年度は、新たにミネヤナギの採穂とさし付けを行うとともに、平成17年度にさし付けしたミネヤナギの苗木を植栽用に出荷した。

平成19年度さし付け本数

樹種	さし付け本数	出荷本数	備考
ミネヤナギ	3,700本	950本	出荷はH17にさし付けたもの
計	3,700本	950本	

6 気象観測値(平成19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	2.3	2.3	3.8	8.8	14.9	19.8	20.4	24.3	21.3	14.1	7.2	2.9	11.8
	最高気温 (月極値)	11.9	12.0	18.1	27.5	27.2	31.4	30.8	35.8	33.0	24.3	18.4	12.0	35.8
	最低気温 (月極値)	-4.0	-6.7	-6.6	-1.7	5.1	9.9	13.2	13.1	10.8	2.7	-3.1	-6.2	-6.7
	風	平均風速	1.3	1.5	1.6	1.3	1.2	0.7	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.0
m/s	最風速	7	6	6	6	5	3	3	3	4	3	4	5	7
	大風向	WNW	WNW	NNW	W	NW	N	NNW	NNE	SE	N	NE	NNW	WNW
降水量(mm)		73	47	50	76	126	147	262	74	175	126	60	61	1,277
日照時間(h)		109.0	143.2	142.4	129.2	139.8	101.4	83.3	146.5	112.5	132.4	110.8	68.1	1,418.6

V 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「指定教習機関」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の構成要素としての森林・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19年度に実施した研修の実績は、次のとおりである。

1 主催研修

- | | | |
|----------------|-------------------------------|---------|
| 1 きのご栽培講座 | 2 夏休み親子森林講座 | 3 森林交流祭 |
| 4 ガ - 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育成研修（実施主体：宮城県林業労働力確保支援センター）
 - 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) 地山の掘削作業主任者技能講習
 - 6) 機械集材装置の運転業務に係る特別教育
 - 7) 刈払機取扱作業者に対する安全衛生教育
 - 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) ハーベスタ，プロセッサ，スイングヤード等による伐木造材・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) 林業研究会研修 |
| 5) 労務職員研修(教育庁) | 6) 林業普及指導員活動成果発表会(林業振興課) |
| 7) 間伐コーディネーター研修 | 6) NFカレッジ基礎コース研修 |

2 団体

- 1) 伐木等の業務に係る特別教育及び従事者安全衛生教育(林業・木材製造業労働災害防止協会宮城県支部)
- 2) 木材加工用機械作業主任者技能講習(同上)
- 3) 刈払機作業に従事する者の安全衛生講習(同上)
- 4) 大崎高等技術専門学校実習
- 5) 宮城県山林種苗農業協同組合生産技術研修会
- 6) 宮城県特用林産振興会

4 視察等研修

1 視察, 見学, 施設公開

黒川森林組合・福島県伊達市保原財産区・金田財産区

宮城県柴田農林高等学校外

平成19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 9 1	
2 受 託 研 修	2	6 6	4 8 1	
3 協 力 研 修	1 9	4 2	9 4 5	
4 視 察 ・ そ の 他	7	7	1 6 7	
合 計	3 3 回	1 2 2 日	2 , 0 8 4 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	ショウロ培養菌糸体接種による菌根合成及び野外での子実体形成	日本きのこ学会 第11回大会	玉田 克志
	林業試験場における野生きのこの栽培技術開発について	新食材試食研修会	更級 彰史
	ハタケシメジ空調施設栽培用新品種開発について	平成19年度みやぎまるごとフェスティバル	玉田 克志
	岩手県滝沢村における高齢コナラ二次林の林分構造	東北森林科学会 第12回大会	田中 一登
	宮城県産スギによる構造用集成材の製造	東北森林科学会 第12回大会	大西 裕二
	構造用集成材ラミナとしてのスギLVLの強度性能	第58回日本木材学会 大会	大西 裕二
	スギ丸太から発生する樹皮量の推定	東北森林科学会 第12回大会	水田 展洋
	スギ丸太から発生する樹皮量の推定	産学官連携フェア2007 みやぎ	水田 展洋
	宮城県内の間伐事例解析及び収支予測ソフトの開発	第41回林業技術シンポジウム	水田 展洋
	ハタケシメジ「みやぎLD2号」による空調施設栽培技術の開発	平成19年度試験研究成果発表会 平成19年11月16日	玉田 克志
	宮城県スギ人工林収穫予想表の調製	平成19年度試験研究成果発表会 平成19年11月16日	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試験	平成19年度試験研究成果発表会 平成19年11月16日	水戸辺栄三郎
	優良広葉樹母樹候補木の選抜と保存	平成19年度試験研究成果発表会 平成19年11月16日	佐々木周一
間伐見積シミュレーションソフトの開発	平成19年度試験研究成果発表会 平成19年11月16日	水田 展洋	
投稿	宮城県スギ人工林収穫予想表の調製	平成19年度試験研究成果発表会 平成19年11月16日	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試験	平成19年度試験研究成果発表会 平成19年11月16日	水戸辺栄三郎
	ショウロ人工栽培技術の実用化に向けて	メッサみやぎ p1～p8 2008.3	玉田 克志
	スギ収穫表の長伐期対応と長伐期化できる林分	メッサみやぎ p1～p8 2008.3	中澤 健一
	GPSやレーザー距離計を用いた森林測量について	メッサみやぎ p1～p8 2008.3	水田 展洋
	スギ材の性能区分と利用法に関する試験	平成18年度林業試験場成果報告書 NO16 p1～5	大西 裕二 皆川 隆一

投稿等	ニュータイプきのご開発事業(第1報) - ムラサキシメジ人工栽培技術の開発 -	平成18年度林業試験場成果 報告書 NO16 p7~22	相澤 孝夫 玉田 克志 更級 彰史 佐藤 資之 木村 榮一
	ニュータイプきのご開発事業(第2報) - ムラサキシメジ人工栽培技術の開発 -	平成18年度林業試験場成果 報告書 NO16 p23~29	相澤 孝夫 玉田 克志 更級 彰史 佐藤 資之 木村 榮一
	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	平成18年度林業試験場成果 報告書 NO16 p30~41	水田 展洋 梅田 久男 水戸辺栄三郎
	多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発 - 里山広葉樹林の林分構造の解明及び好まれる森林景観 -	平成18年度林業試験場成果 報告書 NO16 p42~	滝澤 伸 梅田 久男 栗原 剛 尾山 郁夫
	ショウロ子実体形成試験及びその菌根合成によるマ ツ材線虫病発病抑制効果	東北森林科学会誌 第 12巻 第2号	玉田 克志
	ハタケシメジ新品種の開発と栽培実用化について	全国林業試験研究機関協 議会会誌第41号	玉田 克志
	菌床を里山に伏せ込む むらさきしめじ栽培	別冊・現代農業 2 008年1月号	玉田 克志
	菌根合成苗によるショウロ栽培試験	公設試験研究機関研究成 果選集No.5 2008.3	玉田 克志
	間伐見積シミュレーションソフトの開発	公立林業試験研究機関研 究成果選集NO.52008.3	水田 展洋
	宮城県の素材生産と機械化の動向	機械化林業2008年1月号	阿部 鴻文
	マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ採種園の造成	東北の林木育種 平成19年10月号	今野 幸則
宮城県の遺産樹木保存事業について	林木遺産資源連絡会会誌 平成20年第3号	若菜 静雄	

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		2			2
育 種	2				2
育 苗					
保 護	6	1		1 2	1 9
木材利用	6	1 0	9	5	3 0
特用林産	5 4	1 2	1 7	6	8 9
林業経営	1	1			2
林業機械					
緑 化	2				2
そ の 他	2				2
計	7 3	2 6	2 6	2 3	1 4 8

4 講師派遣

年月	演題等名	場所	対象者	受講者数	講師
19.5	ムラサキシメジ栽培方法について	本吉町	一般栽培者など	17	玉田克志
19.5	ムラサキシメジ栽培方法について	大衡村	一般栽培者など	41	玉田克志
19.5	ムラサキシメジ栽培方法について	白石市	一般栽培者など	40	玉田克志
19.5	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	60	咲間真二郎
19.5	基幹林業技能士育成研修	林業研修館	林業事業体職員		咲間真二郎
19.7	海岸林と菌根性きのこについて	名取市	ゆりりん愛護会など	30	玉田克志
19.7	刈払機作業従事者安全衛生教育講習	林業研修館外	林業事業体職員	56	咲間真二郎
19.8	ムラサキシメジ栽培管理について	登米市	一般栽培者など	17	玉田克志
19.8	列状間伐による循環型施業林への移行技術の検討	試験場内	平成19年度林業普及指導員技術研修	13	水田展洋
19.9	デジタル機器を使用した森林計測研修会	試験場内	林業普及指導員外	23	水田展洋
19.9	伐木等業務に係る特別教育講習	林業研修館外	林業事業体職員	62	咲間真二郎
19.9	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(刈り払い機)	林業研修館外	森林ボランティア等	20	咲間真二郎
19.10	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(チェーンソー)	林業研修館外	森林ボランティア等	21	咲間真二郎
19.10	きのこの生態について	名取市	ゆりりん愛護会など	60	玉田克志
19.10	宮城県における間伐事業の分析結果	石巻市	全森連会員外	24	水田展洋
19.11	ムラサキシメジ栽培講習会	石巻市	一般栽培者など	28	玉田克志
19.11	松林防除実践講座(日本緑化センター)	東松島市	松保護士など	70	水戸辺栄三郎 中澤健一
19.12	伐木等業務に係る特別教育講習	林業研修館外	林業事業体職員	59	咲間真二郎
20.1	ムラサキシメジ栽培検討会	白石市	一般栽培者など	33	玉田克志
20.2	林業種苗生産事業者講習会	林業試験場	林業種苗生産者	1	今野幸則
20.2	合板用県産材の供給等に関する検討会	石巻市	森林組合外	49	水田展洋
20.2	低コスト間伐研修会	石巻市	森林組合員外	51	水田展洋
20.3	伐木等業務に係る特別教育講習	林業研修館外	林業事業体職員	56	咲間真二郎
20.3	伐木等業務に係る特別教育講習(再教育)	林業研修館外	林業事業体職員	20	咲間真二郎

5 庶務

1 所在地

宮城県黒川郡大衡村大衡字爪木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)

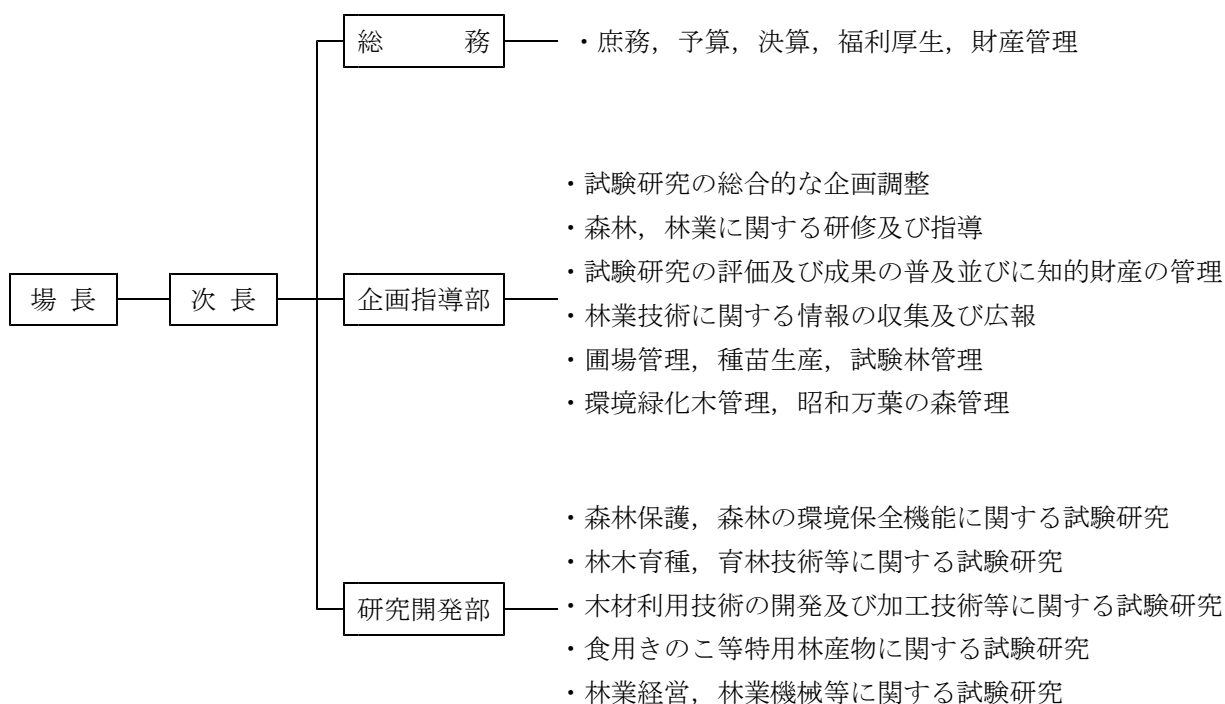
全面積 102.72ヘクタール(園地 94.13ha, その他 8.59ha)

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 試験林	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20年3月31日現在)

技術参事兼場長 小山 邦 夫
 副参事兼次長 大友 孝 文
 (総括担当)

■総務

主 幹 山 澤 悦 朗

■企画指導部

部 長 田 代 丈 士
 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
 " 伊 藤 信 次
 主任研究員 今 野 幸 則
 " 佐々木 周 一
 副主任研究員 玉 田 克 志
 副主任研究員 中 澤 健 一
 研 究 員 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19年度
林業試験場業務報告
第41号

平成20年11月 発行

宮城県林業技術総合センター

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 022-345-2816

FAX. 022-345-5377

E-mail stsc@pref.miyagi.jp