

平成26年度

業務報告書

第 52 号

三重県林業研究所

Mie Prefecture Forestry Research Institute

三重県津市白山町二本木3769-1

〒515-2602

TEL 059-262-0110 FAX 059-262-0960

2015.6

ま え が き

昨年4月、本県においても県民全体で森林を支える社会づくりを進めるため、全国で35番目となる森林税、「みえ森と緑の県民税（県民税均等割の超過課税）」が創設され、森林・林業行政を推進していくうえで新たな1ページを迎えることとなりました。同税は、災害に強い森林づくりを実現するため、森林の整備を進めるとともに、県民全体で支える社会づくりに向けた森林環境教育を推進していくことを趣旨としています。

当研究所においても、「もうかる林業への転換」、「災害に強い森林づくり」、「獣害対策の推進」の3課題を重点課題と位置づけて各種の試験研究に取り組んでおり、その研究方針に合致することから、森林税に関する調査研究についても新たな研究課題と位置づけ、取り組むこととなりました。具体的には県内4カ所に試験地を設定して、降雨後の表土の流亡状況を調査するとともに、根系の発達状況や航空機レーザーを使った森林の現況調査を行うなど、科学的な視点で土砂の流出防止に効果のある手法を提案することとしています。

一方、戦後に植栽された県内の人工林も年々成熟化が進み、育てる段階から収穫し利用する段階へと大きく変遷してまいりました。また、森林所有者等県民の皆様からの試験研究に対するニーズも多様化、高度化しております。このため、ヒノキ低密度植栽地における育林経費の低減に向けた研究（無下刈り地における効果検証）や間伐促進のための収穫コスト予測システムの開発、さらには森林情報のスマート化を目指した森林管理支援ツール（e-forest）の開発並びに実証試験を行うなど、現場に即した実践的な取り組みを強化してまいりました。また、高周波を利用した効率的な乾燥材の生産技術の開発や県産材を活用した耐久型フローリングの開発等、新商品の開発や技術の実用化に向けた試験研究にも取り組んでいるところです。

これらの試験研究で得られた成果については当報告書のほか、「林業研究所だより」の発刊、雑誌「三重の林業」への掲載、ホームページ等での紹介等幅広く公表していますのでご活用いただければ幸いです。最後になりましたが試験研究や事業の実施に当たりご協力を賜りました関係者の皆様に厚くお礼を申し上げますとともに、今後ともご支援ご指導を賜りますようお願いいたします。

平成27年6月

三重県林業研究所

所長 萩原 純

目 次

まえがき

I 業務概要

1. 沿革	1
2. 組織および職員	2
3. 施設等	3
4. 平成 26 年度決算	4
5. 試験研究の基本方針	5
6. 講演会・シンポジウム等開催実績	6
7. 学会・研究会への参加	6～7
8. 公表した研究成果	8～10

II 試験研究関係

森林被害防除のための調査研究	11
ヒノキ低密度植栽における育林経費の低減に関する研究	12
オオイチョウタケ施設栽培技術の開発	13
搬出間伐における最適な集材機械の選択に関する研究	14
荒廃人工林の管理により流量増加と河川環境の改善を図る革新的な技術の開発 水資源の利用効率を最大化する森林管理手法の開発 (CREST)	15
森林再生と未利用森林資源の利用推進を支援する森林管理システム e-forest の開発と実証	16
間伐促進のための木質資源収穫コスト予測技術の開発	17
低エネルギー消費型きこ栽培技術の開発	18
高周波を利用した効率的な乾燥材生産技術等の開発	19
伐採跡地における広葉樹の育成技術の開発	20
新植地におけるニホンジカの効率的な捕獲技術の開発	21
県産材を活用した耐久型フローリングの開発	22
ハタケシメジ優良系統の選抜技術の開発	23

III 事業関係

災害に強い森林づくり推進事業 (事業効果検証に係る調査・研究事業)	24
優良種苗確保事業	25
森林病虫害等防除事業 (松くい虫発生予察事業)	26
予防型獣害対策構築のための調査研究事業	27

IV 資料

気象観測	28
------	----

I 業 務 概 要

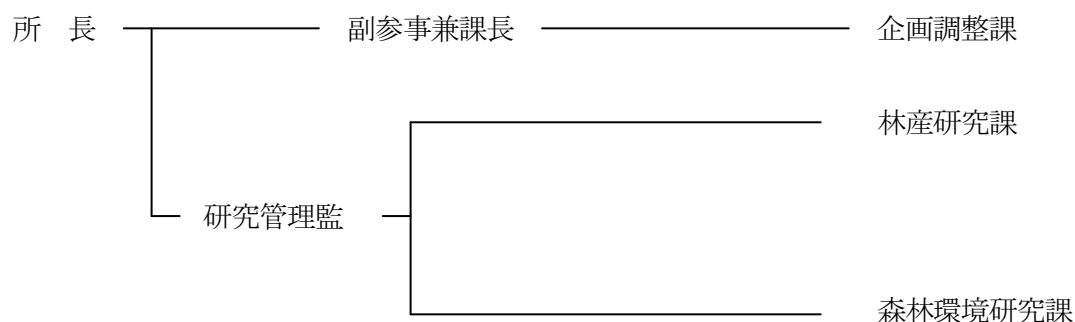
1. 沿革

- 昭和 37 年 2 月 三重県農林漁業基本対策審議会が林業技術普及センター設立について知事に答申
- 昭和 38 年 4 月 林業技術普及センター開所（庶務係・研修室・研究室に 11 名配置される）
- 昭和 39 年 1 月 試験（土壌分析・発芽試験・運材能力検定など）を開始
- 3 月 白山町から同町川口に実習林（154,214 m²）を購入
- 10 月 業務報告書第 1 号刊行
- 昭和 42 年 3 月 川口採種園など育種用地（82,470 m²）を購入
- 昭和 45 年 4 月 庶務係を庶務課に、研修室を研修課に名称変更
- 昭和 48 年 2 月 第 1 回研究実績発表会を開催、種子精選室完成
- 12 月 新庁舎完成（本館は鉄筋コンクリート 2 階建）
- 昭和 49 年 4 月 林業技術普及センターから林業技術センターへ名称変更
- 昭和 51 年 3 月 研修館完成
- 昭和 52 年 1 月 林業技術センター情報第 1 号発刊
- 昭和 55 年 4 月 第 1 研究室を育林研究室に、第 2 研究室を林産研究室に改称
- 5 月 天皇・皇后両陛下をお迎えして第 31 回全国植樹祭お手まき行事を挙
- 6 月 展示館・樹木図鑑園など緑化施設を併設した緑化センターを設置
- 昭和 58 年 9 月 研究報告第 1 号刊行
- 10 月 創立 20 周年記念行事開催
- 平成元年 4 月 研修課を指導室に改め、育林研究室と林産研究室を研究課に統合
- 平成 2 年 3 月 木材乾燥棟完成
- 平成 3 年 3 月 木材試験棟完成、特産実習舎改築整備、多目的保安林整備事業で実施した実習林の整備完了
- 平成 5 年 3 月 木材加工棟完成、緑化センター展示内容更新
- 平成 6 年 2 月 本館、研修館の改装工事完了、創立 30 周年記念誌発刊
- 3 月 木材倉庫完成、平成 2 年度からの 5 カ年にわたる木材加工施設整備計画完了、高野尾苗畑を閉鎖
- 平成 8 年 3 月 きのこ栽培試験棟完成
- 平成 10 年 4 月 三重県林業技術センターから三重県科学技術振興センター林業技術センターへ名称変更するとともに、研究課を研究担当へ改称。指導室は農林水産商工部林業振興課へ移行し、緑化センターを廃止
- 平成 13 年 4 月 三重県科学技術振興センターの組織再編成により、名称を三重県科学技術振興センター林業研究部と変更
- 平成 18 年 4 月 研究グループを分割し、林産研究課、森林環境研究課を設置
- 平成 20 年 4 月 三重県科学技術振興センターの廃止に伴い環境森林部の所属となり、三重県林業研究所と名称変更
- 平成 24 年 4 月 部局の再編成により農林水産部に帰属
- 平成 25 年 12 月 創立 50 周年記念行事開催、三重県林業研究所だより（開設 50 周年特集号）発刊

2. 組織及び職員

平成 27 年 3 月 31 日現在

(1) 組織



(2) 職員

職 名	氏 名	担 当 分 野
所 長 (技術職)	萩原 純	総括
総括研究員兼研究管理監兼課長 (技術職)	佐野 明	技術総括補佐
副参事 兼課長 (事務職)	松田 広司	事務総括補佐
主 幹	土性はるみ	経理、物品出納、財産管理
主 査	田中 廣繁	企画調整 (経理、企画広報)
主 査	藤原 貢	企画調整 (構内管理、ISO14001)
主幹研究員 兼 課長	野々田稔郎	試験研究 (森林保全)
主 幹 研 究 員	西井 孝文	試験研究 (特用林産)
主 幹 研 究 員	山吉 栄作	試験研究 (木材加工)
主 幹 研 究 員	中山 伸吾	試験研究 (木材加工)
主 任 研 究 員	奥田 清貴	試験研究 (育林・育種)
主 任 研 究 員	福本 浩士	試験研究 (森林保護)
主 任 研 究 員	野村 久子	試験研究 (森林利用)
総 括 技 術 員	井面 美義	試験研究等の業務補助
主 任 技 術 員	淺井 俊次	試験研究等の業務補助

3. 施 設 等

(1) 構内敷地	147,133 m ²
本 館	519 (延 1,023 m ²)
機 械 棟	130
研 修 館	242
交 流 館	416
特産・機械実習舎	324
種子精選室	74
ミストハウス	104
作 業 舎	200
車 庫	130
木材乾燥棟	60
木材試験棟	174
木材加工棟	408
第2木材加工棟	131
木材倉庫	120
きのこ栽培試験棟	200
芝生広場	2,980
樹木図鑑園	4,360
樹 木 園	5,600
緑化見本園	1,940
ポット施設	2,689
ほ だ 場	180
苗 畑	6,600
育種母樹林 (採種園、採穂園)	93,528
そ の 他	26,024

(2) 構外敷地	235,111 m ²
実習林 (白山町川口)	171,248
育種母樹林及び試験地 (")	63,863
合 計	382,244 m ²

(3) 所在地	
本館	津市白山町二本木 3769 1
実習林	津市白山町川口字田ノ尻 5418 2
川口採種園	津市白山町川口字タカノスワキ 5366 12

4. 平成 26 年度 決算

項	事 業 目 名	決算額 (千円)
総務管理費	組織管理費	4
	県庁舎等維持修繕費	520
農 業 費	農業総務費	
	・農政総務費 (女子プロジェクト)	20
林 業 費	農林水産振興費	
	・商品化等研究成果活用促進事業費	101
林 業 費	農業経営対策費	
	・予防型獣害対策構築のための調査研究事業費	178
林 業 費	林業振興指導費	
	・林業普及指導事業費	2,864
林 業 費	間伐促進のための木質資源収穫コスト予測技術の開発 低エネルギー消費型きこ栽培技術の開発 高周波を利用した効率的な乾燥材生産技術の開発 伐採跡地における広葉樹の育成技術の開発 新植地におけるニホンジカの効率的な捕獲技術の開発 県産材を活用した耐久型フローリングの開発	
	森林病虫害防除費	
林 業 費	・森林病虫害防除費	68
	造 林 費	
林 業 費	・優良種苗確保事業	6,297
	・災害に強い森林づくり推進事業(事業効果検証に係る調査・研究事業)	19,016
林 業 費	森林総務費	
	・森林管理総務費 (林福連携)	10
林 業 費	林業試験研究費	
	・林業試験研究管理費	22,144
林 業 費	・林業技術開発推進費	1,492
	森林被害防除のための調査研究 ヒノキ低密度植栽における育林経費の低減に関する研究 オオイチョウタケ施設栽培技術の開発 搬出間伐における最適な集材機械の選択に関する研究	
林 業 費	・林業技術ふれあい機会創出事業	71
	・林業技術高度化開発推進事業	22,214
林 業 費	研究基盤向上事業 森林再生と未利用森林資源の利用推進を支援する森林管理システム e forest の開発と実証 水資源の利用効率を最大化する森林管理手法開発 (CREST) 共同研究 (岡三加藤文化振興財団助成金、ハタケシメジ菌床栽培用堆肥の開発、ハナビラタケの育種と栽培技術の開発)	
	野生生物共生費	
林 業 費	・生態系維持回復事業費	3
		75,002

5. 試験研究の基本方針

森林は、県土の3分の2を占め、木材の生産をはじめ、水源かん養や地球温暖化防止、県土保全、保健休養などさまざまな形でわれわれの生活に関わっており、森林の有するこれらの機能を維持増進し、持続的に活用することは大きな課題となっている。

三重県林業研究所では、森林・林業の再生に向けた活動を支援する技術開発、森林の多面的機能を維持増進するための研究を推進するとともに、その研究成果を商品化や実用化するなど目に見える形で具現化する取組を進めることとしている。

平成24～27年度には、本県の取組方向を踏まえ、「もうかる林業への転換」、「災害に強い森林づくり」のほか、「獣害対策」を重点的課題として、これらを推進するために必要な研究、技術開発を進めている。また、平成26年4月から導入された「みえ森と緑の県民税」を活用した「災害に強い森林づくり事業」の効果検証試験にも取り組んでいる。

平成26年度に実施した試験研究課題（効果検証試験を含む）

(テーマ別)

- 「もうかる林業への転換」を推進する研究 9 課題
 - ①造林・保育から木材生産・搬出に至るコスト低減技術の開発 4 課題（県単2、国補1、外部資金1）
 - ②県産材の加工技術や高付加価値化に関する技術の開発 2 課題（国補2）
 - ③差別化を目指したきのこと類の栽培技術の開発 3 課題（県単1、国補1、外部資金1）

- 「災害に強い森林づくり」を支える研究 3 課題
 - ①災害に強い森林づくりのための森林管理手法の研究 2 課題（外部資金1、その他1）
 - ②伐採跡地における森林造成技術の開発 1 課題（国補1）

- 「獣害対策」を推進する研究 2 課題
 - ①シカ等による森林被害防止技術の開発 2 課題（県単1、国補1）

6. 講演会・シンポジウム等開催実績

講演会・シンポジウムのタイトル	会場	開催年月日	共催等
森林を知ろう 三重県林業研究所研究成果報告会	三重県総合博物館	2014/8/22	三重県総合博物館（協力）
三重県林業研究所研究成果報告会	三重県尾鷲庁舎	2014/8/29	
研究成果報告会「森林情報のスマート化とその活用 森林管理支援ツールの開発と実証」	三重県総合博物館	2015/2/26	三重大学・筑波大学・森林総合研究所・株式会社森林再生システム・トヨタ自動車株式会社・中部電力株式会社・大台町

7. 学会・研究会への参加

名 称	主催	開催月日	開催場所	出席者
木材利用ポイント事業・全国47都道府県縦断シンポジウム「木で、未来をつくろう！in 三重県」	伊勢新聞社	2014/4/17	津センターパレス（三重県津市）	佐野明 山吉栄作
木製パイル研修会	飛島建設株式会社	2014/5/20	ウッドピア松阪（三重県松阪市）	佐野明 中山伸吾
関西育種懇話会	関西育種懇話会	2014/6/4	森林組合おわせ（三重県紀北町）	奥田清貴
CREST水利用領域サイトビジット	（独）科学技術振興機構	2014/6/15	九州大学福岡演習林（福岡県糟屋郡）	野々田稔郎
日本栄養改善学会東海支部会学術総会	日本栄養改善学会東海支部会	2014/6/29	鈴鹿医療科学大学（三重県鈴鹿市）	西井孝文
平成26年度獣害につよい三重づくりフォーラム～優良活動に学ぶ	三重県	2014/7/26	ゆめドームうえの（三重県伊賀市）	萩原純 佐野明
三重県水源林造林推進協議会講演会	三重県水源林造林推進協議会	2014/7/31	プラザ洞津（三重県津市）	野村久子 井面美義 淺井俊次
コンテナ苗育苗技術意見交換会	徳島県	2014/8/20	徳島県農林水産総合技術支援センター（徳島県名西郡）	奥田清貴
みえの森林づくり講演会	三重県林業技術普及協会・三重県森林協会	2014/8/27	三重県文化会館（三重県津市）	野村久子
日本きのこ学会第18回大会	日本きのこ学会	2014/9/11～12	京都大学（京都市）	西井孝文
三重大学産学官コミュニティシンポ2014	三重大学	2014/9/19	三重大学（三重県津市）	西井孝文 野村久子
平成26年度第4回関西地区高速育種運営会議	近畿中国森林管理局	2014/9/29	近畿中国森林管理局（大阪市）	奥田清貴
平成26年度林業研究・技術開発推進 近畿・中国ブロック会議 育種分科会 林木育種技術講習会	近畿中国森林管理局	2014/9/29～30	近畿中国森林管理局（大阪市）	奥田清貴

第2回公共建築物木造・内装等の木質化研修会	三重県木材協同組合 連合会	2014/10/10	メッセウイング・ みえ (三重県津市)	山吉栄作 中山伸吾
2014年度日本木材学会中部支部大会	日本木材学会中部支 部	2014/10/16~17	伊那市生涯学習セ ンター (長野県伊那市)	山吉栄作
平成26年度森林総合研究所関西支所公開講演会	(独) 森林総合研究 所関西支所	2014/10/17	キャンパスプラザ 京都 (京都市)	福本浩士
第4回中部森林学会大会	中部森林学会	2014/10/24~26	名古屋大学 (名古屋市)	萩原純 野々田稔郎 西井孝文 奥田清貴 福本浩士
森林利用学会第21回学術研究発表会	森林利用学会	2014/10/25~26	東京農業大学 (東京都世田谷 区)	野村久子
第3回公共建築物木造・内装等の木質化研修会	三重県木材協同組合 連合会	2014/11/5	大台町林業総合セ ンター (三重県大台町)	佐野明 山吉栄作
第3回AMICセミナー「セルロースナノファイバー の新たな展開」	三重県産業支援セン ター	2014/11/11	三重県産業支援セ ンター高度部材イ ノベーションセン ター (三重県四日市市)	中山伸吾
第44回木材の化学加工シンポジウム	木材の化学加工研究 会	2014/11/20~21	ひだホテルプラザ (岐阜県高山市)	中山伸吾
第48回森林・林業技術シンポジウム	全国林業試験研究機 関連絡協議会	2015/1/21	津田ホール (東京都渋谷区)	萩原純 佐野明 中山伸吾
第3回公開シンポジウム「変化する世界の水問題 解決に向けたCREST水利用プロジェクトの挑戦」	(独) 科学技術振興 機構	2015/1/28	東京ビッグサイト (東京都江東区)	野々田稔郎
森林講座「新しい架線集材技術で林業の未来を 拓く」	三重県林業技術普及 協会	2015/1/30	三重県文化会館 (三重県津市)	佐野明 西井孝文
みえフードイノベーションシンポジウム	三重県	2015/2/5	プラザ洞津 (三重県津市)	西井孝文
第1回木材加工技術協会中部支部ワンコインセ ミナー	木材加工技術協会中 部支部	2015/2/16	ウインクあいち (名古屋市)	中山伸吾
木材輸出研修会	三重県木材協同組合 連合会	2015/2/20	サン・ワーク津 (三重県津市)	萩原純 山吉栄作
第18回紀伊半島研究会シンポジウム「森林とシ カと人間の暮らしを考える」	紀伊半島研究会	2015/2/28	奈良女子大学 (奈良県奈良市)	佐野明 福本浩士
林業機械化推進シンポジウム「高度架線技能者 育成と林業機械化の推進」	(一社) フォレス ト・サーバイ	2015/3/5	東京オリンピック 記念青少年総合セ ンター (東京都渋谷区)	野村久子
輸出向け木材産地等連携全国検討会議並びに連 携促進セミナー	(一社) 日本木材 輸出振興協会	2015/3/24	日中友好会館 (東京都文京区)	山吉栄作
第126回日本森林学会大会	日本森林学会	2015/3/27~29	北海道大学 (札幌市)	奥田清貴 福本浩士

8. 公表した研究成果

(1) 試験研究発表実績

発表タイトル	著者名	書名・巻号	発行年月
ヒノキ人工林の樹冠疎密度と林内照度	野々田稔郎	三重の林業 No. 380	2014年5月
ヒラタケの経営指標	西井孝文	2014年度版きのこ年鑑	2014年6月
Girdling and tree death: lessons from <i>Chamaecyparis pisifera</i>	Ueda et al. (Sano, A. 含む)	Canadian Journal of Forest Research 44	2014年6月
ススキヶ原はヒノキを守り、育てるか ～無下刈りでシカ被害を防ぐ～	奥田清貴	三重の林業 No. 381	2014年7月
オオイチョウタケの空調施設栽培	西井孝文	三重の林業 No. 382	2014年9月
オオイチョウタケの空調施設栽培について	西井孝文	日本きのこ学会第18回大会講演要旨集	2014年9月
三重県内の伐採跡地に植栽した広葉樹苗木の生残状況	福本浩士	第4回中部森林学会大会講演要旨集	2014年10月
ハタケシメジ培地基材の探索について	西井孝文 増野幸久	第4回中部森林学会大会講演要旨集	2014年10月
熊野市内のヒノキ植栽地におけるススキ等によるシカ食害軽減の可能性	奥田清貴 島田博匡	第4回中部森林学会大会講演要旨集	2014年10月
スギ、ヒノキ人工林の樹形の特徴から推定される耐風性	野々田稔郎	第4回中部森林学会大会講演要旨集	2014年10月
三重県におけるチェンソー作業の要素作業分析と生産性について	野村久子 島田博匡	森林利用学会第21回学術研究発表会講演要旨集	2014年10月
スギ・ヒノキ人工林伐採跡地において広葉樹は天然更新可能か？	福本浩士	三重の林業 No. 383	2014年11月
木材の利用環境と耐候性について	中山伸吾	三重の林業 No. 384	2015年1月
哺乳類（ほか）	佐野明（一部分担執筆）	三重県レッドデータブック2015 三重県の絶滅のおそれのある野生生物	2015年3月
ホンシメジ（ダイコクシメジ）（ほか）	西井孝文（一部分担執筆）	三重県レッドデータブック2015 三重県の絶滅のおそれのある野生生物	2015年3月
伐採跡地に設置した小面積シカ柵内における広葉樹の更新状況	福本浩士	第126回日本森林学会大会学術講演集	2015年3月
ヒノキ人工林における強度間伐後の樹冠遮断率の変化	野々田稔郎 島田博匡	公立林業試験研究機関 研究成果選集 No. 12	2015年3月
ヒノキの低密度植栽でコスト削減を目指す	奥田清貴ほか	近畿・中国四国の省力再造林事例集	2015年3月
無下刈りでシカ食害を軽減する	奥田清貴 島田博匡	近畿・中国四国の省力再造林事例集	2015年3月
シカ防護柵と無下刈りで成林を目指す	奥田清貴 島田博匡	近畿・中国四国の省力再造林事例集	2015年3月
様々な苗木で下刈り効果を試す	奥田清貴ほか	近畿・中国四国の省力再造林事例集	2015年3月
チェンソー伐倒作業の要素作業分析と生産性の推定	野村久子	三重の林業 No. 385	2015年3月

(2) 講演実績

講演タイトル	講演者	講演場所 (講演会の名称)	講演年月日
Proposal of forest information system "e-forest" and its concept.	Naoto Matsumura and Toshiro Nonoda	Seoul National University "Joint International Symposium By Korea, Taiwan and Japan Sustainable Forest Ecosystem Management in Rapidly Changing World "	2014/5/28
人工林の資源管理と森林の働き 間伐すると森林の機能はどう変わる？	野々田稔郎	四日市大学 (四日市大学環境情報学部「環境特殊講義」)	2014/5/30
ニホンジカによる農林業被害とその対策方法	福本浩士	四日市大学 (四日市大学環境情報学部「環境特殊講義」)	2014/6/6
ハタケシメジ発生不良原因の解明と改善方法の検討	西井孝文	松阪飯南森林組合 (ハタケシメジネットワークみえ研修会)	2014/6/10
出前トーク「木材は乾燥させて使おう！～なぜ木材の乾燥が必要か？～」	山吉栄作	高茶屋市民センター (出前トーク)	2014/7/25
相手の動きを知って、攻めよう！守ろう！ ニホンジカの行動圏調査を被害対策に活用する	福本浩士	ゆめドームうへの (獣害につよい三重づくりフォーラム～優良活動に学ぶ)	2014/7/26
新しいきのこの人工栽培について	西井孝文	南伊勢町山林およびいせしま森林組合 (移動林業研究所)	2014/8/25
オオイチョウタケの空調施設栽培について	西井孝文	京都大学 (日本きのこ学会第18回大会)	2014/9/11
ニホンジカによる森林・林業被害について	福本浩士	林業研究所交流館 (津農林水産事務所研修会)	2014/9/19
人工林の資源管理と森林の働き 間伐すると森林の機能はどう変わる？	野々田稔郎	伊賀ゆめテクノ (移動林業研究所)	2014/9/29
林業研究所の取り組みについて	萩原純 佐野明 西井孝文 山吉栄作 井面美義 淺井俊次	三重総合文化センター (みえ森林フェスタ2014津)	2014/10/4
三重県内の伐採跡地に植栽した広葉樹苗木の生残状況	福本浩士	名古屋大学 (第4回中部森林学会大会)	2014/10/25
ハタケシメジ培地基材の探索について	西井孝文	名古屋大学 (第4回中部森林学会大会)	2014/10/25
熊野市内のヒノキ植栽地におけるススキ等によるシカ食害軽減の可能性	奥田清貴	名古屋大学 (第4回中部森林学会大会)	2014/10/25
三重県におけるチェンソー作業の要素作業分析と生産性について	野村久子	東京農業大学 (森林利用学会第21回学術研究発表会)	2014/10/25
三重県林業研究所機関紹介	萩原純 佐野明	名古屋大学 (第4回中部森林学会大会公開シンポジウム)	2014/10/26
スギ・ヒノキ人工林伐採跡地を広葉樹林へ誘導するために	福本浩士	林業研究所交流館 (長野県上田市財産区研修会)	2014/10/29
スギ梁桁材の効率的な乾燥方法について	山吉栄作	林業研究所交流館 (岡崎市宮崎財産区研修会)	2014/11/6

林業研究所の取り組みについて	萩原純 佐野明 西井孝文 中山伸吾 田中廣繁	四日市ドーム（みえリーディング産業展）	2014/11/14 ～15
木材の特性について 木材の様々な利用法	山吉栄作 中山伸吾	林業研究所交流館（平成26年度「緑の雇用」現場技能者育成対策事業集合研修）	2014/11/28
森林管理システムe forestの開発と利用に向けてプロジェクト研究の目指すもの	野々田稔郎	林業研究所交流館（都市環境ゼミナール研修会）	2014/12/12
三重県の集約化団地における搬出間伐の実態	野村久子	三重県栄町庁舎（森林整備加速化・林業再生事業研修会）	2015/1/14
森林管理と水循環の統合モデル	山本一清 野々田稔郎	東京ビッグサイト（第3回公開シンポジウム「変化する世界の水問題解決に向けたCREST水利用プロジェクトの挑戦」）	2015/1/28
オオイチョウタケの人工栽培技術	西井孝文	吉田山会館（技術開発・研究事例セミナー）	2015/1/29
きのこ栽培について	西井孝文	亀山市観音山公園（亀山会故の森森づくり体験）	2015/2/21
シイタケ原木栽培について	西井孝文	鈴鹿青少年の森（鈴鹿青少年の森フェスティバル）	2015/2/22
林業種苗の品種・系統と育種、種苗の生産技術	奥田清貴	吉田山会館（平成26年度林業種苗生産事業者講習会）	2015/2/27
ニホンジカによるスギ・ヒノキ剥皮害はどのような場所で起きやすいか？	福本浩士	三重県立総合博物館（普及活動報告会・研究成果発表会）	2015/3/11
搬出間伐における収穫コスト予測システムの開発	野村久子	三重県立総合博物館（普及活動報告会・研究成果発表会）	2015/3/11
ハタケシメジ優良系統の選抜 商品性の向上を目指して	西井孝文	三重県立総合博物館（普及活動報告会・研究成果発表会）	2015/3/11
山林・田畑の獣害対策について	福本浩士	伊賀市阿保地区市民センター（移動林業研究所）	2015/3/12
伐採跡地に設置した小面積シカ柵内における広葉樹の更新状況	福本浩士	北海道大学（第126回日本森林学会大会）	2015/3/28

(3) 報道等による公表

タイトル名	報道機関	年月日	
シカの獣害対策発表 県林業研究所、行動調査から提言	朝日新聞	2014年9月6日	福本浩士

(4) 刊行物

名称	発行年月	印刷部数
平成25年度業務報告書 第51号	2014年6月	350
三重県林業研究所だより 第13号(通巻第185号)	2014年8月	700
三重県林業研究所だより 第14号(通巻第186号)	2015年2月	700

II 試驗研究關係

森林被害防除のための調査研究

平成 24 年度～26 年度（県単）

福本浩士

近年、三重県においてニホンジカ（以下、シカ）による農林業被害が増加しており、社会的な問題となっている。シカによる農林業被害や自然植生への影響を軽減するためには、シカの生息密度管理が不可欠である。三重県では、簡易な糞粒法によるシカの生息密度調査が行われているが、その動向を正確に把握するためには複数の方法を用いて推定することが重要である。そこで 2010 年から 5 年間、県内 5 地域のスギ、ヒノキ人工林において、剥皮害の調査、複数の手法によるシカ生息密度（生息数）調査を実施した。また、シカによる剥皮害は生息密度だけでなく、その生態や生息環境に関連性があると考えられ、シカによる剥皮害の発生場所とシカの行動特性との関係を検討した。

1. 剥皮害発生量とシカ生息密度の 5 年間の動向

2010 年から 2014 年にかけて県内 5 地域（亀山、松阪、大台、大紀、紀北）のスギ、ヒノキ人工林において、剥皮害の発生量調査、糞粒法、糞塊法、ライトセンサス法による生息密度（生息数）調査を実施するとともに、出猟報告から目撃効率（SPUE）を算出した。

調査当年に発生した剥皮の本数被害率は、スギで 0～4.2%、ヒノキで 0～45.9%であった。本数被害率は年次変動を示すとともに、同一地域内においてもプロット間で差異が認められた。

2011 年を基準とし、それぞれのシカ密度指数の年次変化をみると、糞粒法とライトセンサス法は糞塊法と目撃効率よりも変動が大きい傾向があった。いずれの地域においても年次変動はあるものの、5 年間の調査期間中にシカ生息密度（生息数）が増加傾向（あるいは減少傾向）を示すことはなかった。シカ生息密度と剥皮の本数被害率の関係は、5 年間の調査では明瞭な関係は認められず、長期的なモニタリングが必要であると考えられた。

2. シカによる剥皮害の発生場所とシカの行動特性の関係

GPS テレメトリー調査によりニホンジカ（メス）の行動範囲が明らかとなっている小流域内のスギ 27 林分（30～120 年生）、ヒノキ 32 林分（26～120 年生）において、調査当年に発生した剥皮の本数被害割合を算出し、一般化線形混合モデルを用いて被害割合に関わる要因を検討した。本数被害割合を目的変数、林齢、樹種、傾斜、曲率、標高を説明変数、調査地をランダム効果とし、AIC（赤池情報量基準）に基づいてモデル選択を行った。なお、調査した流域の面積が約 2 km² であることからシカ密度は一定と仮定するとともに、再（々）造林地が多く下層植生が乏しいため下層植生の植被率は考慮しなかった。モデル選択の結果、AIC が最小となるモデルは林齢と樹種で説明されるモデルであった（図 1）。

林齢と樹種から当年の剥皮害発生割合を予測できることから、GISを用いて森林簿情報をもとに小林班単位で剥皮害発生予測図を作成した。さらに、剥皮害調査の前年に実施したGPSテレメトリー調査によりシカを定位した結果と比較検討すると、剥皮害発生割合が高い場所と頻繁にシカが定位された場所の間に関連性は認められなかった。

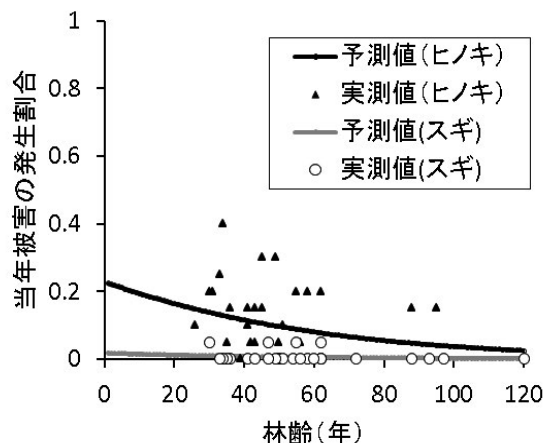


図-1. スギ、ヒノキにおける剥皮害の発生割合の予測値・実測値と林齢の関係

ヒノキ低密度植栽における育林経費の低減に関する研究

平成 25 年度～27 年度（県単）

奥田清貴

再造林を促進するためには育林経費の大部分を占める初期保育コストの低減が不可欠になっている。このため、平成22～24年度に実施した「造林初期における保育コスト低減技術の開発」で紀北町の鍛冶屋又試験地（国有林内）、熊野市田井谷及び矢ノ川試験地、津市白山町の川口試験地（県営採種園内）の4カ所に植栽密度、苗木の種類、下刈り・獣害防護柵の有無別にヒノキ植栽試験区を設定し、雑草木との競合下でのヒノキの成長経過を調査してきた。

本年度も、昨年に引き続き4カ所のヒノキ低密度植栽試験地で、無下刈りによるヒノキの成育状況、雑草木等の繁茂状況を調査した。

1. 無下刈り施業下でのヒノキ植栽木の成長

鍛冶屋又試験地では植栽後5成長期が経過した（全域獣害防護柵を設置）。ヒノキ普通苗1,000～2,000本/ha植栽試験区では植栽2年後までは、下刈りの有無による成長差はみられなかったが、植栽3年後から坪刈り区での成育が徐々に上回ってきた。無下刈り区でも平均樹高は3 mを超え、樹高成長は順調であるが、先駆性樹種であるアカメガシワ、カラスザンショウなどが繁茂し、上層を占めていた。無下刈り区では草本類が少なく、ヒノキがキイチゴ類やススキなどの雑草木に覆われている箇所もあったが、いずれも被圧害で枯死したり、成長不良になっているものはなかった。無下刈り区では雑草木の繁茂により植栽木の枝張りが抑制されるためか、ヒノキの直径成長や樹冠面積は坪刈り区に比べ大きく劣っていた。一方、植栽時の苗高差や斜面位置の影響もあり、実生苗と挿し木苗（上高2号）との成長差は判断しがたいが、挿し木苗の樹高も順調に成長していた。

熊野市田井谷及び矢ノ川試験地では、上高2号が植栽されて2年半後に柵を設置して試験地を設定した。田井谷では夏期にヒノキが見えなくなるほどの背丈のススキが全面に繁茂したが、柵内外ともススキによる被圧害は発生しなかった。冬期には枯れたススキの中にヒノキが見えるようになるが、ススキやシダ類がシカの歩行を妨げるためか、柵外においても剥皮や激しい枝葉食害はなく、ススキ、シダ類によるシカの被害回避効果があると判断された。矢ノ川試験地の柵内でも、無下刈りでもヒノキは雑草木による被圧はさほど受けず、徐々に樹高成長を回復しつつあった。

鍛冶屋又及び矢ノ川試験地の獣害防護柵外の試験区では、ヒノキがシカに引き抜かれて枯死したり、枝葉をすべて食害され主軸のみとなり回復不能になっていた。タケニグサ、マツカゼソウなど冬期に葉が枯れてしまう雑草木ではシカの食害を回避、低減する効果はなかった。

川口試験地には普通実生苗2年生と上高2号、ナンゴウヒ系、尾鷲8号の挿し木苗1年生が植栽されている。まだ3～4成長期が経過しただけであるが、尾鷲8号以外の苗木は順調に成長していた。しかし、植栽時の普通実生2年生苗と挿し木1年生苗との苗高差による成長差や試験区内での地形による成長バラツキが大きく反映しており、引き続き調査が必要である。

2. 植栽密度別のヒノキ植栽木の成長

植栽密度別試験区は、鍛冶屋又試験地に1,000、1,500、2,000本/ha植栽、川口試験地に1,000、2,000本/ha植栽で実生普通苗と挿し木品種別に設定してある。

鍛冶屋又試験地では5成長期が経過し、各植栽密度区ともヒノキ植栽木の平均樹高は普通実生苗で2.7～3.5 mに達していた。しかし、まだ隣接木と枝が触れ合う程度であり、うっ閉するまでには至っておらず、さらに経過観察が必要である。

オオイチョウタケ施設栽培技術の開発

平成 25 年度～27 年度（県単）

西井孝文

三重県では、古くからヒラタケを中心としたきのこの人工栽培が盛んで、生産量は全国でも上位を占めてきたが、他県産きのこの進出に伴い生産量が減少してきている。しかし最近、自然志向の高まりから、産直販売を中心に自然採取、自然型栽培でしか採れないオオイチョウタケの人気が高まり、通年栽培技術の開発が望まれている。そこで、空調施設を利用した生産技術を開発し、農林家の経営安定に貢献する。

1. 野外発生地における環境調査

県内各地域のオオイチョウタケ菌床を埋め込んだ試験地（鈴鹿スギ林：2014 年 4 月埋込、多気スギ林：2012 年 10 月埋込、大紀町シイタケほだ場：2012 年 10 月埋込、熊野スギ林：2012 年 10 月埋込、紀宝町スギ林：2010 年 12 月埋込）において、気温、地温と菌糸の伸長時期を調査したところ、いずれの試験地の気温も夏場は 30℃を超え、冬場は氷点下になる時期が見られたが、地温はおおむね 5℃から 25℃の間にあり、菌糸の生育にとって安定している環境であると考えられた。オオイチョウタケ菌糸は地表部で冬場に伸長し、地温が 10℃を超える 4 月上旬には菌糸の伸長が停止した。このうち、大紀町シイタケほだ場と熊野スギ林において、2013 年に引き続き 2014 年 9 月下旬に子実体が発生した（図 1）。いずれの発生地も地温が 20℃を下回った後に子実体の発生が確認された。



図-1. 大紀町ほだ場における発生状況

2. 子実体発生条件の解明

バーク堆肥、米ぬか、ビール粕を混合し、含水率を 63%に調整した後ポリプロピレン製の栽培袋に 2.5 kg 詰め 118℃で 90 分間殺菌した。1 晩放冷した後オオイチョウタケ種菌を接種し、温度 22℃、湿度 70%の条件下で 3 カ月間培養しオオイチョウタケ菌床を作製した。この菌床を袋から取り出し、手でほぐし埋め込みに用いた。

内径が長辺 700 mm、短辺 360 mm、深さ 150 mm の市販のプラスチック製容器の底に 2 ℓ のバーク堆肥を敷き、ほぐしたオオイチョウタケ菌床 3 kg を長辺の端から 2/3 程度の位置まで敷き詰めた。次いで 8 ℓ のバーク堆肥を用いてオオイチョウタケ菌床を埋め込み、温度 10℃、湿度 90%の条件下で 7 カ月間培養し菌糸の伸長を促した。

菌床を埋め込んだ容器を培養室において、3 条件下（①温度 20℃、湿度 70%、1 カ月間→温度 25℃、湿度 70%、1 カ月間、②温度 25℃、湿度 70%、2 カ月間、③温度 25℃、湿度 70%、1 カ月間）で維持し、その後温度 18℃、湿度 100%の発生室に移動し子実体の発生を促した。

この結果、20℃と 25℃で合計 2 カ月間処理したもの、25℃で 2 カ月間処理したものは子実体の発生が認められたが、25℃で 1 カ月間処理したものでは子実体が発生しなかった。次年度は、培養温度と培養期間の関係を明らかにするとともに、菌床の埋込量を検討することで発生量の向上を目指す予定である。

搬出間伐における最適な集材機械の選択に関する研究

平成 26 年度～28 年度（県単）

野村久子

地形が急峻で多雨地域である三重県では搬出間伐を効率よく行うための高密路網をすべての箇所で作設することが難しく、現在行われている主要な作業システムでは効率よく搬出できない地域が発生している。そのため本研究では、地形や路網の現況、コスト等から搬出間伐における最適な集材機械を選択する技術開発を目的としている。本年度は主な集材機械の作業性能について文献等により調査を行なった。

1. 集材機械の性能等調査

調査対象としたのは現在広く使用されている、タワーヤード、スイングヤード、グラップルに装着する単胴ウインチで、国内で製造されている各メーカーの機種、ベース機械、最大木寄せ距離(ウインチ巻込み容量)、牽引力、牽引速度等をカタログと聞き取りによって調べた。また、タワーヤードについては県内に導入されている機種についてすべて調べた。

タワーヤードは現在国内で製造されているものは2社の2機種が確認できた。県内ではそのうち1機種が導入されているほか、現在は製造されていないが過去に導入された国産機種が2機種、外国製機種が3機種導入されている。国産4機種および県内に導入されている外国製3機種の最大スパンは200～800 m、タワー高7.2～9.0 m、最大直引力は約11.8～38.0 kN、索速度は3.7～6.5 m/secであった。

スイングヤード15機は種が確認できた。スイングヤードと単胴ウインチについては県内での導入機種は未調査である。最大集材距離は50～200 m、最大直引力は12.3～58.0 kNと、タワーヤードをしのぐ機種もあった。生産性を左右する索速度は0.7～2.7 m/secであった。スイングヤードの効率の良い集材距離は50～80 mと言われていることから、機種の選定には最大集材距離よりも集材木の大きさによって最大直引力により選択することが必要である。

グラップルに装着する単胴ウインチについては、国内では主に3社が製造販売しており、16機種が確認できた。ウインチの巻込容量は使用するロープの径にもよるが、50～95 mであった。直引力は11.2～50.0 kNとタワーヤードやスイングヤードと同程度の材を搬出可能であるが、索速度は0.3～1.3 m/secと遅い。定性間伐のように集材ライン上にある間伐木が多くない場合、スイングヤード等の索を張る集材方式より単線地曳き集材の方がむしろ良い生産性を示すという報告もあった。反面、荷掛手の生理的負担を考慮すると30 mまでが効率的であるとの報告もあり、集材距離30 mまでの定性間伐の現場においては単胴ウインチによる集材の効率が良く、集材木の大きさにより機種の選択を行なう必要があることが分かった。

次年度は外国製機種についても情報収集し、作業性能をまとめる予定である。

2. 機械の集材距離と搬出可能範囲

機械ごとに集材距離を検討する値を、タワーヤードで200 m、300 m、400 mの3種類、スイングヤードで70 m、単胴ウインチで30 mとし、モデル集約化団地（面積64.6 ha、路網密度84.0 m/ha、路網密度修正係数3.22）において道からの距離による集材可能範囲の色分けを行った。集材距離800 mのタワーヤードは大型で高規格の作業道が必要なため、今回は検討から除外した。色分けはArcGIS10.2.2の解析ツールのバッファー機能を使用した。実際は尾根谷により架線が到達できない箇所が発生すると考えられるが、仮に上記の集材距離で到達できたとすると、単胴ウインチで36%、スイングヤードで52%、タワーヤード200 mで84%、タワーヤード300 mで96%、タワーヤード400 mでほぼ100%の範囲が集材可能であるという結果であった。

今後は地形を考慮した集材可能範囲の検討と、作業道作設費を加えた収穫コストの比較を行うとともに、他の既存集材方法についても適応地について検討していく予定である。

荒廃人工林の管理により流量増加と河川環境の改善を図る 革新的な技術の開発

水資源の利用効率を最大化する森林管理手法の開発

平成 22 年度～26 年度（戦略的創造研究推進事業（CRESTタイプ）；科学技術振興機構委託）

野々田稔郎

本研究課題は、科学技術振興機構の公募型研究事業（戦略的創造研究推進事業（CRESTタイプ））であり、8 研究機関（代表 筑波大学）の共同研究の一部を分担する研究である。全体目標は、人工林の密度管理が森林流域の蒸発散、水供給量などに及ぼす影響を定量化・モデル化し、持続的な水資源管理と水環境保全に貢献する技術（森林管理手法など）を開発することである。当研究所は、荒廃人工林の森林現況調査を行うと共に、林床植生の侵入・繁茂の促進や土壌浸透能の向上等を実現する森林管理手法の開発を目的とする。

1. 相対照度等を維持する密度管理指標と森林管理モデルの開発

昨年度までの研究から、ヒノキ林内の照度推定は、①収量比数 R_y を用いる方法、②樹冠投影面積から求められる樹冠閉鎖度を用いる方法が有効であることが明らかとなった。このうち、②の方法は、正確な照度を得られるが、通常の毎木調査の測定項目に加えて、単木ごとの枝張りを測定し、林分全体の合計樹冠投影面積を求める必要があり、現地調査において労力を要する。そこで、林分の過密程度を表す収量比数 R_y を密度管理指標として森林管理モデルを検討することとした。それは、収量比数 R_y が通常の毎木調査の測定項目である樹高 H と本数密度 ρ を用いて定式化され、この 2 因子から求めることが可能であるからである。ヒノキ林における実測値に、過去に報告されたデータを加えて、 R_y と林内相対照度 RI の関係を求めたところ、両因子の関係は下式に示す R_y の 3 次多項式により回帰可能であった。

$$RI = 67.007 R_y^3 - 23.571 R_y^2 + 141.169 R_y + 100.000 \quad (R^2 = 0.7687, 1\% \text{水準で有意})$$

森林の管理と森林域からの水流出の関係を整理すると、過密人工林（ここではヒノキ林）における間伐は、樹冠遮断率の低下による林内雨を増加させ、林分からの蒸散量を減少させるとともに、林内照度の増加による下層植生の侵入・生育を促進させ、土壌浸透能を向上させるため、結果として森林域への水入力量を増加させる。一方、間伐後、林内照度が改善され、下層植生が侵入し、生育を続けると、下層植生からの蒸散量が徐々に増加し、水入力量を減少させる。本プロジェクト研究の最終目標である過密人工林における水資源の利用効率を向上させる森林管理手法の開発、すなわち森林域への水入力量を増加させる森林管理手法の開発の観点から考えると、間伐により樹冠遮断率等を低下させ、下層植生が侵入可能な林内照度は確保するが、その後、あまり下層の成長を促進させない程度の照度で森林を管理する必要がある。このような条件を満たす林内相対照度は、過去の報告などから 10～20%程度と考えられ、この照度を確保するための森林管理方法を検討した。上式の関係を用い

れば、相対照度 10～20%を目標として森林管理を行う場合、収量比数 R_y は、0.6 ($RI=21\%$ に相当)～0.7 ($RI=12\%$ に相当)を目標として森林管理を行えば良いことになる。これらの関係を考慮した森林管理シナリオ例を表 1 に示した。これはヒノキ 40 年生、地位中、初期 $R_y=0.9$ の場合であり、初期の密度、林齢、地位等の別に求めることが可能である。

表-1. ヒノキ林における管理シナリオ例

	林齢 (年)	収量 比数 R_y	平均 樹高 (m)	立木 密度 (本/ha)	推定 相対照度 $RI(\%)$
初期(間伐前)	40	0.90	15.0	2,215	2.71
第1回間伐	40	0.60	15.0	665	21.23
10年後間伐前	50	0.68	17.2	665	14.30
第2回間伐	50	0.60	17.2	505	21.20
10年後間伐前	60	0.66	19.1	505	15.77
第3回間伐	60	0.60	19.1	410	21.13
10年後間伐前	70	0.65	20.7	410	16.80
第4回間伐	70	0.60	20.7	350	20.92

森林再生と未利用森林資源の利用推進を支援する森林管理システム e-forestの開発と実証

過密人工林に対応した林分収穫表の調整

平成 22 年度～26 年度（新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業、農林水産省委託）

野々田稔郎

本研究課題は、農林水産省の公募型研究事業であり、三重県を代表機関として、8 研究機関の共同研究の一部を分担する研究である。当研究所では三重県大台町地内の森林を対象として、平成 22 年度～24 年度まで、森林管理の程度（管理良好、管理不足等）や間伐経過年数等の異なる林分の詳細調査、樹幹解析等を行い、肥大成長等に及ぼす間伐の効果等を把握した。これらの結果を用い、共同研究機関とともに開発した「森林管理支援システム e-forest」により、モデル地域（大台町）における森林管理および間伐材利用に関する計画提案を行った。

1. モデル地域（大台町）における森林管理および間伐材利用に関する計画提案

前年度までの成果であるモデル地域（三重県大台町）の森林資源現況や施業状況調査、森林資源の利用可能量の推定結果を用い、開発した森林管理支援システムその他、GIS、行政資料等を用いて、モデル地域全域の森林管理（間伐・除伐）を実施した場合の間伐材利用可能量等を求め、今後の対策について検討を行った。利用可能量の検討では、10 年間で当地域の全域に除間伐（材積間伐率 25%）を実施することを前提とし、集材範囲は路網から 400 m 幅（片幅 200 m、タワーヤードを想定）を基本とした。

当該地域の樹種別森林面積、蓄積量、有効路網延長、収穫可能面積などを整理し、これらから除間伐材積、収穫可能範囲を路網中心に 400 m 幅（片幅 200 m）としたときの収穫可能率（全間伐材積に対する収穫可能間伐材積の比率）等を表 1 に示した。現状の路網は、山裾の緩斜面を中心に作設され、斜面下部に多く植栽されているスギの収穫に対しては比較的有効であり、収穫可能率は 84%である。一方、斜面上部に植栽されているヒノキに対しては、収穫可能率 30%程度と低い値となった。

収穫可能率をあげるためには、より大型の機械を導入して集材距離を伸ばすか、あるいは路網延長による集材可能範囲を拡大する必要がある。集材可能距離を 500 m、または路網を 25%延長すれば、収穫可能率はスギ 100%、ヒノキ 40%（平均 75%）となることが開発した森林管理システムにより計算された。スギの収穫可能率が 100%となる集材可能距離 500 m（片幅 250 m）以上の集材機械の導入または路網 25%の延長は、当面の目標値となるものと考えられた。

表-1. モデル地域（三重県大台町）の森林状況および間伐材積と間伐材収穫可能率

		スギ	ヒノキ	その他	計(平均)
森林面積	(ha)	9,271	11,046	12,624	32,941
総蓄積量	(千m ³)	4,850	3,411	—	8,262
有効路網延長	(m)	194,580	87,420	—	282,000
路網密度	(m/ha)	21.0	7.9	—	(13.9)
収穫可能森林の面積	(ha)	7,783	3,497	—	11,280
収穫可能森林の蓄積量	(千m ³)	4,072	1,080	—	5,152
収穫可能森林の間伐材積	(千m ³)	1,018	270	—	1,288
間伐材の収穫可能率	(%)	84	32	—	(62)

*1: 材積間伐率は25%、*2: 路網延長は、河川沿いで収穫不可のものは除いた、*3: 路網を中心に400m幅(片幅200m)を収穫可能範囲とした。

間伐促進のための木質資源収穫コスト予測技術の開発

平成 23 年度～26 年度（国補）

野村久子

本研究は三重県内で行われる搬出間伐を対象に、労働生産性やコストを作業条件等から予測し、採算性が高い作業システムが選択できる技術の開発を目的に行ってきた。本年度は、前年度までに行った時間観測調査の結果をもとに、各作業工程の作業時間予測のためのモデル式作成とモデル式を使ったシステム構築を行った。

1. 県内の主要な作業システムと収穫コスト予測

(1) 県内の主要な作業システムと分析

事前調査により把握した県内の主要な作業システムは、①チェーンソー伐倒→グラップル等のウインチによる地曳き集材→チェーンソー造材、②チェーンソー伐倒→グラップル等のウインチによる地曳き集材→機械造材、③チェーンソー伐倒→スイングヤードによる簡易架線集材→機械造材の3種類であった。3つの作業システムは、チェーンソー伐倒作業、グラップル（ウインチ）木寄せ集材作業、スイングヤード簡易架線集材作業、チェーンソー造材作業、機械造材作業の5工程の組み合わせであるため、これら5工程の要素作業分析を行うことにより、傾斜や樹種といった現場条件との関係を明らかにし、各作業工程の作業時間算出のためのモデル式を作成した。

(2) 収穫コスト予測システムの開発

求めた各作業工程の作業時間算出モデル式を組み合わせることで、県内で行われている主要な作業システムの作業時間の推定を行った。作成したモデル式に、集約化団地で行ったアンケート結果の作業条件を入力することで作業日数を推定し、アンケートの実測作業日数と比較したところ有意な正の相関がみられた（ $n = 47$ 、 $R = 0.92$ 、 $P < 0.01$ ）。

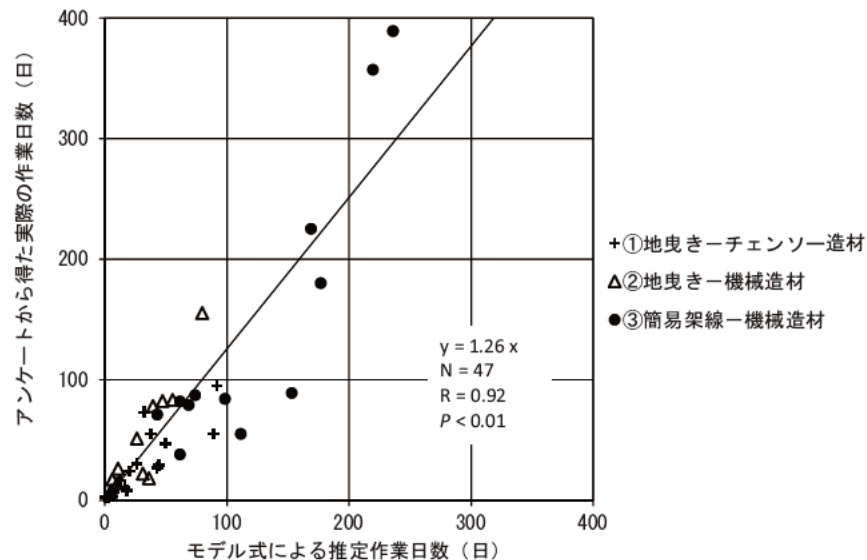


図-1. 実際の作業日数と推定作業日数の関係

そこでこのモデル式を使用し、作業時間と生産性やコストを推定するシステムをエクセルファイルで作成した。材積は樹高と胸高直径から樹種別幹材積表の計算式により算出した。モデル式により求めた施業地の作業時間と材積から各作業工程の生産性を算出した。作業コストは人件費と固定費、変動費の合計とし、人件費は作業時間と人件費単価から、固定費、変動費はモデル式で算出した各工程の作業時間に、既存の林業機械コスト算定表の時間当たりの固定費と変動費を乗算することで求めた。

低エネルギー消費型きのこ栽培技術の開発

平成 25 年度～27 年度（国補）

西井孝文

本県では、古くからヒラタケの人工栽培が盛んであったが、他県産きのこ進出に伴い生産量が減少してきている。特に、エノキタケ、ブナシメジ等の施設栽培きのこは、生産規模が大型化し、小規模な栽培施設しか持たない農林家では、経営が厳しい状況となってきている。しかし最近では食嗜好の変化、健康への高まりから、産直販売や外食産業を中心に大量生産されていない新しいきのこの要望が高まっている。そこで、高温条件下でも発生が可能な新しいきのことして、ウスヒラタケ、タモギタケの栽培技術を確立し、夏場の消費電力を抑える施設栽培システムを構築し、農林家の経営安定に貢献することを目指す。

1. ウスヒラタケ安定生産技術の開発

林業研究所で収集、保存しているウスヒラタケ菌株 2 系統を用いて、菌床袋栽培における培養期間と発生量の関係について調査を実施した。

広葉樹オガ粉と米ぬかを容積比で 4 : 1 の割合で混合し含水率を 60% に調整した。この培地をポリプロピレン製のシイタケ菌床栽培用袋に 2.5 kg 詰め、118℃ で 90 分間殺菌した。1 晩放冷後、あらかじめ培養した M 系統と T 系統の 2 種類の種菌を接種し、温度 24℃、湿度 70% の条件下で培養した。培養 30 日、40 日、50 日後に菌床袋の側面に切れ目を入れ、温度 21℃、湿度 95% の条件下で子実体の発生を促した。収穫は子実体の傘が開ききる前に行い、発生が終了するまでの合計発生量を測定した。

T 系統の培養期間別発生量は表 1 のとおりで、30 日間の培養で発生量が 851.5 g と最も多く、50 日培養に比べて発生量が有意に大きかった。M 系統では、子実体の発生期間が T 系統に比べ長く、発生処理より 9 カ月間の合計発生量はいずれの培養期間においても 900 g を超え、培養期間別の発生量に有意差は認められなかった ($P > 0.05$)。

以上の結果から、T 系統は早生系で早めに発生処理を行う必要があるが、M 系統は晩生系で培養期間の調整が可能なことが明らかになった。

表 1. ウスヒラタケ T 系統の培養期間別発生量

培養日数	供試数	ロス数	平均発生量 ± 標準偏差 (g)
30日	4	0	851.5 ± 82.3 a
40日	4	0	726.5 ± 29.7ab
50日	4	0	609.5 ± 100.9 b

異なる英文字を付したものには 5% 水準で有意差があることを示す

2. タモギタケ安定生産技術の開発

タモギタケ菌株 2 系統を用いて、菌床袋栽培における培養期間と発生量の関係について調査を実施した。

広葉樹オガ粉と米ぬかを容積比で 4 : 1 の割合で混合し、先の試験と同様 2.5 kg 菌床を作製しタモギタケ 2 系統を接種した。培養 20 日、30 日、40 日、50 日後に袋の上部をカットし、温度 21℃、湿度 95% の条件下で子実体の発生を促しトータルの発生量を調査した。

この結果、いずれの系統でも、20 日、50 日培養では 500 g 前後の発生が認められたが、30 日、40 日培養では発生量が 400 g を下回った。

今後は、培養温度と発生量の関係、米ぬかの添加割合と発生量の関係について引き続き調査を行い、収量を高める発生条件を明らかにする予定である。

高周波を利用した効率的な乾燥材生産技術等の開発

平成 23 年度～26 年度（国補）

山吉栄作・中山伸吾

2000年4月に施行された「住宅の品質確保の促進等に関する法律」を受け、新築住宅の柱、梁、土台等の構造耐力上主要な部分は、10年間の瑕疵担保期間が義務化された。これにより、木造住宅の構造用材に対しては、寸法安定性が高く、割れの少ない乾燥材が求められるようになり、品質の確かな乾燥材の安定供給が大きな課題となっている。

本研究では、スギの柱材や平角材を対象に、従来の蒸気式乾燥に高周波を併用した乾燥試験に取り組み、より短期間で、表面割れ及び内部割れの少ない乾燥材生産技術の開発を行うことを目的とする。

乾燥試験は、スギ心持ち平角材（粗挽き寸法：140×260mm角，4 m長）24本を供試材とし、既往の試験において表面割れ及び内部割れの発生を抑制する効果のあった高温セットと中温の組み合わせによるスケジュールを基本に、中温乾燥時に高周波を併用する方法で行った。なお、高周波の印加時期は、中温開始と同時に行う初期印加と、中温開始から36時間後に行う後期印加の2通りを設定した。また、スギは初期含水率のばらつきが大きいいため、最初に、生材密度で軽いもの（軽G）と重いもの（重G）の2つに分け、その後、印加時期の初期と後期により、両者の生材密度の分布がほぼ等しくなるように区分した。その試験区分と乾燥スケジュール、乾燥前後における平均含水率及び乾燥後の割れ測定結果について表 1に示す。なお、表の最下段には、基本スケジュール（高周波未使用）で乾燥させた時の既往の結果を対照区として示した。

試験区分の重G（No③，④）と対照区を比較した場合、初期含水率は重Gの方が20%程高いにもかかわらず、中温乾燥に要する時間は95時間以上短くなり、高周波併用により、乾燥時間が短縮できることが分かった。表面割れの平均総延長は、対照区より大きいものが多かったが、既往の天然乾燥の結果である1504 cmに比べると小さいことから、高温セットにより表面割れの発生が抑えられ、セット後に高周波を印加してもセット効果が維持されているものと考えられた。また、内部割れの平均総延長は、いずれの試験区分も対照区より小さく、内部割れの発生が少なかった。印加時期の違いは、中温乾燥の時間において大きな差は見られなかったが、印加電力量は後期の方が少なく、コスト的に有利ということが分かった。

以上のことから、高温セット後の中温乾燥時に高周波を併用する乾燥方法は、表面割れ及び内部割れの少ない乾燥材をより短期間で生産でき、また高周波を中温乾燥の後期に用いることで、印加電力量を抑えた効率的な乾燥ができることが示された。

表-1. 試験区分別の乾燥スケジュールと含水率及び割れ長さの測定結果

No	試験区分		乾燥スケジュール（時間）				平均含水率（%） （上）初期 （下）仕上	表面割れ 平均 総延長 （cm）	内部割れ 平均 総延長 （mm）	本数 （本）
	生材密度 区分 （kg/m ³ ）	高周波 印加 時期	初期蒸煮 DBT 95°C WBT 95°C	高温セット DBT 120°C WBT 90°C	中温乾燥 + 高周波 DBT 90°C WBT 60°C	印加電力量 （kWh）				
①	軽G	560 初期	6	24	171.42	189.7	69.5 15.9	40.6	99	6
②		559 後期	6	24	169.25	125.7	67.5 14.4	92.0	57	6
③	重G	721 初期	6	24	288.67	479.5	105.8 14.6	264.4	71	6
④		716 後期	6	24	256.25	357.1	117.9 17.5	135.1	56	6
対照区（高周波未使用）			6	24	384		88.1 14.1	80.5	108	12

注) DBT: 乾球温度, WBT: 湿球温度。各設定温度までの昇温、降温にかかる時間は省略。

伐採跡地における広葉樹の育成技術の開発

平成 26 年度～28 年度（国補）

福本浩士

近年、木材価格の低下等により林業採算性が悪化し、主伐後に再造林を行わない事例が増加している。再造林を放棄した場合、通常なら広葉樹林へと遷移していくことが期待されるが、近年のシカの個体数の増加により広葉樹の天然更新も阻害されている状況である。森林がもつ公益的機能を高度に発揮させるためには伐採跡地の再森林化が必要不可欠であり、広葉樹の天然更新が可能な条件の抽出、広葉樹植栽等による再森林化技術の開発が望まれている。

1. 伐採跡地における広葉樹の更新実態

2014 年 11 月（シカ柵設置 35 カ月後）に津市内の 2 カ所のスギ・ヒノキ人工林伐採跡地に設置した固定調査プロット（隣接広葉樹林の有無×シカ侵入防止柵（以下、シカ柵）の有無＝4 試験区）において、樹高 1.5 m 以上の木本植物を対象として毎木調査を実施した。隣接広葉樹林が存在するプロットのシカ柵内には 9,969 本/ha の木本植物が出現し、うち高木性樹種の出現密度は 3,201 本/ha であった。隣接広葉樹林が存在しないプロットのシカ柵内には 7,067 本/ha の木本植物が出現し、うち高木性樹種の出現密度は 1,134 本/ha であった。高木性樹種は前生樹由来の種と鳥散布種子・埋土種子由来の新規加入種であり、風散布種子由来の新規加入種は樹高 1.5 m 未満であった。シカ柵外の樹高 1.5 m 以上の高木性樹種の密度は 0 本/ha（隣接広葉樹林有）、267 本/ha（隣接広葉樹林無）であった。

2. 伐採跡地における広葉樹林の成立条件の検討

松阪市内に存在する伐採跡地 13 林分 33 プロットにおいて、樹高 1.5 m 以上の木本植物を対象として毎木調査を実施した。33 プロットのうち、樹高 1.5 m 以上の木本植物が確認できたのは 15 プロットであった。樹高 1.5 m 以上の高木性樹種の成立本数の基準を 2 段階（2,000 本/ha、3,000 本/ha）で設定し、一般化線形モデルを用いて広葉樹林の成立に関わる条件を検討した。成立基準を超えるか否かを目的変数、標高、傾斜、伐採後の経過年数、土地利用履歴（再造林・拡大造林）、隣接広葉樹の有無を説明変数とし、AIC（赤池情報量基準）に基づいてモデル選択を行った。成立本数の基準を 2,000 本/ha とした場合は土地利用履歴と傾斜が変数として選択され、3,000 本/ha とした場合は伐採後の経過年数が変数として選択された。

3. 小面積柵による食害回避試験と大苗植栽による食害回避試験

松阪市内の伐採跡地に小面積柵を設置して広葉樹 4 種を 1,000 本/ha の密度で植栽し、その後の生残状況を調査した。植栽 19 カ月後の生残率はシカ柵内で 60.0%（ナラガシワ）、68.8%（イヌシデ、ヤマザクラ）、81.0%（ケヤキ）であり、死亡はシカ食害以外の要因によるものであった。シカ柵外の生残率は 0%（ナラガシワ、ケヤキ、ヤマザクラ）と 16.7%（イヌシデ）と低く、その多くはシカによる苗の引き抜きや食害によるものであった。

シカ柵（1 m×1 m）内外に植栽した広葉樹大苗（ケヤキ、ヤマザクラ、ヤマモミジ：樹高 2 m 以上）の生残状況を調査した。シカ柵内の植栽大苗は、植栽 19 カ月後までにケヤキ 1 本、ヤマザクラ 2 本でシカにより主軸が折れる被害が発生したが、樹皮剥ぎ害は発生しなかった。一方シカ柵外では、植栽 1 カ月以内に樹皮剥ぎ害と枝葉食害が発生し、ケヤキとヤマザクラは植栽 8 カ月後にはすべて枯死に至った。ヤマモミジは植栽 19 カ月後まで 1 個体が生残したが、樹皮剥ぎと枝葉食害を受けており、今後、成長の回復は見込めない。

新植地におけるニホンジカの効率的な捕獲技術の開発

平成 26 年度～28 年度（国補）

福本浩士

近年、ニホンジカ（以下、シカ）の個体数増加により農林業被害が増加している。スギ、ヒノキの新植地においても食害を回避するために周囲にシカ侵入防止柵を設置しているが、十分に機能しているとは言えず、今後は新植地におけるシカの捕獲も必要となってくる。今年度は、新植地周辺においてくくり罠で効率的に捕獲するための基礎資料を得ることを目的として、誘引餌を給餌しその効果を検討した。また、移動組立式囲い罠で効率的に捕獲することを目的として、罠設置場所の検討と誘引効果の高い餌の検索を行った。

1. ヘイキューブ（乾牧草）によるシカ誘引効果の検証

度会郡大紀町地内の新植地において誘引餌としてヘイキューブ（乾牧草）4 kg/回を給餌し、自動撮影カメラ（BMC 社製 SG560P-8M）を用いて採食状況を確認した。ヘイキューブ給餌前の調査期間は 2015 年 2 月 13 日～27 日、給餌後の調査期間は同年 2 月 27 日～3 月 20 日である。新植地に設置したシカ侵入防止柵の外側にヘイキューブを給餌するポイントと給餌しないポイントを 1 対として設定し、合計 3 カ所で実施した。表 1 にヘイキューブ給餌前後の撮影 1 日あたりのシカ出現イベント数を示す。ヘイキューブ給餌前はいずれのポイントにおいてもシカの出現は少なかった。ヘイキューブ給餌後はポイント No. 1 1 で給餌前の約 15.0 倍の出現イベントを確認した。対照区であるポイント No. 1 2 においても約 4.7 倍の出現イベントを確認した。これはポイント No. 1 1 へ移動する集団が撮影されたと考えられる。ポイント No. 2 1 では給餌後の出現イベント数は給餌前の約 7.4 倍であった。ポイント No. 3 1 では給餌後に移動する集団が撮影されたが、ヘイキューブの採食は確認できなかった。調査ポイントにおいて出没したシカの最大個体数は 4 頭であった（No. 1 1 と No. 2 1）。以上の結果から、シカの餌資源となる草本類の現存量が少ない 2 月から 3 月にかけてヘイキューブの誘引効果が高いことが確認されたが、その効果は場所によって大きく異なっていた。

表-1. ヘイキューブ給餌前後におけるニホンジカの出現・採食状況

調査ポイント	給餌条件	出現イベント数/撮影日数		採食行為
		給餌前	給餌後	
No.1-1	給餌区	0.21	3.14	有
No.1-2	対照区	0.07	0.33	-
No.2-1	給餌区	0.07	0.52	有
No.2-2	対照区	0.07	0	-
No.3-1	給餌区	0.07	0.10	無
No.3-2	対照区	0	0	-

2. 移動組立式囲い罠の設置場所と誘引餌の検索

移動組立式囲い罠（竹森鐵工株式会社製 サークル D）で効率的に捕獲するための基礎資料を得るため、度会郡大紀町の約 50 ha の新植地において設置場所の検討と誘引餌の検索を行った。今年度は新植地に開設されている作業道横の平坦地に囲い罠を設置した（50 ha の新植地の中央部付近）。囲い罠設置前のシカ出没状況を把握するため、2015 年 2 月 12 日、設置予定場所に自動撮影カメラ（BMC 社製 SG560P-8M）3 台を設置した。同年 3 月 3 日に囲い罠を設置し、3 月 10 日まで枝打ち作業で発生したヒノキ枝葉を給餌した。同年 3 月 10 日～16 日、ヘイキューブ 8 kg（罠の外側 4 kg、罠の内側 4 kg）を給餌した。囲い罠設置及び給餌の前後において、自動撮影カメラでシカは撮影されなかった。次年度以降は、新植地と壮齡林の境界部分に囲い罠を設置する予定である。

県産材を活用した耐久型フローリングの開発

平成 26 年度～28 年度（国補）

中山伸吾・山吉栄作

スギやヒノキなど針葉樹材を用いたフローリングは、一般住宅においては徐々に利用されるようになってきたが、大勢の人が利用する店舗の木質系フローリングには、耐久性などの点から外国産の硬い広葉樹材が多く用いられている。針葉樹材を店舗などのフローリングに用いることができれば、県産材の利用拡大や資源確保の点で非常に有効となるが、針葉樹材は軟らかくそのまま用いることはできない。そこで、木材の圧密化技術により針葉樹材の硬さを改善することで、圧縮に対し耐久性のある床材の開発を目標とした。

1. ホットプレスを用いた全層圧密処理

三重県産ヒノキ板材（幅 100 mm×長さ 100 mm×厚さ 30 mm）を、平板ホットプレスを用いて厚さ 18 mm まで圧密し、10 分間圧縮した後に常温まで冷却してから解圧した。処理後、恒温恒湿槽にて含水率を約 12%に調整した後、JIS Z 2101 木材の試験方法の表面硬さ（ブリネル硬さ）による評価と、簡易型分光色差計による処理前後の色（ $L^*a^*b^*$ ）の測定を行った。

圧密処理に際しては、熱圧温度が 140 °C および 170 °C、枠による幅方向への広がりを抑制するかしないか、圧密時の木材含水率が 12% および 20% と条件を変化させたものを、それぞれ 9 枚ずつ処理を行った。

また、色差の測定については木表側において、幅方向と長さ方向をそれぞれ 4 等分する線が交差する 9 点において測定し、その色差（ ΔE^* ）の平均値を求めた。

圧密した材の表面硬さは、図 1 のように無処理材（5.8 N）と比較して処理条件にかかわらず全て向上しており、170 °C 20% の処理において最大 15.4 N の値を示した。しかし、処理温度の違い、幅方向への広がりの抑制、含水率の違いについては、測定値のばらつきが非常に大きく、有意差はみられなかった。色差については 170 °C 処理の方が 140 °C と比較して変化が大きく、全体的に明度の低下が起こっていた。

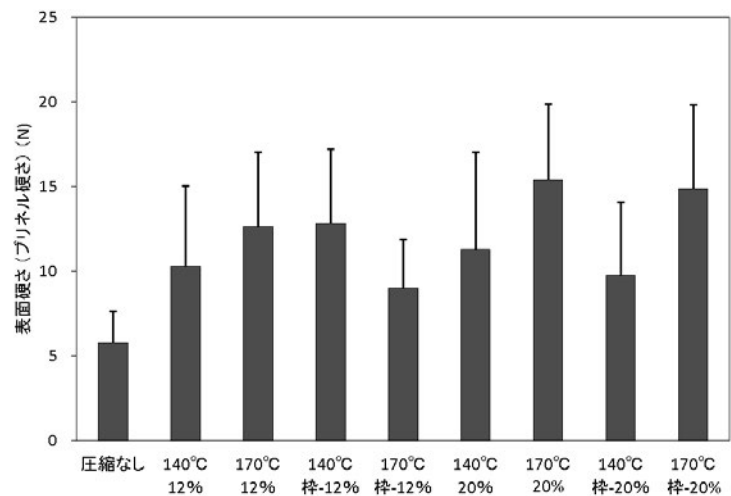


図-1. 圧密条件の違いによるヒノキ材の表面硬さ
(垂線は標準偏差を示す)

2. ホットプレスを用いた部分圧密処理

含水率 20% に調整したヒノキ板材（幅 100 mm×長さ 100 mm×厚さ 24 mm）を木表側のみ 140 °C および 170 °C で 2 ～3 分間加熱した後、厚さ 18 mm まで圧密した。加熱開始より 10 分後に冷却と解圧をした後、全層圧密と同様の評価を行なった。なお、圧密に際してはあらかじめ木表側より 6 mm 間隔で木口面に直線を引いておき、圧密後にその間隔を測定することで、おおよその表層部分の圧密度を求めた。

部分圧密では、表層から 12 mm 程度までの範囲で圧密されており、表層部分の圧密度は全層圧密とほぼ同じ位までになっていたが、その表面硬さは 140 °C の場合で 5.5 N、170 °C の場合で 5.2 N と無処理に対して有意差はみられなかった。この原因としては、圧密された層が薄く、下部の影響を受けていることなどが考えられるが、さらなる考察が必要である。また、処理前後での色差については、大きな変化はみられなかった。

ハタケシメジ優良系統の選抜技術の開発

平成 26 年度（岡三加藤文化振興財団助成金）

西井孝文

三重県では、全国に先駆けてハタケシメジ人工栽培技術の開発を行い、きのこ生産現場への普及を行ってきた。その結果、生産量は徐々に増加し、現在県下で9つの経営体がハタケシメジの通年栽培を行い、その年間生産量は約30 tと全国で3位を占めている。しかしながら、現在使用している種菌は開発より20年以上が経過し、生産現場において種菌の変異や活力低下が原因と考えられる発生不良が生じており、安定した種菌の開発が望まれている。

そこで、現在保存、維持している遺伝資源から活力ある系統を見出す手法を明らかにし、生産現場へ優良な種菌を供給する。

1. ビン栽培における発生試験

由来の異なった系統の種菌6種類を用いてビン栽培における発生試験を実施した。

850ccのポリプロピレン製の栽培ビン1本当たり、パーク堆肥0.7ℓ、ビール粕60g、米ぬか30gの割合で混合し、含水率を63%に調整した後、ビン重が640g前後になるよう充填した。温度118℃で90分間殺菌した後、由来の異なった種菌を接種し、温度22℃、湿度70%の条件下で6週間培養し、菌掻き、覆土を行った。温度21℃、湿度90%の条件下で1週間育成した後排土し、温度18℃、湿度100%の条件下で子実体の発生を促した。この結果、販売種菌、シャーレ保存株由来、組織分離株由来、継代培養ビン由来のいずれの種菌も、1ビン当たりのおおよその発生量の基準である120g前後の発生が認められたが、継代培養由来の4 25系統では、発生量の低下、ロスの増加が見られた。

2. 菌床袋栽培における発生試験

由来の異なった系統の種菌5種類を用いて菌床袋栽培における発生試験を実施した。

培地組成は先のビン栽培と同様とし、菌床栽培用袋に2.5 kg詰めた。118℃で90分間殺菌した後、由来の異なった種菌を接種した。これを、温度22℃、湿度70%の条件下で6週間培養した後、温度18℃、湿度100%の条件下に移動し、子実体の原基形成が確認された時点で袋の上部をカットし子実体の発生を促した。この結果、冷蔵庫で種菌ビンとして長期間保存していたM 3系統、継代培養を続けた4 31系統を用いたもので、1菌床当たりのおおよその発生量の基準である600g前後の発生が認められた。

3. 生産現場作製菌床における発生試験

先の試験で比較的発生が良好とされた5系統の種菌を用いて、ハタケシメジ生産現場において菌床を作製し発生試験を行った。培地は先の袋栽培と同条件で作製し、生産現場で6週間培養した後林業研究所へ移動し、温度18℃、湿度100%の条件下で子実体の発生を促した。この結果、林業研究所において実施した試験で発生の良好であったM 3、4 31系統については、生産現場で作製した菌床においても1菌床当たりの発生量が600g前後と良好な発生が認められた。

以上の結果から、本来の種菌の性能が良ければ長期の冷蔵保存、継代培養いずれにおいても、性能が維持できることが示唆された。しかしながら、種菌の系統によっては、継代培養を繰り返すと発生ロスや収量の低下の原因となる可能性があるため、種菌の選抜に当たっては十分な発生試験を行い、発生状況を把握する必要がある。

なお、この試験は平成 26 年度岡三加藤文化財団研究助成金を用いて実施したものである。

III 事 業 関 係

災害に強い森林づくり推進事業

事業効果検証に係る調査・研究事業

平成 26 年度～30 年度（執行委任：農林水産部治山林道課）

野々田稔郎

平成 26 年 4 月から、「みえ森と緑の県民税」を財源とした「災害に強い森林づくり推進事業」において、「災害緩衝林整備事業」を実施している。当事業は、流域内を溪流部（主に、常に流水が見られる範囲）、溪岸部（洪水時に流水が及ぶ範囲）、山腹部（溪岸部から上の山腹斜面）に分類し、流木発生抑制を目的とした不安定流木等の除去、流木や土砂等の流下を抑制する樹木の抵抗力向上を目指した調整伐（大径木の育成）の実施、表層土砂の流出抑止のため伐採木を用いた簡易木柵の設置等を行っている。当研究所では、「災害緩衝林整備事業」の事業効果検証を目的として、①山腹部からの土砂流亡量調査、②航空レーザ測量による森林域情報の把握、③ 樹木引き倒し試験による根系抵抗力調査を実施する。26 年度は、①、②について実施を開始した。

1. 土砂流亡量調査地の選定と試験区の設置

災害緩衝林整備事業における山腹部の調整伐は、林内光環境を改善し下層植生の生育を促進させるとともに、伐採木を等高線方向に並べて土砂止めとすることにより、溪流部への土砂流入量を抑制することを目的としている。そこで、条件の異なる山腹斜面 4 箇所を試験地に選定した。選定した試験地は、①津市白山町地内（林業研究所実習林内）、②津市美杉町地内（三重大学演習林内、大学との共同研究）、③多気郡大台町地内（災害緩衝林整備箇所内）、④熊野市飛鳥町地内（災害緩衝林整備箇所地内）である。

選定した試験地ごとに、8 処理区（樹種 2 処理（スギ、ヒノキ）× 丸太積工 2 処理（有り、無し）× シカ柵 2 処理（有り、無し））を基本とし、各処理区には土砂受け箱を 5 個以上の設置をする設計とした。試験地①、②については、平成 26 年 11 月に毎木調査を実施するとともに、土砂受け箱、木柵を設置し、平成 27 年 1 月、3 月に土砂の回収を行った。設置した土砂受け箱の状況は図 1 のとおりである。試験地③、④については、次年度当初に同様の土砂受け箱等を設置する計画である。

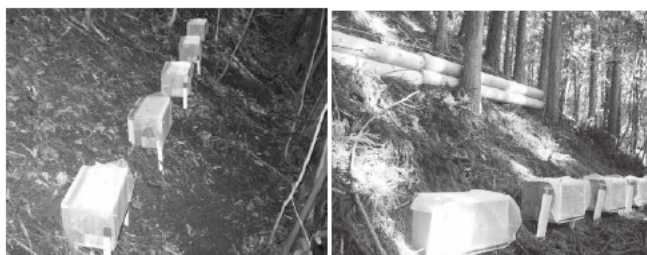


図-1. 土砂受け箱、木柵設置状況

2. 航空レーザ測量による森林域情報の把握

選定した試験地のうち、①津市白山町地内（林業研究所実習林内）、③多気郡大台町地内（災害緩衝林整備箇所内）において、航空レーザ測量を実施し、調整伐実施前の林分状況、地形状況を把握した。測量面積は、①試験地 0.2km²、③試験地 2.7km² で、レーザ計測点密度は、1m² あたり 6 点以上を設定する設計とした。これにより、試験地の写真地図、等高線データ、地形起伏図等を作成、取得するとともに、樹高分布等の調整伐前の森林初期データを把握した。また、レーザデータの解析により、立木密度解析手法の検討を大学への委託研究により進めた（図 2）。今後、調整伐後の森林データ取得を行い、その変化を広域に把握する計画である。

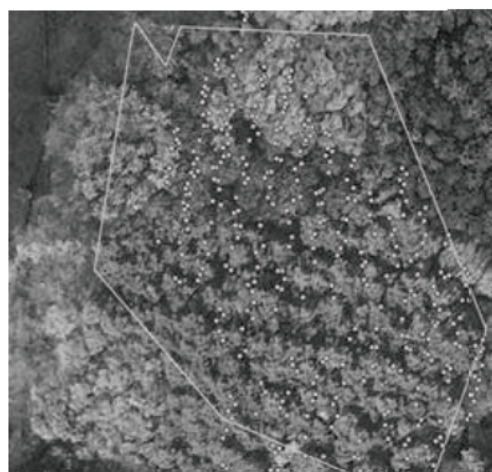


図-2. レーザデータから推定した樹木位置

優良種苗確保事業

(執行委任：農林水産部森林・林業経営課)

企画調整課 藤原 貢

1. 採種源整備事業

二本木地内の採種園・採穂園を対象に、下刈り 3.03 ha(延べ面積)及び更新準備のためスギ採種木 210 本の伐採を実施した。

森林環境研究課 奥田清貴

2. 採種園・採穂園改良事業

(1) 原種保存

採種木、採穂木の原種保存のため、挿し木苗の養苗を行った。

(2) 少花粉スギ採種園の管理、種子生産

平成 25 年 2～3 月に少花粉スギ間で人工交配して着果させ、カメムシ被害防除等を実施した。平成 26 年 10 月に球果を採取して、得た種子 600 g と平成 24 年度採取種子(冷凍保存)130 g との混合種子 730 g (発芽率：平均 25.3%) を三重県林業種苗協同組合連合会に売り払った。

次年度の種子採取のため、7 月に少花粉採種木 78 本に対してジベレリン 100 ppm 溶液を 2 回散布して着花結実処理を実施し、2～3 月に少花粉スギ間で人工交配した。

(3) 特定母樹及びエリートツリーによるミニチュア採種園の造成

林木育種センターで開発されたスギ特定母樹、スギ・ヒノキのエリートツリー(第 2 世代精英樹)の配布を受け、構内にスギ特定母樹採種園(120 m²)を新たに造成するとともに、スギエリートツリー採種園(141 m²)、ヒノキエリートツリー採種園(220 m²)を追加造成した。

3. 特定母樹等増殖にかかる施設の整備

特定母樹等の増殖を行うため、挿し木苗養成用パイプハウス 1 棟(全開閉式遮光ネット張り、間口 6 m×奥行き 20 m)及び 目的外花粉除去のためのパイプハウス 2 棟(フィルム張り 2 段開閉式、間口 7.2 m×奥行き 30 m)ほか関連施設を整備した。

4. マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツの売り払い

川口採種園に設定してあるマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ採種園(0.5 ha)から、平成 26 年度に採取した種子 250 g(発芽率 60.3%)を三重県林業種苗協同組合連合会に売り払った。

森林病虫害等防除事業

松くい虫発生予察事業（執行委任：農林水産部治山林道課）

福本浩士

2014年4月14日に志摩市大王町波切、同月15日に鈴鹿市住吉町字中大谷の山林から、マツノマダラカミキリの寄生木を採取し、林業研究所構内の網室に搬入した。採取林分の概況は表1のとおりである。マツノマダラカミキリ幼虫の生育状況を把握するため、割材調査を成虫が脱出するまで、成虫の脱出消長調査を7月下旬まで実施した。その結果は表2のとおりである。

また、カシノナガキクイムシによる森林被害について、農林水産部治山林道課、各農林（水産）事務所と協力して被害分布調査を実施した。

表 1. 採取林分の概況

場 所	標高 (m)	方位	樹種	林齢 (年生)	成立本数 (本/ha)
鈴鹿市住吉町字中大谷	50		アカマツ	45	1100
志摩市大王町波切	20		アカマツ	30	1250

表 2. マツノマダラカミキリの発育状況と脱出状況

調査地	蛹化初認	50%蛹化	脱出初認	5%脱出	10%脱出	50%脱出	脱出終了日
鈴鹿市	5/7	5/26	5/30	6/9	6/12	6/25	7/10
志摩市	5/12		5/28	6/2	6/4	6/17	7/8

脱出成虫数 鈴鹿市 108 頭、志摩市：173 頭

予防型獣害対策構築のための調査研究事業

平成 23 年度～27 年度（県単：獣害対策課委託）

福本浩士

近年、三重県においてもニホンジカ（以下、シカ）による農林業被害が増加しており、社会的な問題となっている。とくに、シカによる造林木の剥皮害は剥皮部分から木材腐朽菌が侵入し、材部に変色や腐朽が生じて林業経営に支障をきたす恐れがあり、早急に対策に取り組むことが必要である。そこで本研究では、低コストで効果的な剥皮害防止資材を検索することを目的として調査を実施した。

1. PE ネット及び亀甲金網による被害軽減効果の検証

三重郡菟野町のヒノキ人工林に設置した剥皮害防止資材（PE ネット、亀甲金網）の 61 カ月後、65 カ月後、67 カ月後の効果を観察した。PE ネット処理では新たな剥皮害の発生は確認されなかった（図 1）。亀甲金網処理は 67 カ月後に角こすりによる樹幹部の剥皮害が確認され、累積被害率が無処理と同程度となった。PE ネットは資材の劣化もなく、剥皮害の軽減に効果的な資材である。

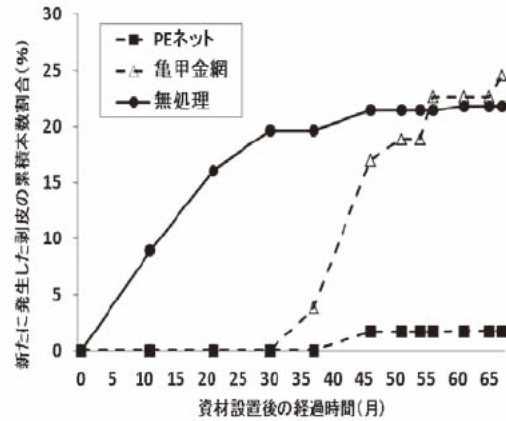


図-1. 資材を設置した調査木における新規剥皮害累積本数割合の経時変化

2. 伸縮性 PE ネット及び PP バンドによる被害軽減効果の検証

三重郡菟野町及び津市美杉町のヒノキ人工林に設置した剥皮害防止資材（伸縮性 PE ネット、PP バンド）の 37、41、43 カ月後及び 36、40、43 カ月後の効果を観察した。菟野における 43 カ月後の累積本数被害率は 7.1%（伸縮性 PE ネット）、1.9%（PP バンド）、35.7%（無処理）、美杉における 43 カ月後の累積本数被害率は 17.4%（伸縮性 PE ネット）、21.3%（PP バンド）、60.5%（無処理）であった。美杉では、資材を覆うことができない根張り先端部において剥皮が発生したが、樹幹部への拡大は PP バンド処理の 1 本を除き確認されなかった。以上の結果から、伸縮性 PE ネットと PP バンドは、根張りからの剥皮が樹幹上方へ拡大することを抑制できる資材であると考えられた。

3. 低コスト型の剥皮害防止資材による被害軽減効果の検証

津市美杉町のヒノキ人工林において、①伸縮性 PE ネットの使用量を従来手法より 50%減らして設置する方法、②ポリ乳酸製テープを樹幹の最下部のみに巻く方法を考案し、シカによる剥皮害の軽減を試みた。資材設置 7 カ月後の累積本数被害率は、4.5%（伸縮性 PE ネット）、7.3%（ポリ乳酸製テープ）、34.2%（無処理）であった。また、資材を設置した試験区では剥皮が樹幹部まで拡大する事例はなかった。以上の結果から、資材の使用量を減じた場合でも、剥皮害の軽減効果を確認することができた。



図-2. ポリ乳酸製テープによる剥皮害軽減効果の検証試験

IV 資 料

気 象 観 測

観測地：三重県林業研究所
 (津市白山町二本木)
 北緯34° 41′ 東経136° 21′
 標高50m

年月別	気 温 (°C)			平均地温 (°C)	降 水 量 (mm)			月別降雨 日 数
	平均	最高平均	最低平均		総 量	最大日雨量		
H26年 1月	3.7	9.6	2.0	7.3	36.0	26.5	8日	7日
H26年 2月	4.5	9.2	0.7	7.6	88.5	26.0	14日	8日
H26年 3月	8.3	13.7	3.3	10.3	107.0	22.0	26日	14日
H26年 4月	13.4	19.2	7.7	14.3	(117.0)	(57.5	29日)	(8日)
H26年 5月	18.7	25.3	12.4	18.7	95.5	34.0	21日	9日
H26年 6月	22.7	27.6	18.7	23.2	187.5	84.0	5日	16日
H26年 7月	26.6	31.7	22.5	26.5	155.5	40.0	3日	13日
H26年 8月	26.1	30.8	23.0	27.7	(824.0)	458.5	9日	(21日)
H26年 9月	22.5	28.0	18.2	24.8	87.0	40.0	6日	8日
H26年10月	17.6	22.6	13.6	20.6	362.0	156.0	6日	10日
H26年11月	12.2	17.7	7.5	15.5	70.0	23.0	1日	8日
H26年12月	5.0	9.5	0.9	9.2	37.0	11.5	20日	10日
H27年 1月	4.6	9.8	0.7	7.9	131.5	37.5	15日	14日
H27年 2月	5.2	11.5	1.4	8.0	44.0	21.0	17日	8日
H27年 3月	8.5	16.2	3.3	11.0	145.0	29.5	18日	11日
	年間気温の平均値			年間平均 地温(°C)	年降水量 (mm)	最大日雨量 (mm)		年間降雨 日数
	平 均	最 高	最 低					
H26年	15.1	20.4	10.6	17.1	2167.0	458.5	H26年8月9日	132日
過去10年間	14.8	19.9	10.2	18.3	1741.0	458.5	H26年8月9日	136日

※1：過去10年間の期間は、平成17年～平成26年の10年間

※2：地温は地下10 cmの観測値

※3：（ ）は津地方気象台白山気象観測所による

平成27(2015)年6月 発行

平成26年度業務報告書 第52号

編集・発行 三重県林業研究所
三重県津市白山町二本木3769-1 (〒515-2602)
TEL 059-262-0110
FAX 059-262-0960
E-mail : ringi@pref.mie.jp
<http://www.mpstpc.pref.mie.lg.jp/RIN/>

