

平成25年度

# 業務報告書

第 51 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

**2014.6**

## ま え が き

昭和 36 年 4 月、三重県知事の諮問機関として農林漁業基本対策審議会が設置され、林業の試験研究について速やかに試験研究機関を設置すべきとの答申を経て、38 年 4 月、三重県林業技術普及センター（現、三重県林業研究所）が設置され、昨年、設立 50 周年の節目の年を迎えることができました。

開設当初の試験研究課題は、苗畑等の土壌分析や林地肥培試験、早生樹の現地適応試験といった育林分野を中心としたものでしたが、50 年の歴史を経て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方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、従前からの育林分野に加えて伐採時の搬出コストの低減技術や獣害の防止技術、さらには市場ニーズに対応した木製品の開発や木質バイオマス利用と年々その守備範囲が拡大しています。

このため、本県では「みえ県民力ビジョン（平成 24 年度から 27 年度までの 4 か年計画）」において、県民や林業・木材産業等の関係者のニーズに基づいた試験研究や技術開発を進めることで、それらの技術を移転し、実用化・商品化することを通じて本県の森林・林業の再生を図りたいと考えている所存です。

「林業・森林づくりを支える技術の開発と移転」を基本事業に掲げ、森林の効率的な育成や資源の利用拡大、新たな商品の創出、森林の持つ公益的機能の高度発揮等を促進する様々な試験研究に取り組んでいるところです。とりわけ、「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、研究開発を効率的かつ着実に進めることで、研究成果を目に見える形でタイムリーに県民の皆さまに提供していくことをその使命と考えています。

本報告書は、平成 25 年度に当研究所が実施した試験研究並びに関連事業の概要を取りまとめたものです。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さま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 26 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25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

間伐促進のための森林作業道開設支援技術の開発	11
森林被害防除のための調査研究事業	12
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	13
木質チップの含水率推定法に関する研究	14
オオイチョウタケ施設栽培技術の開発	15
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)	16
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	17
大径材の有効利用に関する技術開発	18
間伐促進のための木質資源収穫コスト予測技術の開発	19
伐採跡地における森林造成技術の開発に関する研究	20
高周波を利用した効率的な乾燥剤生産技術等の開発	21
低エネルギー消費型きのこ栽培技術の開発	22

## III 事業関係

優良種苗確保事業	23
森林病虫害等防除事業(マツノマダラカミキリ発生予測調査)	24
予防型獣害対策構築のための調査研究事業	25

## IV 資 料

気象観測	26
------	----

# I 業 務 概 要



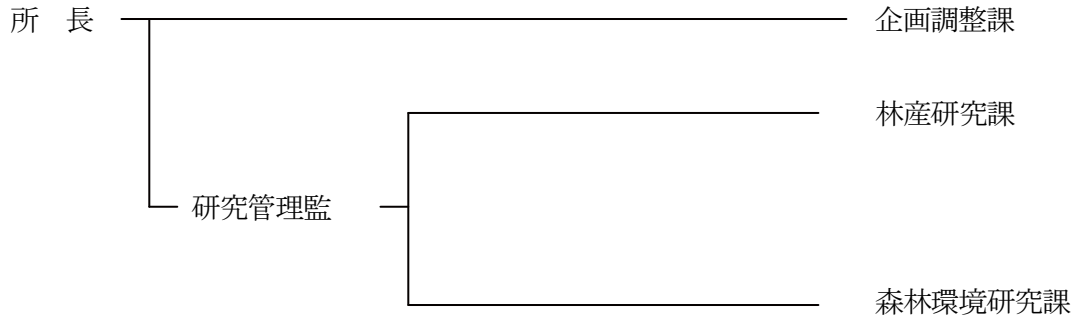
## 1. 沿 革

- 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 m<sup>2</sup>）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 m<sup>2</sup>）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

## 2. 組織及び職員

平成 26 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)	小林 俊也	総括
総括研究員兼研究管理監兼課長 (技術職)	松岡 直	技術総括補佐
副参事 兼課長 (事務職)	濱口 信弘	事務総括補佐
主幹	鈴木 文子	収支経理、物品出納、諸給与、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	小林 秀充	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)
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	浅井 俊次	試験研究等の業務補助







## 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、これらを推進に必要な研究、技術開発に取り組んでいる。

平成25年度に実施した試験研究課題（合計12課題）

(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、受託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 3課題 (県単1、国補2)
  - ③差別化を目指したきこの類の栽培技術の開発 2課題 (県単1、国補1)
  
- 「災害に強い森林づくり」を支える研究 2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 1課題 (受託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 1課題
  - ①シカ等による森林被害防止技術の開発 1課題 (県単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
森林情報のスマート化がもたらす森林テクノロジー 森林管理支援ツールの開発とその活用に向けて	主婦会館プラザエフ (東京都千代田区)	2013/10/22	三重県、大台町、三重大学、筑波大学、森林総研、トヨタ自動車(株)、中部電力(株)、(株)森林再生システム
林業研究所50周年記念イベント	林業研究所	2013/12/1	三重県
システム収穫表操作研修会	三重県津庁舎	2013/12/16	三重県
システム収穫表操作研修会	三重県尾鷲庁舎	2013/12/19	三重県
森林情報のスマート化とその活用 森林資源管理を支える新しい視点	大台町林業総合センター (三重県大台町)	2014/1/27	三重県、大台町、三重大学、筑波大学、森林総研、トヨタ自動車(株)、中部電力(株)、(株)森林再生システム
森林が危機に瀕している！ ニホンジカによる森林被害について考える	本町プラザ ホール (三重県四日市市)	2014/2/16	三重県・森林総研関西

## 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
CREST水利用研究領域成果報告会	(独)科学技術振興機構	2013/6/8	(独)科学技術振興機構 東京本部 (東京都千代田区)	野々田稔郎
三重大学第1回環境農林水産フォーラム	三重大学生物資源学研究所	2013/7/1	三重大学(三重県津市)	松岡 直 西井孝文
獣害対策事例報告会	三重県	2013/7/24	三重県庁(三重県津市)	小林俊也 福本浩士
「みえフードイノベーション」シンポジウム	フードイノベーション課	2013/7/29	プラザ洞津 (三重県津市)	小林俊也 西井孝文
水源林造林推進協議会記念講演会	三重県水源林造林推進協議会	2013/7/30	プラザ洞津 (三重県津市)	小林俊也 福本浩士
「ハンディGPS」研修会	三重県、(公財)三重県森林協会、三重県林業経営者協会	2013/8/7	ひのき家 (三重県大紀町)	野々田稔郎 野村久子
CREST 水利用研究領域サイトビジット	(独)科学技術振興機構	2013/8/19	東京農工大学FM唐沢山 (栃木県佐野市)	野々田稔郎
列状間伐推進のための現地検討会	近畿中国森林管理局	2013/9/12~13	近畿中国森林管理局森林技術・支援センター (岡山県新見市)	福本浩士
日本きのこ学会第17回大会	日本きのこ学会	2013/9/12~13	広島県立大学 (広島県広島市)	西井孝文
野生獣による農林産物への被害について考えるフォーラム	三重県	2013/9/16~17	伊勢安土桃山文化村 (三重県伊勢市)	福本浩士
第3回中部森林学会大会	中部森林学会	2013/10/19~20	岐阜大学 (岐阜県岐阜市)	西井孝文 福本浩士 野村久子
みえ森林フェスタ2013四日市	三重県	2013/10/20	オーストラリア館 (三重県四日市市)	小林俊也 ほか
「生命食」シンポジウム	フードイノベーション課	2013/10/25	ホテルグリーンパーク津 (三重県津市)	西井孝文
日本木工機械展/ウッドエコテック2013	一般社団法人日本木工機械工業会	2013/11/6~9	名古屋市国際展示場 (名古屋市)	松岡 直 小林秀充 中山伸吾

第11回リーディング産業展みえ	リーディング産業展みえ実行委員会	2013/11/7~8	四日市ドーム（三重県四日市市）	松岡 直 野々田稔郎 西井孝文
2013年度日本木材学会中部支部大会	日本木材学会中部支部	2013/11/14~15	富山国際会議場（富山県富山市）	小林秀充
2013森林利用学会第20回学術研究発表会	森林利用学会	2013/11/29~30	石央文化センター（島根県浜田市）	野村久子
平成25年度森林・林業交流研究発表会	近畿中国森林管理局	2013/12/13	近畿中国森林管理局（大阪市）	奥田清貴
第47回林業技術シンポジウム	全国林業試験研究機関協議会	2014/1/23	津田ホール（東京都渋谷区）	松岡 直
第2回公開シンポ「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	2014/1/29	東京ビックサイト（東京都江東区）	野々田稔郎
平成25年度ベニタケ科研究会	ベニタケ科研究会	2014/2/1	三重大学（三重県津市）	西井孝文
「林業被害軽減のためのシカ個体数管理技術の開発」公開講演会	(独)森林総合研究所	2014/2/4	木材会館（東京都江東区）	福本浩士
第2回バイオリファイナリー関連セミナーin四日市	三重県	2014/2/12	都ホテル（三重県四日市市）	松岡 直
兵庫県立森林動物研究センターシンポジウム	兵庫県立森林動物研究センター	2014/2/15	兵庫県立美術館（神戸市）	奥田清貴
平成25年度奈良県森林技術センター研究成果発表会	奈良県森林技術センター	2014/2/21	奈良県森林技術センター（奈良県高市郡）	福本浩士
丸太打設液状化対策・カーボンストック工法成果報告会	飛鳥建設株式会社	2014/2/27	木材会館（東京都江東区）	小林俊也
平成25年度林業機械化シンポジウム	林野庁、株式会社自然産業研究所	2014/2/28	国立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
大日本山林会シンポジウム	公益社団法人大日本山林会	2014/3/3	石垣記念ホール（東京都港区）	松岡 直
みえ食のフォーラム	三重県	2014/3/4	三重県総合文化センター（三重県津市）	西井孝文
平成25年度木材乾燥研究会	日本木材乾燥施設協会	2014/3/5	メルパルク TOKYO（東京都港区）	小林秀充
林木育種開発品種説明会	(独)森林総合研究所 林木育種センター	2014/3/11	木材会館（東京都江東区）	福本浩士 浅井俊次
「みえフードイノベーション」シンポジウム	三重県フードイノベーション課	2014/3/17	アストプラザ（三重県津市）	西井孝文
第5回木材利用シンポジウム	土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会ほか	2014/3/18	グリーンホール（東京都千代田区）	松岡 直
第125回日本森林学会大会	日本森林学会	2014/3/27~30	大宮ソニックシティ（埼玉県さいたま市）	野々田稔郎 奥田清貴 福本浩士 野村久子

## 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
ヒラタケの経営指標	西井孝文	2013年度版きのこ年鑑	2013年4月
木質バイオマスの利用と現状について	中山伸吾	三重の林業 No.374	2013年5月
スギ・ヒノキ人工林におけるニホンジカの移動経路及び行動圏	福本浩士	三重の林業 No.375	2013年7月
ヒラタケ菌床を用いた簡易栽培について	西井孝文	日本きのこ学会第17回大会講演要旨集	2013年9月
アラゲキクラゲの菌床栽培について	西井孝文	中部森林学会第3回大会発表要旨集	2013年10月
スギ・ヒノキ人工林伐採跡地における落下種子および埋土種子の種構成	福本浩士	中部森林学会第3回大会発表要旨集	2013年10月
間伐後の人工林におけるニホンジカの選択的採食が下層植生上の節足動物群集に与える影響	片桐奈々 (野々田稔郎含む)	中部森林学会第3回大会発表要旨集	2013年10月
オオイチョウタケの安定生産に向けて	西井孝文	三重の林業 No.377	2013年11月
蒸気高周波複合式乾燥機を用いた三重県産スギ柱材の乾燥 内部割れの発生状況及び強度性能	小林秀充・ 中山伸吾	2013年度日本木材学会中部支部大会講演要旨集	2013年11月
プロジェクト研究の取り組みと今後の課題 森林管理支援ツールの開発に向けて	野々田稔郎	森林技術 No.861	2013年12月
施設空調型及び野外でのハタケシメジ栽培の最新技術	西井孝文	改訂版最新きのこ栽培技術	2014年1月
施設空調型ヒラタケ栽培の最新技術	西井孝文	改訂版最新きのこ栽培技術	2014年1月
鍛冶屋又国有林における下刈りコスト低減への取り組み 3成長期までの経過と結果	早瀬互ら (奥田清貴含む)	平成25年度森林・林業交流研究発表集録	2014年3月
シカ採食圧勾配は、節足動物群集をどのように変化させるか？ 人工林内の操作実験による検証	片桐奈々 (野々田稔郎含む)	第61回日本生態学会大会要旨集	2014年3月
三重県のスギ・ヒノキ人工林地帯におけるニホンジカの行動圏	福本浩士	第125回日本森林学会大会学術講演集	2014年3月
間伐後のヒノキ人工林におけるシカの採食が土壤動物群集に与える影響	片桐奈々 (野々田稔郎含む)	第125回日本森林学会大会学術講演集	2014年3月
強度間伐後の樹冠閉鎖が樹冠遮断率の変化に及ぼす影響	野々田稔郎ほか	第125回日本森林学会大会学術講演集	2014年3月
木材乾燥と強度性能	小林秀充	三重の林業 No.379	2014年3月
三重県産ヒノキ柱材の表面・内部割れの少ない乾燥条件	小林秀充・福本浩士・中山伸吾	公立林業試験研究機関 研究成果選集 No.11	2014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
新しいきのこの人工栽培について	西井孝文	紀宝町まなびの郷 (移動林業研究所)	2013/6/5
ナラ枯れの実態と被害対策について	福本浩士	津市白山市民会館 (移動林業研究所)	2013/6/7
シカから森林を守る 守りから攻めへ	福本浩士	津市役所美里総合支所 (移動林業研究所)	2013/6/12
森林被害の現状 シカ被害	福本浩士	名古屋大学環境学研究所 (大学院生対象の授業)	2013/6/18
森林被害の現状 シカ被害	福本浩士	桑名庁舎 (桑名地域獣害対策研修会)	2013/6/19
ニホンジカによるスギ・ヒノキの剥皮害対策について	福本浩士	県庁講堂 (獣害対策事例報告会)	2013/7/24
「ハンディGPS」の活用について	野村久子	大紀町滝原「ひのき家」 (「ハンディGPS」研修会)	2013/8/7

新しい森林管理を目指して 画期的な森林管理システム e forestの開発	野々田稔郎	三重県文化会館 (三重県林業普及協会研修会)	2013/8/20
ニホンジカによる森林・林業被害の実態と被害対策について	福本浩士	ホテルグリーンパーク津 (近畿ブロック林研グループコンクール)	2013/8/22
木材の特性について	中山伸吾	林業研究所交流館 (「緑の雇用」現場技能者育成対策事業集合研修)	2013/11/15
森のキノコを食卓に	西井孝文	ラ・ボッテカ・オスティナート (COP10里山ネットワーク第14回夜学塾)	2013/11/28
きのこはなかなかやるもんだ	西井孝文	桑名市立教公民館 (出前トーク)	2013/12/18
森の生態	福本浩士	林業研究所交流館 (林業就業支援研修)	2014/1/20
木材乾燥技術の開発 ～中・大径材の利用拡大を目指して～	松岡 直 小林秀充	吉田山会館 (農林水産部技術開発・研究事例セミナー)	2014/1/24
きのこはなかなかやるもんだ	西井孝文	いなべ市コミュニティーセンター(出前トーク)	2014/2/1
ニホンジカが森林の再生を遅らせる！ 人工林伐採跡地における広葉樹の天然更新	福本浩士	本町プラザ (シンポジウム「森林が危機に瀕している！ニホンジカによる森林被害について考える」)	2014/2/16
きのこはなかなかやるもんだ	西井孝文	四日市市桜台公民館 (出前トーク)	2014/2/17
シイタケの原木栽培について	西井孝文	亀山市観音山公園 (亀山会故の森・森づくり体験)	2014/2/22
新しいきのこの人工栽培について	西井孝文	尾鷲庁舎(移動林業研究所)	2014/3/6
ニホンジカによる農林業被害とその対策方法について	福本浩士	三重大学FSC附帯施設農場 (三重大学FSC技術部職員研修会)	2014/3/13
三重県林業研究所の最近の成果	小林秀充	メッセウイングみえ (「三重の木」家づくり情報提供支援にかかる木材乾燥セミナー)	2014/3/13
伐採跡地における森林造成技術の開発	福本浩士	松阪庁舎(普及活動報告会・研究成果発表会)	2014/3/14
木質チップの含水率推定法に関する研究	中山伸吾	松阪庁舎(普及活動報告会・研究成果発表会)	2014/3/14
間伐促進のための森林作業道開設支援技術の開発	野村久子	松阪庁舎(普及活動報告会・研究成果発表会)	2014/3/14
三重のはたけしめじとは	西井孝文	亀山市文化会館 (三重のはたけしめじ生産希望者説明会)	2014/3/19
間伐施業後の時間経過に伴う樹冠閉鎖が林内相対照度、樹冠遮断率等に及ぼす影響	野々田稔郎	大宮ソニックシティ (森林水文ワークショップ2014 公開シンポジウム)	2014/3/30

### (3) 特許出願等

出願番号	出願年月日	発明の名称	発明者
特願 2014 061416	2014年3月25日	オオイチョウタケの屋内人工栽培法	西井孝文

### (4) リーフレット等の印刷物

タイトル	著者名	発行年月	配布方法
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	2014年2月	WEB公開
三重県産木材を利用した木質チップの品質管理例	中山伸吾	2014年3月	WEB公開

## (5) 刊行物

名 称	発行年月	印刷部数
平成24年度業務報告書 第50号	2013年6月	350
三重県林業研究所だより 第11号 (通巻第183号)	2013年8月	800
三重県林業研究所だより 第12号 (通巻第184号)	2013年12月	800

## (6) 報道等による公表

タイトル名	報道機関	年 月 日	担 当 者
大型キノコ「オオイチョウタケ」屋内人工栽培に成功	伊勢新聞	2013年8月30日	西井孝文
オオイチョウタケ国内初の屋内人工栽培	朝日新聞	2013年8月31日	西井孝文
珍重キノコ「オオイチョウタケ」屋内栽培成功	中日新聞	2013年9月1日	西井孝文
「林業研究所設立50周年記念イベントを開催しました」	三重テレビ	2013年12月1日	松岡 直
「林業研究所設立50周年記念イベントを開催しました」	中日新聞	2013年12月2日	松岡 直
シンポジウム「森林が危機に瀕している！ ニホンジカによる森林被害について考える 」開催案内	中日新聞	2014年1月22日	福本浩士
シンポジウム「森林情報のスマート化とその活用 森林資源管理を支える新しい視点 」開催案内	夕刊三重	2014年1月22日	野々田稔郎
シンポジウム「森林情報のスマート化とその活用 森林資源管理を支える新しい視点 」開催状況	伊勢新聞	2014年1月28日	野々田稔郎
シンポジウム「森林情報のスマート化とその活用 森林資源管理を支える新しい視点 」開催状況	中日新聞	2014年1月31日	野々田稔郎
シンポジウム「森林が危機に瀕している！ ニホンジカによる森林被害について考える 」開催案内	夕刊三重	2014年2月4日	福本浩士
シンポジウム「森林が危機に瀕している！ ニホンジカによる森林被害について考える 」開催案内	朝日新聞	2014年2月5日	福本浩士
シンポジウム「森林が危機に瀕している！ ニホンジカによる森林被害について考える 」(シンポジウムの紹介)	三重テレビ	2014年2月16日	福本浩士
シカ食害対策シンポで考える 四日市で県林研	中日新聞	2014年2月17日	福本浩士

## II 試驗研究關係





# 間伐促進のための森林作業道開設支援技術の開発

平成 23 年度～25 年度（県単）

野村久子

本研究は三重県全域を対象に開設難易度などに応じて地形図を色分けした森林作業道開設支援マップの作成を目的としている。土構造が主体の森林作業道は一般に測量を行わないため土工量を把握しにくい。計画段階でおよその土工量が分かれば作業道作設経費を予測できる。

平成 25 年度は平成 23～24 年度に行った県内 12 路線の既設作業道の調査データをもとに、土工量の推定方法と推定値をもとに作成する色分け図について検討した。

## 1. 既設作業道の形状の特徴

### (1) 既設作業道の横断面形状と標準断面の関係

一定の規格を目標に作られている森林作業道は、実際の施工において標準断面の形状とどのような関係にあるのか検討した。標準断面から得られる断面の計算式において既設作業道の実測幅員（切土幅員、盛土幅員）と実測傾斜で土量を計算したところ、実測土量と計算土量の間には高い相関が見られた（切土土量  $R 0.90$   $P < 0.001$ 、盛土土量  $R 0.80$   $P < 0.001$ ）。このことから、森林作業道の土工量は傾斜と幅員の値が得られればある程度の精度で推定できることがわかった。

### (2) 最適なセンター位置の検討

作業道の横断面形状は切土幅員と盛土幅員の割合を決定するセンター位置によって大きく変化する。土工において切土量と盛土量の差が少なく効率の良い幅員のセンター（CL）位置を検討するため、jwCAD を使って傾斜ごとに標準断面図（幅員 3m、切土勾配 3 分、盛土勾配 1 割）を作成し、CL の位置が移動した場合の土工量の変化について測定した。その結果、標準断面において切土量と盛土量の差が少ないセンター位置は、傾斜が 37 度までは CL が幅員の中心にある時、38 度からは CL が 1m 切土側にある時であった。

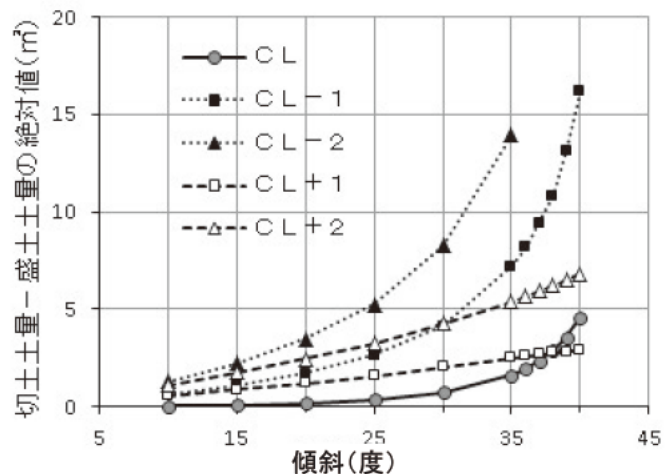


図-1. CL 移動による傾斜と土量の関係

〔 CL-1、-2：盛土側へ1m、2m移動 〕  
〔 CL+1、+2：切土側へ1m、2m移動 〕

## 2. 土工量の推定と区分け表

これらのことから算出した土工量から切土高および盛土高を算出し、土工量や切土高、切土量と盛土量のバランスの良いセンター位置など、森林作業道を作設する際に留意すべきポイントを判断できる区分け表を作成した（表 1）。その区分け表から路線検討の目安となる傾斜の色分け図を作成することができる。幅員は調査地の測定値の平均（3m）を利用し、傾斜については GIS ソフトを用いて算出する傾斜を用いることで、全県的な値の算出が可能である。

表-1. 傾斜の区分け表

傾 斜 (度)	0～24	24～38	38～45	45～50	50 ～
切土量 (m³)	0～0.6	0.6～1.1	3.2～4.5	4.5～5.8	5.8～
切土高 (m)	0～0.8	0.8～1.5	2.6～3.6	3.6～4.6	4.6～
盛土量 (m³)	0～0.9	0.9～4.0	0.4～3.5	—	—
盛土高 (m)	0～1.2	1.2～5.3	1.6～14.0	—	—

# 森林被害防除のための調査研究事業

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。そこで県内 5 地域において、複数の方法によりシカの生息密度（生息数）調査を 2010 年から 4 年間実施した。さらに、県内 2 地域において区画法により生息密度を推定し、他の方法による推定値と比較した。シカによる森林被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、シカによる剥皮被害が発生する条件を明らかにするために、GPS 受信機付首輪をシカに装着して行動圏や移動経路の把握を試みた。

## 1. シカの生息密度の動向

2010 年～2013 年にかけて県内 5 地域のスギ及びヒノキ人工林において、糞粒法、糞塊法、スポット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。シカ密度指標の年次変化は、一部の地域を除き、糞粒法、糞塊法、スポットライトセンサス法でほぼ同様の変動パターンを示す傾向があった。目撃効率は他の調査方法に比較して変化率が小さい傾向があった。

## 2. 複数の手法により算出した生息密度推定値の評価

2013 年 10 月、津市美杉町及び多気郡大台町の山林において区画法を実施した。また、同年 12 月に糞粒法、糞塊法を実施し、シカ生息密度の推定値を区画法と比較した。これまでに実施した亀山市関町、津市白山町、松阪市飯高町の結果を含めて表 1 に示した。その結果、多気郡大台町を除き糞粒法による推定値が最も大きく、津市美杉町を除き区画法による推定値が最も小さかった。このことから、糞粒法は他の手法よりも推定値が大きくなることが示唆された。

表－1. 区画法、糞粒法、糞塊法により算出されたニホンジカの生息密度

調査地域	調査面積(ha)	推定生息密度(頭/km <sup>2</sup> )		
		区画法	糞粒法	糞塊法
亀山市関町	130.0	6.9	25.1	10.8
津市白山町	174.4	1.7	41.4	13.7
津市美杉町	86.9	18.4	71.4	9.7
松阪市飯高町	86.0	3.5	18.8	10.7
多気郡大台町	114.3	1.7	2.0	6.9

## 3. ニホンジカの行動圏調査

シカの行動圏や移動経路を把握するために、GPS 受信機付首輪を装着した 2 頭のシカ（♀）の位置情報を取得し、精度の高い情報を抽出した。その結果、2 頭の行動圏は 95% 固定カーネル法により 62.1ha と 128.5ha と算出された。また、集中して利用する範囲を示すコアエリアは 50% 固定カーネル法により 17.5ha と 24.8ha と算出された。2 頭のシカは、昼間は森林内、夜間は集落周辺（耕作放棄地含む）、道路周辺、伐採跡地周辺に出没していることが明らかとなった。

# 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。

本課題においても、4 カ所のヒノキ植栽試験地で雑草木との競合下における無下刈りによるヒノキの成林可否や低密度植栽によるヒノキの成長経過等を引き続き調査する。

## 1. 無下刈り施業下でのヒノキ植栽木の成長

4 試験地のうち、鍛冶屋又試験地では植栽後 4 成長期が経過し、獣害防護柵で囲った坪刈り区、無下刈り区とも優占する雑草木よりヒノキは既に大きくなっており、樹高成長は順調である。無下刈り区では草本類が少なく、先駆性樹種であるアカメガシワ、カラスザンショウ、キイチゴ類などの落葉木本類が優占している。ヒノキがキイチゴ類やススキなどの雑草木に完全に被覆されている箇所もあるが、いずれも被圧害により枯死したり、成長不良になっているものはない。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域に比べ大きく劣っている。また、植栽時の苗高差が大きく影響し、現時点での実生苗と挿し木苗（上高 2 号）との成長差は判断しがたい。

熊野市田井谷及び矢ノ川試験地は上高 2 号が植栽され、1 年半後に柵を設置して試験地を設定した。田井谷では夏季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するものの、柵内外ともススキによる被圧害は発生していない。一方、シカの生息数が多く、冬期には枯れたススキの中にヒノキが見えるが、ススキがシカの歩行を妨げるのか、柵外においてもシカによる枝葉食害は見られるものの、剥皮や激しい被害はなく、ススキによるシカの食害回避効果がみられるものと判断される。矢ノ川試験地の柵内では、ヒノキは無下刈りでも雑草木による被圧はさほど受けず、徐々に樹高成長も回復しつつある。

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る。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、低減する効果はない。

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 2～3 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る。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バラツキが大きく反映しており、傾向は明らかでない。

## 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 1000、1500、2000 本/ha 植栽、川口試験地には 1000、2000 本/ha 植栽でヒノキの品種系統別に設定してある。

鍛冶屋又試験地では 4 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 2.0～2.5m に達している。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の高まり、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

林業研究所構内および県内各地域のオオイチョウタケ菌床を埋め込んだ子実体発生予定試験地（構内シイタケほだ場、白山町竹林、勢和スギ林、大紀町シイタケほだ場、熊野スギ林、紀宝町スギ林）において、気温、地温と子実体発生時期の関係を調査したところ、いずれの地域においても 10 月上旬に子実体が発生し、地温が 20℃近辺に下がってから 10 日程度で収穫に適した大きさになる傾向が見られた。

林地に菌床を埋め込んだ試験地では、条件が良いところであれば子実体の発生場所が 1 年で 1 m 程度移動した。2001 年 4 月に菌床を埋め込んだ津市白山町の竹林試験地では、2002 年より毎年 10 月上旬に子実体が発生し、2013 年 10 月には合計 608 本、14.1 kg の発生が認められ、発生場所は菌床を埋め込んだ場所から最長で 17m 離れていた。

## 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 23℃、湿度 70% の条件下で 75 日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。

内径が縦 700 mm、横 360 mm、深さ 150 mm の市販のプラスチック製容器の底に 2ℓ のバーク堆肥を敷き、容器上面よりみて、横方向長さの 2/3 にほぐしたオオイチョウタケ菌床 3 kg を敷き詰めた。次いで 8ℓ 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。

その後、菌床を埋め込んだプラスチック製容器を温度 20℃、湿度 70% の条件下で 1 カ月間維持した後、温度 25℃、湿度 70% の条件下に移動し 1 カ月間維持した。さらに、この容器を温度 18℃、湿度 100% および温度 21℃、湿度 100% の条件下に移動させたところ、18℃、湿度 100% に移動した容器から 2 週間後に合計 2 本、610 g のオオイチョウタケ子実体が発生した（図-1）。

完全空調下でのオオイチョウタケの栽培が可能であることが明らかになったことから、今後は菌床の埋め込み量の検討、培養期間の検討を行い、栽培期間の短縮、発生量の向上を目指す。



図-1. 容器から発生したオオイチョウタケ

# 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. 樹冠閉鎖度と林内相対照度

昨年度、樹冠閉鎖度  $S_c$  を「（樹冠投影面積合計）／（調査プロット面積）」から求め、間伐後の樹冠閉鎖速度を推定した。本年度は、ヒノキ林における樹冠閉鎖度  $S_c$  と相対照度  $I$  の関係を用い、間伐後の時間経過にともなう相対照度変化の推定を検討した。ヒノキ 6 林分の測定結果における樹冠閉鎖度  $S_c$  と相対照度  $I$  の間には負の直線関係が認められ、精度良く相対照度の推定が可能であった ( $R = 0.966$ , 0.5%水準で有意)。一般的に相対照度推定に用いられる収量比数  $R_V$  と相対照度  $I$  の関係では、今回有意な相関が認められなかったことから、樹冠閉鎖度を用いて、間伐後の時間経過にともなう相対照度変化の推定を行った。

### 2. 間伐後の相対照度変化の推定

図 1 は、2007 年 12 月に 37 年生ヒノキ林（調査プロット 20×20m）において、3 段階の間伐実施時（材積間伐率：13.9%→30.1%→44.5%）、2010 年 12 月および 2014 年 3 月に測定した樹冠閉鎖度の変化である。間伐により樹冠閉鎖度が低下し、時間経過にともなう徐々に樹冠が閉鎖する過程が測定されている。図 2 は、図 1 と同時期の相対照度変化の測定値であり、樹冠閉鎖度が大きくなるにしたがって、相対照度が低下する傾向が認められた。また、樹冠閉鎖度  $S_c$  と相対照度  $I$  の負の直線関係式を用いて、図 1 の  $S_c$  変化にともなう  $I$  の推定結果を同図▲（1点鎖線）で示した。その推定値は、実測値と適合しており、樹冠閉鎖度により相対照度の推定が可能と判断された。昨年度の結果から、樹冠閉鎖度は、林分平均樹高、立木密度等の毎木調査項目を変数とする重回帰式により推定できることが明らかとなっている。したがって、毎木調査結果（平均樹高、立木密度等）から樹冠閉鎖度を推定し、林内相対照度を考慮した密度管理の指標として用いることが可能であるものと考えられた。

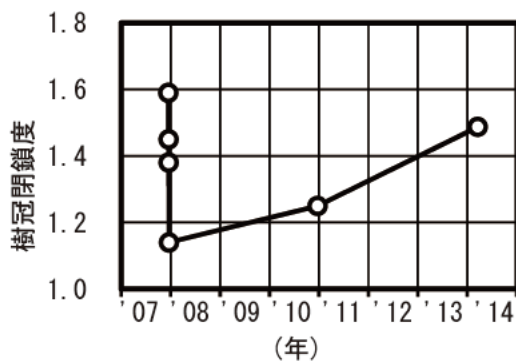


図-1. 間伐後の樹冠閉鎖度の変化

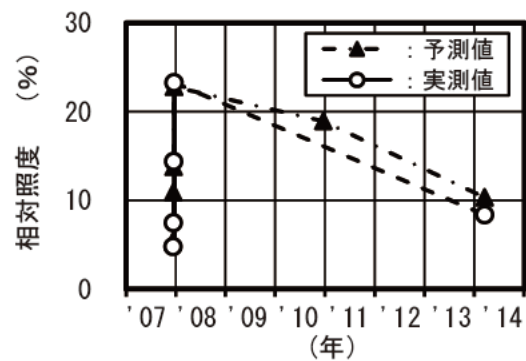


図-2. 間伐後の相対照度変化とその推定

\* 実測値は 5 測点の平均値。

# 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 22～26 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（新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業）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する。これらの結果を用い、平成 25 年度～26 年度は過密人工林に対応した林分収穫表の調整を行うとともに、共同研究機関が分担する森林施業指針や森林管理システムにおいて利用するための基礎データを提供する。

### 1. 過密人工林に対応した林分収穫表の調整

林分収穫表の調整を以下の手順（白石・坂井、1995）により行うこととした。すなわち、①林齢と主林木平均樹高の関係から地位指数曲線を求める、②主林木平均樹高から平均樹高を求める、③平均樹高から平均胸高直径を求める、④平均直径から平均材積を求める、⑤平均直径から平均幹材積を求める、⑥平均幹材積と立木本数から ha あたりの幹材積を求めるという手順である。

手順①については、平成 24 年度までの測定データ（スギ 514 林分、ヒノキ 374 林分）を 2010 年作成の三重県林分収穫表（以後 2010 収穫表と言う）の地位指数曲線と比較した。その結果、ほぼ全データが上下限線の範囲内に分布し、適合していることが確認できたので、2010 収穫表の地位指数曲線を用いるとともに、主林木平均樹高から平均樹高を求めた（手順②）。

手順③以降の作業にあたっては、まず平均胸高直径  $D$  と立木密度  $\rho$  の関係を検討した。図 1 にヒノキ林分における間伐前の  $D$  -  $\rho$  関係を示すが、スギ林分も同様の傾向であり、2010 収穫表に比べ密度が高い傾向にある（収量比数の林分平均は、スギ 0.93、ヒノキ 0.91）。また、平均胸高直径 30cm 程度までは 2010 収穫表に比較して林分密度が高い立木密度となっている。これらの林分のうち、強度間伐により、2010 収穫表と同程度の密度の林分については、手順③以降の作業では、これらのデータを除き、間伐前データと間伐後も密度が高い（収量比数 0.85 以上）林分データを用いた。

図 2 に手順③の林分平均樹高と平均胸高直径の関係を示す（ヒノキ林分の例）。2010 収穫表の回帰線（破線黒丸）と比較し、過密人工林は、樹高が大きくなるにしたがって、頭打ちの傾向を示したが、過密人工林では樹高成長にともなう肥大成長が抑制されるためと考えられる。今後、データの追加を目的とした補足調査を行い、適合性についての確認作業を進め、収穫表調整を行う計画である。

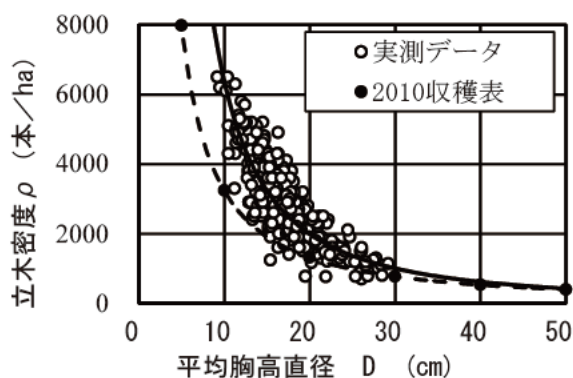


図-1. 平均胸高直径と立木密度の関係

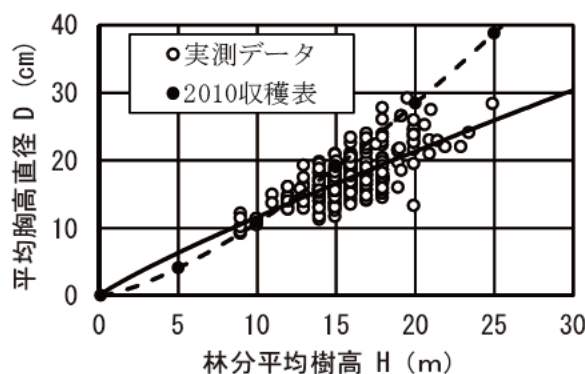


図-2. 林分平均樹高と平均胸高直径の関係



# 大径材の有効利用に関する技術開発

—心去りスギ平角材生産技術の開発—

平成 25 年度（国補）

小林秀充・中山伸吾

三重県の人工林は 10 令級以上のスギやヒノキが面積に占める割合が 53%と成熟化しており、長伐期化によりこれら林齢の材の大径材化が進んでいる。こうした大径材の利用を促進する新たな利活用方法として、外材や集成材などが多く使われている梁材等新たな用途が期待される。本研究では心去り無背割スギ平角材について、実大材を用い乾燥試験を行うとともに強度などの材質特性を明らかにし、新製品としての活用を図ることを目的としている。

表-1. 乾燥条件

乾燥条件	
セット+中温	高温セット(DBT120°C-WBT90°C 24h)+中温乾燥(DBT90°C-WBT60°C 384h)
心 高温	高温乾燥(DBT120°C-WBT90°C 90h)
持 セット+天乾	高温セット(DBT120°C-WBT90°C 24h)+天然乾燥
ち 天乾(背割有)	天然乾燥(38カ月)
天乾(背割無)	天然乾燥(37カ月)
心 セット+中温	高温セット(DBT120°C-WBT90°C 24h)+中温乾燥(DBT90°C-WBT60°C 360h)
去 中温	中温乾燥(DBT70~80°C-WBT67~68°C 552h)

試験材は県産心去りスギ平角材(120×240×4000 mm)を用い、表 1 の条件で乾燥試験を実施後、曲げ強度試験(3 等分点 4 点荷重 スパン長 3360 mm)を

行った。これと過去に心持ちスギ平角材(120×240×3900 mm)を用いた乾燥及び曲げ強度試験の結果と比較を行った。表 2 に仕上り含水率、材の 4 表面に乾燥後発生した表面割れ長さ合計の平均と内部割れ長さ合計の平均を示す。仕上り含水率は心持ちの高温を除き平均が 20%以下であった。表面割れは人工乾燥(セット+天乾含む)を行った材は、天然乾燥を行った材よりも少なかった。内部割れは心持ちの高温で乾燥を行ったものに多く発生した。これらのことから、心去り平角材について、今回の乾燥条件で表面・内部割れの少ない乾燥が出来ると考えられた。

心去りのセット+中温試験材の強度試験では、仕上り含水率が 14%以下の材 31 本のうち 15 本でせん断破壊が発生した。図 1 に心去りのセット+中温乾燥でせん断破壊をおこした材を除き、仕上り含水率が 10~30%の材の曲げ強度を 15%に含水率補正した結果を示す(ただし、15%以上の材は安全側として補正せず)。心持ちのセット+中温と天乾背割有及び天乾背割有、天乾背割無と心去り中温の間に有意差がみられたが、その他の条件では大きな差はみられなかった。また、心去り材の 2 条件では国交省が定める強度基準(22.2N/mm<sup>2</sup>)を下回るものが各 1 本ずつみられた。以上の結果から強度的に心持ち心去り材ともに人工乾燥(セット+天乾を除く)を行った材は天然乾燥の材よりも低くなる傾向があることが分かり、心去りのセット+中温の条件では含水率が 14%程度を下回るとせん断破壊が発生する傾向があることが分かった。

表-2. 仕上含水率、表面及び内部の割れ長さ

	(平均値±標準偏差)		
	仕上含水率(%)	表面割れ長さ(cm)	内部割れ長さ(mm)
セット+中温	14.1±2.2	80.5±90.1	108.3±81.5
心 高温	30.4±14.7	158.8±156.9	312.2±157.3
持 セット+天乾	14.8±0.4	257.8±157.3	27.8±24.3
ち 天乾(背割有)	16.2±0.5	841.4±202.3	17.7±8.6
天乾(背割無)	15.8±0.8	1504.0±353.6	28.2±16.5
心 セット+中温	13.9±7.8	64.4±77.1	40.3±45.4
去 中温	18.5±10.1	54.3±111.7	12.8±18.0

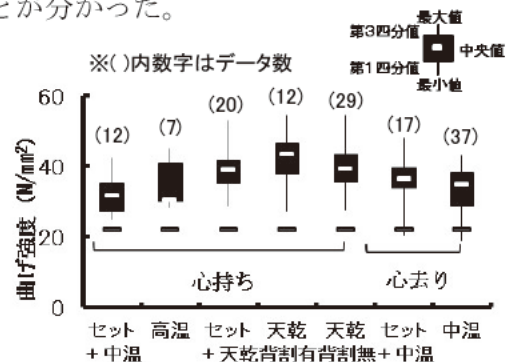


図-1. 含水率補正後曲げ強度

# 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としている。前年度までは搬出間伐の作業工程のうち伐倒作業と木寄せ作業を中心に調査を行ってきた。そこで本年度は、造材作業と集搬作業を中心に、県内 7 カ所 9 事例の時間観測調査を行い各作業工程の生産性を把握した。

## 1. 時間観測調査による生産性把握と予測

### (1) 調査方法

伐倒作業において事前に作業予定箇所が分かる場合は、作業前に 20m×20m のプロットを作成し、作業量把握のための毎木調査を行った。単木毎の位置と樹種、樹高、胸高直径、樹高と胸高直径から材積を推定した。また、造材作業の調査地においては、作業の支障にならないように胸高直径、樹高（または玉伐った材の寸法）を測定し作業量を把握した。トラックの集搬作業においては、作業状況をビデオで撮影するとともに各車両に GPS ロガーを設置し車両の移動距離や時間を把握した。

### (2) 集搬作業の生産性と予測

県内での集搬作業は主にフォワーダと 2t トラック（ダンプ）で行われている。本年度は 2t ダンプとグラップル（ベースマシン：コマツ PC35NR、グラップル：南星）による集搬作業の調査を行った。

表-1. 調査の概要（サイクル平均値）

集材量 (m <sup>3</sup> /トラック)	積込み時間 (秒/m <sup>3</sup> )	荷下ろし時間 (秒/m <sup>3</sup> )	空走行距離 (km)	空走行速度 (km/時間)	実走行距離 (km)	実走行速度 (km/時間)	付帯・遅延時間 (秒/回)	生産性 (m <sup>3</sup> /h)
3.15	157	21	3.14	28.8	3.13	26.9	224	7.46

土場→先山→土場という一連の作業を 1 サイクルとし、16 サイクルのデータを得た（表 1）。積荷の有無による走行速度を比較すると、多少空走行が速いが大差はなかった。積荷の量（材積）と走行速度の関係をみると、材積に関わらず走行速度はほぼ一定で、トラックは積荷の量に左右されずに走行している状況がうかがわれた。

作業状況から生産性を推定するために、表 1 から次のモデル式(1)を得た。

$$P=3600*\omega / \{d1/(28.8/3600)+d2/(26.9/3600)+157*\omega+21*\omega+224\} \dots (1)$$

$P=3600 \omega / T$                        $T=T1+T2+T3+T4+T0$   
 $P$  : 生産性 (m<sup>3</sup>/hr)               $T1$ =空走行時間(時) (=d1/28.84)  
 $\omega$  : 集搬材積 (m<sup>3</sup>/回)               $T2$ =実走行時間(時) (=d2/26.90)  
 $T$  : サイクルタイム (秒)               $T3$ =積込時間(秒) (=157.46\*材積 $\omega$ )  
 $d1$  : 空走行距離(km)               $T4$ =荷下ろし時間(秒) (=21.15\*材積 $\omega$ )  
 $d2$  : 実走行距離(km)               $T0$ =付帯・遅延(秒) (=223.5)

図 1 にモデル式から得た推定の生産性と実際の生産性の関係を示す。両者には有意な正の相関が見られ (P<0.001)、ある程度の精度で労働生産性の推定が可能であった。今後は各作業工程の生産性を詳細に解析し組み合わせるにより、生産性予測システムの作成を行う必要がある。

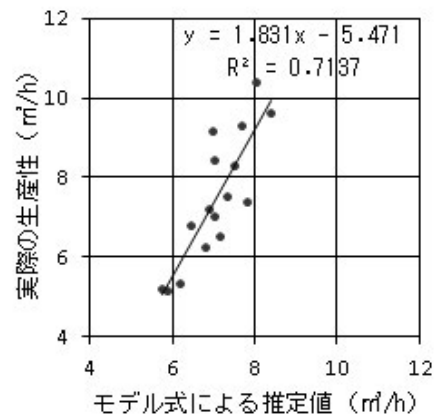


図-1. トラック集搬作業におけるモデル式と実測値の生産性の関係

# 伐採跡地における森林造成技術の開発に関する研究

平成 22 (繰) 年度～25 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。たとえ再造林を行った場合でも、ニホンジカ (以下、シカ) による植栽木の食害により成林が見込めない事態を招いている。一方、再造林を放棄した場合でも、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、伐採跡地における広葉樹の更新阻害要因を明らかにするとともに、森林造成技術の開発が必要不可欠である。

今年度は、伐採跡地に設置した固定調査プロットにおける広葉樹の更新実態を把握するとともに、小面積シカ柵の設置による食害回避試験と大苗植栽による食害回避試験を実施した。

## 1. 伐採跡地における広葉樹の更新実態

2013 年 11 月 (シカ柵設置 22 カ月後) に津市美杉町内の 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×シカ食害防護柵 (以下、シカ柵) の有無 4 試験区) において、樹高 1.5m 以上の木本植物の種と本数を記録し、樹高を測定した。隣接広葉樹が存在するプロットのシカ柵内には約 3000 本/ha の木本植物が出現し、うち高木性樹種の出現密度は約 1000 本/ha であった。隣接広葉樹が存在しないプロットのシカ柵内には約 2800 本/ha の木本植物が出現し、うち高木性樹種の出現密度は約 400 本/ha であった。高木性樹種は前生樹由来 (アラカシ、シイ類、ツクバネガシ、シロダモ) と鳥散布種子由来の新規加入種 (ヤマザクラ、アカメガシワ、カラスザンショウ) であり、風散布種子由来の新規加入種 (ケヤキ、アカシデ、スギ、ヒノキ) は樹高 1.5m 未満であった。隣接広葉樹が存在するプロットのシカ柵外では樹高 1.5m 以上の木本植物は確認できず、隣接広葉樹が存在しないプロットのシカ柵外では約 200 本/ha の木本植物 (樹高 1.5m 以上) が確認された。したがって、シカが高密度で生息する地域では、広葉樹の天然更新を促進させるためにはシカ柵の設置が必要不可欠である。また、広葉樹が隣接して存在する場合には、風散布種子由来の実生の生育も期待されるが、樹高 1.5m に到達するまでにはさらなる時間を要する。

## 2. 小面積シカ柵による食害回避試験と大苗植栽による食害回避試験

松阪市飯高町地内の伐採跡地に設置した方形 (10m×10m) のシカ柵内に 1 年生広葉樹実生苗 (ケヤキ、ヤマザクラ、イヌシデ、ミズナラ) を植栽し、その生残及び成長過程を測定した。植栽 8 カ月後の生残率はシカ柵内で 68.8% (イヌシデ)、60.0% (ミズナラ)、81.3% (ヤマザクラ)、90.5% (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% (ミズナラ) と 16.7% (イヌシデ、ミズナラ、ヤマザクラ) と低く、シカによる苗の引き抜きや食害によるものが多かった。樹高成長については、樹種間で明瞭な差はないものの、ヤマザクラは他の樹種に比べて相対成長率が大きい傾向があった。

シカ柵 (1m×1m) 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 2m 以上) の生残及び成長過程を測定した。シカ柵内の植栽大苗は、植栽 8 カ月後までにケヤキ 1 本、ヤマザクラ 2 本でシカにより主幹が折ら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の食害が発生し、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。ヤマモミジは枯死に至らなかったものの、枝葉が食害されたため今後の成長量の低下が懸念される。



# 高周波を利用した効率的な乾燥材生産技術等の開発

—心持ちスギ平角材の乾燥と強度—  
平成 23 年度～26 年度（国補）

小林秀充・中山伸吾

建築基準法の法律改正や高気密住宅など住宅様式の変化により、含水率が 20%以下で内部割れの少ないなどの品質や強度が保証された乾燥材の安定的な供給が喫緊の課題となっている。この研究では高周波を利用し、県産のスギ心持ち平角材についてより短期間で高品質な乾燥材が効率的にできるような生産技術の開発や乾燥条件の違いと強度の関係を明らかにすることを目的としている。

試験材は県産心持ちスギ平角材（120×240×4000 mm）を用い、表 1 の条件で乾燥試験を行った。条件 F～I については初期含水率による選別を行った（F と H は含水率が 100%程度までのもの。G と I はそれよりも高いもの）。また、高周波を F と G は中温乾燥の

表-1. 乾燥条件

乾燥方法	試験条件	蒸煮	高温セット	乾燥	本数
高温蒸気式乾燥	A	95°C/95°C 6h	120°C/90°C 24h	90°C/60°C 384h	12
	B			120°C/90°C 66h	12
高温+天乾	C	95°C/95°C 7h	120°C/90°C 24h	屋根下で棧積み	21
	D (背割り有)	—	—	38カ月間棧積み	12
E (背割り無)	37カ月間棧積み			29	
天然乾燥	F (軽い)	—	—	90°C/60°C 204h	6
	G (重い)			(初期に印加)	6
	H (軽い)			90°C/60°C 204h	6
蒸気高周波複合乾燥	I (重い)	95°C/95°C 6h	120°C/90°C 24h	(後期に印加)	6

注) 乾球温度(°C)/湿球温度(°C) 乾燥時間(h)

初期から、H と I は中温乾燥の後期から印加した。乾燥試験後、曲げ強度試験(3等分点4点荷重スパン長 3360 mm)を行った。表 2 に仕上り含水率、材の 4 表面に乾燥後発生した表面割れ長さ合計の平均と内部割れ長さ合計の平均を示す。仕上含水率は高周波を印加した初期含水率の高い G と I の条件で比較をすると中温後期に高周波を印加した I の方が低く仕上がった。表面割れは人工乾燥(セット+天乾含む)を行った材は、天然乾燥のみの D、E よりも少なかった。内部割れは B の条件で多く発生した。また、今回の蒸気高周波複合乾燥(F～I)では、乾燥が未だ不十分の G、I を除き、表面及び内部割れの少ない乾燥ができることが示唆された。次に、仕上含水率が 10～30%の材の曲げ強度を 15%に含水率補正した結果を図 1 に示す(ただし、15%以上の材は安全側として補正せず。また、G の条件は 30%以下にならなかったため除外)。A と D の間に有意差がみられたが、その他の条件では大きな差はみられなかった。なお、曲げ強度は、国交省が定める強度基準値(22.2N/mm<sup>2</sup>)を全て上回った。

表-2. 仕上含水率、表面及び内部の割れ長さ

(平均値±標準偏差)

乾燥方法	試験条件	仕上含水率 (%)	表面割れ長さ (cm)	内部割れ長さ (mm)
高温蒸気式乾燥	A	14.1 ± 2.2	80.5 ± 90.1	108.3 ± 81.5
	B	30.4 ± 14.7	158.8 ± 156.9	312.2 ± 157.3
高温+天乾	C	16.2 ± 0.5	257.8 ± 157.3	27.8 ± 24.3
	D	14.8 ± 0.4	841.4 ± 202.3	17.7 ± 8.6
天然乾燥	E	15.8 ± 0.8	1504.0 ± 353.6	28.2 ± 16.5
	F	10.9 ± 6.9	109.8 ± 127.8	193.5 ± 74.9
蒸気高周波複合乾燥	G	48.1 ± 11.8	111.0 ± 77.0	51.7 ± 24.9
	H	18.2 ± 5.9	127.9 ± 129.7	104.4 ± 122.2
	I	26.6 ± 7.7	69.4 ± 60.8	104.7 ± 108.6

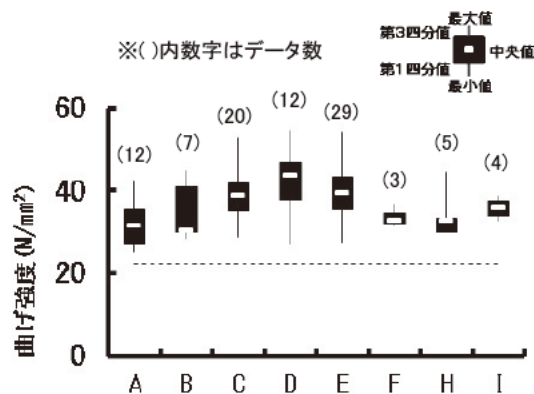


図-1. 含水率補正後曲げ強度

# 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生産者では、経営が厳しい状況となってきた。しかし最近では食嗜好の変化、健康志向の高まりから、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、きのこ生産者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

### ・ウスヒラタケ保存株の菌糸特性の調査

林業研究所で継代保存しているウスヒラタケ菌株を用いて、シャーレ平板培地における最適菌糸伸長温度の調査を行ったところ、24℃での培養において菌糸伸長が最も大きかった。

### ・ウスヒラタケ培地特性の調査

針葉樹および広葉樹オガ粉をそれぞれ容積比でオガ粉：米ぬかを 4：1 の割合で混合し、外径 30 mm の試験管に詰め、ウスヒラタケ菌糸を接種し、24℃の条件下で培養し菌糸伸長量を比較したところ、広葉樹を用いた方が菌糸伸長量が有意に大きかった。また、オガ粉の 25% をコーンコブに置き換え菌糸伸長量を比較したところ、コーンコブの添加による阻害は認められなかった。

また、オガ粉：米ぬかを容積比でそれぞれ、5：1、4：1、3：1、2：1 の割合で混合し先の試験と同様に試験管における菌糸伸長量を調査したところ、米ぬかの割合が少ないほど菌糸伸長量は大きかったが、5：1 では菌糸の密度が低くなった。

菌床袋栽培において、針葉樹および広葉樹オガ粉を培地基材として米ぬか、フスマを添加し 2.5 kg 菌床を作製した。これにウスヒラタケ種菌を接種し、温度 24℃、湿度 70% の条件下で 85 日間培養した後、温度 21℃、湿度 100% の条件下で子実体の発生を促したところ、広葉樹を培地基材として用いた方が発生が長期間継続し、1 菌床当たり平均 990 g の発生が認められた。

## 2. タモギタケ安定生産技術の開発

### ・タモギタケ保存株の菌糸特性の調査

林業研究所で継代保存しているタモギタケ菌株を用いて、シャーレ平板培地における最適菌糸伸長温度の調査を行ったところ、24～27℃での培養において菌糸伸長が大きかった。

### ・タモギタケ培地特性の調査

先の試験と同様、試験管を用いて、針葉樹オガ粉および広葉樹オガ粉との菌糸伸長量を比較したところ、広葉樹を用いた方が菌糸伸長量が有意に大きかった。また、オガ粉にコーンコブを添加して菌糸伸長量を比較したところ、コーンコブの添加による阻害は認められなかった。

また、オガ粉：米ぬかを容積比でそれぞれ、5：1、4：1、3：1、2：1 の割合で混合し試験管における菌糸伸長量を調査したところ、ウスヒラタケと同様、米ぬかの割合が少ないほど菌糸の伸長は大きかったが、5：1 では菌糸の密度が低くなった。

菌床袋栽培において、針葉樹を用いた培地と広葉樹を用いた培地について発生量を比較したところ、広葉樹を用いた方が発生期間が長くまた合計発生量も有意に大きくなった。

以上の結果から、ウスヒラタケ、タモギタケいずれの菌床栽培でも、広葉樹オガ粉を培地基材として用いると良いことが示唆された。

# III 事 業 関 係



# 優良種苗確保事業

(執行委任：農林水産部治山林道課)

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 2.19 ha(延べ面積)、更新準備のためスギ採種木等を 343 本伐採した。

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

ミニチュア採種園(0.07 ha)において、7月にジベレリンによる着花結実処理を実施し、2～3月に人工交配した。

昨年度、少花粉スギ間で人工交配して着果させ、採取した交配種子 196 g(発芽率は平均 37.2%)を三重県林業種苗協同組合連合会に売り払った。

### (3) 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・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・ミニチュア採種園(141 m<sup>2</sup>)、ヒノキ・ミニチュア採種園(220 m<sup>2</sup>)を造成した。平成26年度も造成を継続する。

## 3. 品種改良事業

選抜された精英樹の遺伝特性を検定するため、南伊勢町大字伊勢路地内に設定されているヒノキ次代検定林(西三ヒノキ15号)において30年次調査を行った。測定した樹高、胸高直径等のデータは林木育種センター関西育種場へ送付した。

なお、昭和44年度から実施してきた次代検定林調査は今回の調査をもって終了した。

## 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)から採取した種子 490 g(発芽率 58.3%)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

2013年4月22日に志摩市大王町波切、同月23日に四日市市桜町の山林から、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)
四日市市桜町	200		アカマツ	17	1600
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
四日市市	5/23	5/23	5/29	6/3	6/5	6/14	7/11
志摩市	5/17		5/31	6/6	6/10	6/17	7/8

脱出成虫数 四日市市 43頭、志摩市：183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～26 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る。シカによる農林業被害を軽減するためには、シカの個体数管理、生息環境の整備、被害防除が重要であるが、このうち被害防除が早急に取り組むことができる対策である。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防止効果の検証

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 51 カ月後、54 カ月後、56 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 56 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 ネットは剥皮害の軽減に効果的な資材であると考えられた。

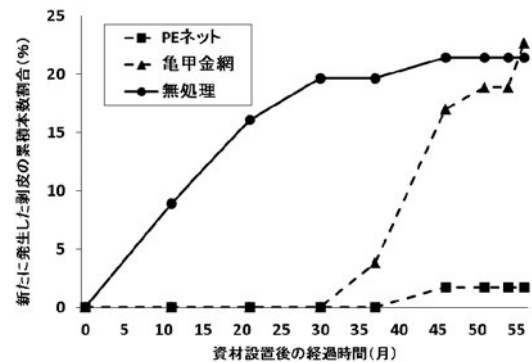


図-1. 各資材を設置した調査木における新規剥皮害累積本数割合の経時変化

## 2. 伸縮性 PE ネット及び PP バンドによる被害防止効果の検証

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 27、30、32 カ月後及び 28、31 カ月後の効果を観察した。菟野では、32 カ月後に伸縮性 PE ネット処理で角こすりによる樹幹部の剥皮害が 1 本の試験木に発生した。美杉では、28 カ月後に伸縮性 PE ネット処理、PP バンド処理において、それぞれ 2 本の試験木において資材で覆うことができなかった根張りの先端部に新たな剥皮が発生した。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止できる資材であると考えられた。

## 3. ポリ乳酸製テープによる根張り部の被害防止効果の検証

度会郡度会町のヒノキ人工林に設置した剥皮害防止資材（ポリ乳酸製テープ）の効果を確認した。下層植生の存在がシカによる剥皮害の発生率に影響を及ぼすことから、今年度はすべての試験区で下層植生を取り除き、試験区の条件の均一化を図った。その結果、剥皮害の発生率は試験区間で明瞭な差異が無かった。

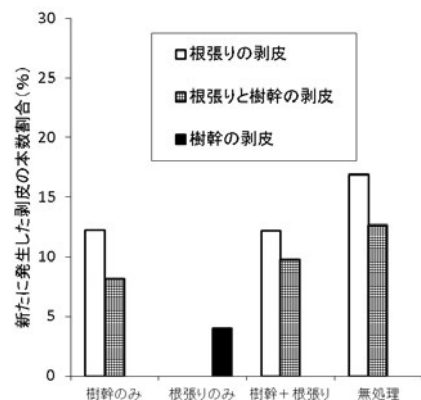


図-2. ポリ乳酸テープの異なる設置方法による新たな剥皮の発生状況



# 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)			平均湿度 (%)	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		
H25年 1月	3.8	9.2	1.1	68	7.1	34.5	22.0	14 日	4 日
H25年 2月	4.3	9.2	0.3	73	7.5	73.5	12.5	18 日	17 日
H25年 3月	8.8	15.7	2.4	68	10.5	( 76.0 )	( 28.0 )	13 日	7 日
H25年 4月	12.4	18.6	6.3	71	14.2	101.5	49.5	6 日	11 日
H25年 5月	18.3	24.6	12.5	70	18.5	67.5	35.0	11 日	8 日
H25年 6月	22.7	27.2	18.5	85	23.1	253.0	93.5	26 日	9 日
H25年 7月	27.5	32.8	23.2	80	26.6	43.0	12.5	24 日	9 日
H25年 8月	28.5	34.3	23.6	78	28.2	88.0	35.5	25 日	10 日
H25年 9月	23.5	28.9	19.0	84	25.4	483.5	240.5	15 日	6 日
H25年10月	19.0	23.2	15.3	86	21.5	330.0	87.5	15 日	13 日
H25年11月	10.3	16.0	4.8	82	14.9	43.5	9.0	25 日	12 日
H25年12月	5.6	10.7	1.2	76	9.7	63.5	28.0	18 日	11 日
H26年 1月	3.7	9.6	2.0	74	7.3	36.0	26.5	8 日	7 日
H26年 2月	4.5	9.2	0.7	70	7.6	88.5	26.0	14 日	8 日
H26年 3月	8.3	13.7	3.3	74	10.3	107.0	22.0	26 日	14 日
	年間気温の平均値			年間平 均湿度 (%)	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						
H25年	15.4	20.9	10.5	77	17.3	1657.5	240.5	H25年9月15日	117 日
過去10年間	14.9	20.0	10.2	72	18.6	1727	315.0	H16年9月28日	135 日

※1：平成25年の気温、湿度、地温の平均値、年降水量、最大日雨量の対象期間は、平成25年1月～12月

※2：過去10年間の期間は、平成16年～平成25年の10年間

※3：地温は地下10cmの観測値

※4：( ) は津地方気象台白山気象観測所による

平成24年度業務報告P. 24の気象観測データの一部（過去10年間の平均値等）に誤りがありました。  
以下に訂正します。

	年間気温の平均値			年間平 均湿度 (%)	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					
過去10年間 (誤)	14.7	19.6	10.1	71	18.6	1650	訂正なし	135 日
(正)	14.8	19.8	10.2	72	18.5	1743		138 日

※1：過去10年間の期間は、平成15年～平成24年の10年間

平成26(2014)年6月 発行

## 平成25年度業務報告書 第51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/>

