

令和3年度

兵庫県立農林水産技術総合センター 年報
(森林林業編)

兵庫県立農林水産技術総合センター

森林林業技術センター

目 次

I 組 織

| | | |
|---|-------|---|
| 1 | 所在地 | 1 |
| 2 | 土地・建物 | 1 |
| 3 | 予算 | 1 |
| 4 | 機構 | 2 |
| 5 | 職員 | 2 |

II 業 務

| | | |
|---|------|----|
| 1 | 試験研究 | 4 |
| 2 | 普及活動 | 11 |

III 業 績

| | | |
|----|---------------------------|----|
| 1 | 試験研究の主な成果 | 13 |
| 2 | センター研究報告に掲載した事項 | 17 |
| 3 | ひょうごの農林水産技術（森林林業編）に掲載した事項 | 17 |
| 4 | 外部に発表した事項 | 17 |
| 5 | 試験研究成果・事例発表会 | 22 |
| 6 | 森林林業フォーラム | 23 |
| 7 | 木材強度等の依頼試験 | 23 |
| 8 | 種苗登録出願および登録状況 | 24 |
| 9 | 特許・実用新案・商標登録の出願および登録状況 | 24 |
| 10 | 表彰・受賞・学位等 | 25 |
| 11 | 現地指導 | 25 |
| 12 | 委員・アドバイザー等 | 25 |
| 13 | 研修生・見学者の受け入れ | 26 |
| 14 | 資格・認定研修への講師派遣 | 27 |
| 15 | 出版物等 | 27 |

I 組 織

1 所在地

| | |
|--------------|-----------------|
| 森林林業技術センター本所 | 宍粟市山崎町五十波 430 |
| 川戸実習舎 | 宍粟市山崎町川戸 1283-1 |
| 緑化センター | 朝来市山東町野間 902-3 |

2 土地・建物

(単位：㎡)

| 区 分 | 土 地 | 建 物 | | 備 考 |
|--------|------------|----------|----------|---------|
| | | 建 面 積 | 延 面 積 | |
| 本 所 | 391,190.02 | 3,516.39 | 4,544.95 | 試験林等を含む |
| 川戸実習舎 | 37,027.00 | 389.44 | 389.44 | 見本林を含む |
| 緑化センター | 193,581.17 | 748.07 | 880.45 | |
| 合 計 | 621,798.19 | 4,653.90 | 5,814.84 | |

本所に含まれる試験林等の状況

(単位：㎡)

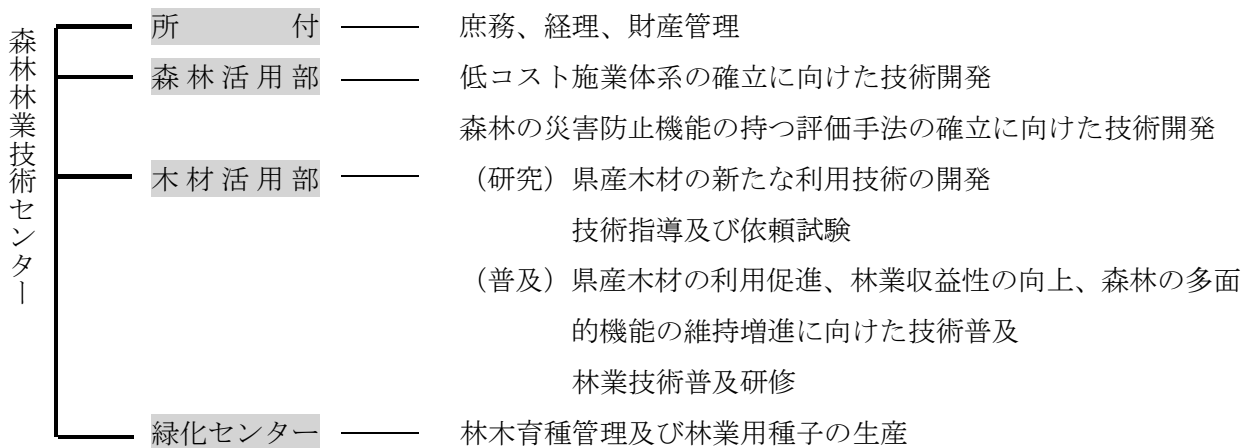
| 所 在 地 | 面 積 | 備 考 |
|-----------------------------|------------|--------|
| 宍粟市山崎町五十波字西ノ谷 1063-29 外 4 筆 | 303,089.00 | 五十波試験林 |
| 宍粟市山崎町塩田字籠桶 336-12 | 38,468.00 | 塩田試験林 |
| 宍粟市山崎町市場字齊ノ本 562-1 | 1,173.00 | 市場採穂園 |

3 予 算 (令和3年度決算)

(単位：千円)

| 項 目 | 金 額 | 備 考 |
|---------------------------|---------|-----|
| 職 員 費 | 117,909 | |
| 森林林業技術センター維持運営 及び試験研究費 | 32,057 | |
| 合 計 | 149,966 | |

4 機 構



5 職 員

(令和4年3月31日現在)

(1) 職員数

(単位：人)

| | 所 付 | 森林 活用部 | 木材活用部 | | 緑化セ ンター | 合 計 |
|----------|-----|-----------|-------|------|------------|-----|
| | | | (研究) | (普及) | | |
| 事 務 職 | 3 | | | | | 3 |
| 技 術 職 | 1 | 6 | 4 | 3 | 1 | 15 |
| 会計年度任用職員 | 1 | 2 | 2 | | 4 | 9 |
| 合 計 | 5 | 8 | 6 | 3 | 5 | 27 |

※ 所長兼木材活用部長は所付に含めた。

(2) 職員一覧

| 職 名 | 氏 名 | 職 名 | 氏 名 |
|------------------|-----------|--------------------|-----------|
| 所 長 | 岩 本 順 造 | 木 材 活 用 部 | |
| 所 付 | | 木材活用部長 | (岩 本 順 造) |
| 副 所 長 | 清 水 正 雄 | 課長(木材活用担当) | 永 井 智 |
| 課 長 補 佐 | 山 田 直 子 | 林業専門技術員 | 尾 崎 真 也 |
| ” | 佐 藤 幸 代 | ” | 小長井 信 宏 |
| ” | 杉 本 陽 子 | 主 任 研 究 員 | 高 山 勉 |
| 会計年度任用職員 | | 研 究 員 | 藤 本 千 恵 |
| 森 林 活 用 部 | | ” | 山 田 範 彦 |
| 主席研究員兼部長 | 山 瀬 敬 太 郎 | 主 任 | 山 下 毅 |
| 上 席 研 究 員 | 藤 堂 千 景 | 会計年度任用職員 | 三 浦 義 弘 |
| 研 究 員 | 伊 東 康 人 | ” | 落 岩 麻 奈 美 |
| 主 任 | 岩 槻 和 正 | 緑 化 セ ン タ ー | |
| ” | 中 川 勉 | 所 長 | (岩 本 順 造) |
| 職 員 | 中 川 湧 太 | 主 任 | 大 前 隆 司 |
| 会計年度任用職員 | 吉 野 豊 | 会計年度任用職員 | 塩 見 晋 一 |
| ” | 瀬 畑 直 人 | ” | 中 島 さ お り |
| | | ” | 増 田 健 二 |
| | | ” | 小 山 忠 昭 |

Ⅱ 業 務

1 試験研究

(1) 項目一覧

ア 主要研究課題

| 名 称 | 研究期間 | 担 当 | 財源区分 |
|----------------------------|----------|-------|------|
| (ア)樹木根系の動態把握による森林被害軽減手法の確立 | 平 30～令 5 | 森林活用部 | 国庫 |

イ 一般研究課題

| 名 称 | 研究期間 | 担 当 | 財源区分 |
|--|----------|----------------|-------|
| (ア)森林造成におけるシカ害防除技術の検証 | 令 3～令 7 | 森林活用部 | 県単 |
| (イ)スギ横架材の品質を長期的に維持するための製品管理技術の確立 | 平 30～令 3 | 木材活用部 | 一部その他 |
| (ウ)スギ高含水率心材・黒心材の形成機構の検証 | 平 30～令 3 | 木材活用部 | 県単 |
| (エ)異樹種県産材の複合による高強度で寸法安定性に優れた LVL 製造技術の確立 | 平 30～令 3 | 木材活用部 | 県単 |
| (オ)兵庫県内の建築用材流通における材種選定の主体と要因の解明 | 令 2～令 4 | 木材活用部 | 県単 |
| (カ)スギ大径材の価値向上のための加工技術の開発 | 令 3～令 5 | 木材活用部 | 一部その他 |
| (キ)主伐・再生林の推進に向けた次世代造林品種・樹種の開発 | 令元～令 4 | 森林活用部 木材活用部 | 県単 |
| (ク)シカ不嗜好性植物を活用した低コスト造林技術の検討 | 令 3～令 7 | 森林活用部 | 県単 |
| (ケ)広葉樹林化促進パイロット事業における調査・検証 | 平 24～令 3 | 森林活用部 | その他 |
| (コ)ナラ枯れ面的予防技術の確立と被害林の評価及びその管理技術の開発 | 令元～令 4 | 森林活用部 | 一部国庫 |
| (サ)天然更新が期待できる先駆種の崩壊防止力の把握 | 令 3～令 5 | 森林活用部 | 県単 |
| (シ)六甲山における土壌深を考慮に入れた森林の表層崩壊防止機能の検討 | 令 3～令 5 | 森林活用部 | 県単 |

ウ 重点領域研究推進課題

| 名 称 | 研究期間 | 担 当 | 財源区分 |
|-----------------------|------|-------|------|
| (ア)シカ食害下での確実な再生林技術の開発 | 令 3 | 森林活用部 | 県単 |

エ 行政依頼事業

| 名 称 | 依頼機関 | 事業期間 | 担 当 |
|-----------------------|----------|---------|-------|
| (ア)木材強度等の依頼試験 | 民間企業等 | 平 8～ | 木材活用部 |
| (イ)林木育種事業 | 林務課 | 昭 34～ | 森林活用部 |
| (ウ)優良種苗生産事業 | 林務課 | 昭 31～ | 森林活用部 |
| (エ)林業用苗木の生産指導 | 林務課 | 平 26～ | 森林活用部 |
| (オ)マツクイムシ防除に関する調査事業 | 森林保全室 | 昭 54～ | 森林活用部 |
| (カ)森林の防災機能効果調査事業（第4期） | 豊かな森づくり課 | 令 3～令 7 | 森林活用部 |

オ 民間等受託研究等

| 名 称 | 委託機関 | 研究期間 | 担 当 |
|-----------------------------------|--------------------|------|-------|
| (ア)令和 3 年度広葉樹林化促進パイロット事業における調査・検証 | 公益社団法人 ひょうご農林機構 | 令 3 | 森林活用部 |

(2) 新規に実施した業務

ア 課題名 森林造成におけるシカ害防除技術の検証

イ 区分 一般・県単

ウ 期間 令和3年～7年度

エ 担当 森林活用部 中川湧太

オ 背景

本県では、経済林では間伐に加え主伐・再造林が、非経済林では針広混交林や広葉樹への転換が、推進されている。また、治山事業では、災害跡地等での森林の維持造成、早期樹林化が進められている。一方で、本県はシカの生息密度が高く、確実な樹林化のためにシカ害防除が必須であり、これらの機能維持には、継続した点検、補修等が必要である。しかしながら、対象事業地の増加により、防護柵の維持管理が困難な場合が生じてきており、その省力化が急務となっている。加えて、森林維持造成指針等に基づき防除が実施された箇所での継続検証及び、指針等に対応しきれていない多雪地で防除技術の検討が望まれている。

カ 目的

ドローン等先端技術による防護柵点検手法を開発するとともに、その実用性を検証する。加えて、ドローン等先端技術に対応した新たな防護柵を検討する。防除箇所における樹林化の検証を行い、既存手法の有効性を評価する。加えて、多雪地における防除技術を追加検証する。

キ 構成

(ア) 防護柵の維持管理における省力化手法の検討

a ドローン等先端技術による防護柵点検手法の開発及び検証 (R3～7)

b ドローン等先端技術に対応した新たな防護柵の検討 (R4～7)

(イ) シカ害防除技術の追加検証

a 防除箇所における樹林化の検証 (R3～7)

b 多雪地における防除技術の検討 (R4～6)

ア 課題名 スギ大径材の価値向上のための加工技術の開発

イ 区分 一般・一部その他

ウ 期間 令和3年～5年度

エ 担当 木材活用部 高山 勉

オ 背景

県内人工林から生産される原木の大径化が進むなか、大径材の用途は少なく、取引単価も中径材と同等か安い状況となっている。大径材の価値向上は、資源循環型林業の構築に繋がるため、大径材の新たな利用方法の創出が急務となっている。

カ 目的

スギ大径材の新たな加工技術として、丸太の半径方向を梁高さ方向とする上下心去り平角を採材し、材面の品質や強度特性を評価する。また、平角を採材した残部からは柵目板を採材して直交集成パネルを作製し、部材の品質評価や床材料としての強度性能評価を行う。あわせて、歩留まりを考慮した、大径材の価値の向上に資する木取り方法を検討する。

キ 構成

(ア) 上下心去り平角材の性能評価 (R3)

(イ) 柵目板直交集成パネルの性能評価 (R3～5)

(ウ) 大径材の径級別木取り方法の検討 (R5)

ア 課題名 シカ不嗜好性植物を活用した低コスト造林技術の検討

イ 区分 一般・県単

ウ 期間 令和3年～7年度

エ 担当 森林活用部 中川湧太

オ 背景

本県では、経済林では間伐に加え主伐・再造林が、非経済林では針広混交林や広葉樹への転換が、推進されている。一方で、本県はシカの生息密度が高く、シカ防護柵といった既存手法のみでは樹林化が阻害されている箇所が多く見られ、シカ被害地における低コスト造林技術の確立が望まれている。すでに本県において、県民緑税事業を中心にシカ不嗜好性植物を活用した事例があるものの、活用した植栽地の事後評価、苗木の規格等の検証が途上となっている。

カ 目的

モニタリング調査により、シカ不嗜好性植物の食害状況・成育調査、食害後の回復力の評価を実施し、シカ不嗜好性植物（苗木）の実地での有効性を評価する。加えて、シカ不嗜好性植物を活用した植栽地全体としての樹林化モデルを検討したうえで、それらを活用した樹林化手法を実地検証する。シカ不嗜好性植物において、コンテナ苗、ポット苗の既存規格等での実用性の評価を行い、実用性に優れた苗木規格等を検討する。

キ 構成

- (ア) シカ不嗜好性植物を活用した樹林化手法の検証
 - a モニタリング調査 (R3～7)
 - b 樹林化手法の実地検証 (R4～7)
- (イ) シカ不嗜好性植物における実用性に優れた苗木規格等の検証 (R3～7)

ア 課題名 天然更新が期待できる先駆種の崩壊防止力の把握

イ 区分 一般・県単

ウ 期間 令和3年～5年度

エ 担当 森林活用部 藤堂千景

オ 背景

奥地の不採算人工林を広葉樹林へ誘導する手法の検討は、兵庫県の将来の森のあるべき姿を考えていくうえで不可欠である。誘導手法の一つである天然更新は、その不確実性が危惧されている一方で、低コストでの誘導も期待されることから、天然更新の実現可能性を知ることは重要である。

カ 目的

天然更新により出来上がる森林がコナラのような遷移中・後期種の森林とどのように異なっているかを明らかにするために、兵庫県の皆伐地において天然更新で侵入してくる可能性が高い先駆種についてピックアップし、防災機能（根系の崩壊防止機能）を検討する。

キ 構成

- (ア) 根の引き抜き試験の対象になる先駆種の絞り込み (R3)
- (イ) 先駆種の根の引き抜き試験 (R3～5)

ア 課題名 六甲山における土層深を考慮に入れた森林
の表層崩壊防止機能の検討

イ 区分 一般・県単

ウ 期間 令和3年～5年度

エ 担当 森林活用部 藤堂千景

オ 背景

大きな山地災害が起こるようになり、森林の災害に対する強さが見直されている。令和元年度までの試験において、樹木根系の崩壊防止力を考慮することにより、崩壊発生個所をある程度推定できることがわかってはきたが、単純な樹木根系のデータだけではまだ絞り込みが不十分である。従って、樹木根系に加えて崩壊発生個所を絞り込むことができる要因が必要である。

カ 目的

六甲山系の崩壊地傾斜別の土層深の分布を調査し、集積したデータを使用して土層深と根系量を考慮した崩壊予測モデルのブラッシュアップを図る。

キ 構成

(ア) 六甲山系モデル地における土層深分布調査

(R3～4)

(イ) 土層深を配慮した崩壊発生源シミュレーション

(R5)

(3) 継続して実施した業務

ア 課題名 兵庫県内の建築用材流通における材種選定の主体と要因の解明

イ 区分 一般・県単

ウ 期間 令和2年～4年度

エ 担当 木材活用部 藤本千恵

オ 目的

兵庫県内の建築用材の流通経路を把握し、県産材等の材種の選定主体とその選好要因を把握する。また、県産材の利用拡大のために効果的な技術開発の品目等を検討する。

カ 内容

(ア) 兵庫県内の建築用材の流通経路の類型化

卸売や小売を介さずに、製材工場からプレカット工場に材を直送する流通経路のほか、プレカットを必要としない造作材等では、卸売や小売を介して工務店に販売される流通が見られた。また、製材工場を規模の大小と生産品目の多少で4つに分類すると、分類された製材工場ごとに流通経路が異なることが示唆された。

(イ) 建築用材の材種の選定主体とその選好要因の特定

設計書から必要な部材を拾い出し、強度計算をするのはプレカット工場であることが多いため、プレカット工場が材種を提案し、工務店はその提案された材種の性能と価格を見て決定しているという回答が多かった。一方で、強度計算の必要がない羽柄材などは、施工者(大工)の好みに応じて小売が選択しているという回答が多かった。工務店が材種選択において重視する項目を聞くと、「価格、強度、狂いのないもの」を挙げ、プレカット工場は「価格、見た目、扱いやすさ」を挙げた。

ア 課題名 主伐・再造林の推進に向けた次世代造林品種・樹種の開発

イ 区分 一般・県単

ウ 期間 令和元年～4年度

エ 担当 森林活用部 伊東康人
木材活用部 高山 勉

オ 目的

次世代造林品種として、特定母樹となりうるスギ品種を次代検定林から選抜する。また、コウヨウザン人工植栽地において成長量等を把握することにより、県内導入への評価を行う。

カ 内容

(ア) 次世代造林品種(スギ)の選抜

1 調査地(宍粟市山崎町)で成長量調査、剛性調査、花粉量調査(1年目)を実施し、3 調査地(新温泉町浜坂、丹波市山南町、養父市大屋町)で花粉量調査(2年目及び3年目)を実施した。4 調査地を合わせて、23系統48個体まで絞り込んだ。

(イ) 次世代造林樹種(コウヨウザン)の検討

低標高地である宍粟市山崎町塩田の平均樹高(3成長期経過後)は296cm、対照のスギは184cmであり両者には有意差があった。また、コウヨウザンには地形による成長差が見られた。高標高地である神河町上小田の平均樹高(3成長期経過後)は142cm、スギは140cmであった(有意差なし)。

ア 課題名 樹木根系の動態把握による森林被害軽減手法の確立

イ 区分 主要・国庫（科研費）

ウ 期間 平成30年～令和5年度

エ 担当 森林活用部 山瀬敬太郎・藤堂千景

オ 共同研究者 兵庫県立大学 大橋瑞江
福知山公立大学 池野英利
京都大学 檀浦正子
名古屋大学 平野恭弘・谷川東子
東京大学 堀田紀文

カ 目的

地中レーダ探査法等を用いて、地下部の成長動態を時系列的に把握することにより、樹木根系による崩壊防止力向上に向けた、森林管理手法を提案する。

キ 内容

六甲山系の崩壊地と未崩壊地を含む小流域内のアカマツ-モチツツジ群集を調査地とした。調査地全域に生育する樹高1.3 m以上の樹木種を対象に毎木調査を実施し、44樹種1662個体の樹種名と立木位置、胸高直径、樹高を記録した。高木種アカマツ（全個体数の13.0%）と、小高木種或いは低木種のタムシバ（12.7%）、ヒサカキ（12.6%）、ヤブツバキ（12.5%）の4樹種で、調査地に生育する半数以上の個体数を占めていた。

次に、各樹種が持つ“根直径と本数のヒストグラム”を作成するために、ヒサカキに引き続き、今年度はヤブツバキを対象にアカマツとの立木間中央6箇所ではレーダ探査を行い、探査後に断面掘削によりレーダ波形と照合するための根分布及び直径データを取得した。昨年度に取得したアカマツとヒサカキの立木間中央で、レーダ画像と掘削によるデータを照合（10箇所）した結果、実際の根の数に対してレーダ推定された根の検出率は、約3割と過小評価であった。また、従来モデル（Wuモデル）を用いて根による土壌補強強度を算出したところ、平均約20 kN/m²であった。

ア 課題名 ナラ枯れ面的予防技術の確立と被害林の評価及びその管理技術の開発

イ 区分 一般・国庫（科研費）

ウ 期間 令和元年～5年度

エ 担当 森林活用部 伊東康人

オ 共同研究者 京都大学 山崎理正

カ 目的

カシノナガキクイムシが利用する寄主情報を特定し、その情報を用いた誘引性の高いトラップを開発する。また、被害林における生態系機能を評価し、今後の管理手法を提案する。

キ 内容

森林内に20 m×20 mのプロットを5箇所設置し、プロット内に出現した胸高直径10 cm以上の樹木に粘着トラップを仕掛け、一週間ごとに交換し、カシノナガキクイムシの飛来を確認したところ、寄主木の周辺5 m圏内で、カシノナガキクイムシの飛来確率が高まっていた（カシノナガキクイムシの誤飛来の起こる確率が高くなっていた）。

イソプレン放出種（モミジバフウ、フウ）に粘着トラップを貼り付け、一週間ごとに交換し、カシノナガキクイムシの飛来を確認したところ、寄主木に近接している非寄主木であれば誤飛来が起こることは知られているが、イソプレン放出種には、近隣に寄主木がないにも関わらず、寄主木並の飛来があった。

2 普及活動

(1) 普及指導員等の資質の向上

ア 段階別研修

普及担当課長研修

全県及び各普及区における課題明確化と解決手法の検討・研修を行った。実施回数1回、19名

イ 林業技術普及研修

専門的な知識、技能の習得を図るために、次の項目の研修を行った。林業経営、造林、林産（内容は（別表1）のとおり）

ウ 普及指導職員全体研修

（主伐・再造林調査報告研修会）

主伐・再造林をテーマに、コスト分析及び再造林地の植生調査や獣害対策の実践報告による全体研修を行った。実施回数1回、46名

エ 中央研修および全国シンポジウム等

林業普及指導技術の向上を図るため、国の研修機関へ専門項目ごとの研修に派遣した。また、全国の最新情報を得るため、各全国シンポジウム等に派遣した。派遣職員 延べ25名、45日間

オ 情報活動

「森林・林業普及情報報告書」を林業普及掲示板に掲載し、普及活動の情報収集・提供に努めた。掲載件数は48件（内訳：スマート林業の展開2件、県産木材の利用拡大と加工流通体制の強化9件、森林資源の循環利用と林業経営の効率化13件、野生動物の管理や被害対策の推進12件、森林の適正管理の徹底による公益的機能の維持・向上3件、県民総参加による森づくりの推進7件、その他2件）で、林業普及指導職員活動実績「年輪」に編集した。

(2) 林業技術の指導（全県的な普及課題への対応）

全県的な普及課題に対応するため、専門技術員等（革新支援担当）が研究部門、林業関係団体及び各普及指導区の普及担当課長と連携し、研究成果の普及促進を行うとともに、政策課題や現場ニーズに応じた全県横断的な普及活動の支援、研修の企画・運営等を行った。

ア 林産：県産スギ材を横架材に活用するための研究成果の普及促進

県産材利用促進のため、建築関係事業者等へ Tajima TAPOS（但馬テイポス）技術の普及として研修会（オンライン併催）を実施し、県産材利用促進の普及活動を行った。また、森林林業フォーラムで大径材利用について研究成果をオンデマンド配信した（148名申し込み、319回視聴）。

イ 施業技術：主伐・再造林事業地の課題整理と施業方法の指導（主伐・再造林推進プロジェクト）

下刈りを適確に実施するために造林木の成長、植生の繁茂状況の調査を行い、獣害防護柵を検証し、事業者等を指導した（現地指導33回、125名）。さらに、コスト分析を行い、下刈りまでの経費の試算を行った。

ウ 森林防災：災害に強い森づくりを支援する技術の普及

森林ボランティア研修において、森林ボランティアへ減災教育と森林整備手法の普及を行った（20名）。

(3) 地域林業のリーダー育成

県下各地で先進的な林業生産活動を行っている指導林家・青年林業士の認定を行い、自主的な林業活動を行っている林業研究グループの活動に対して、最新の林業技術などについて指導を通して担い手リーダーの育成を行った。

また、団体が開催する研修等の支援を行った。

ア 指導林家・青年林業士の新規認定

指導林家3名、青年林業士3名を新たに認定した。

イ 兵庫県林業研究グループ連絡協議会への支援

近畿ブロック林業グループコンクール（和歌山県田辺市）1回（8月31日オンライン審査）

(別表1) 林業技術普及研修(革新支援研修)

| 研修の種別(内容) | 日数 | 受講者数 | うち 普及指導職員 | 実施月日 |
|---|----|------|--------------|---------------------------------|
| 1 林業経営に関する技術研修 (コスト分析研修:第1回基礎編、第2回 中級編、現地研修、第3回実践編) | 4 | 73 | 41 | 7月8日 8月6日 9月27日 10月29日 |
| 2 造林に関する技術研修 (林業種苗、シカ被害防除技術、「播磨の 緑」接ぎ木技術) | 3 | 52 | 19 | 10月5日 10月8日 2月17日 |
| 3 林産に関する技術研修 (木材市場調査研修:山崎、丹波、和田山) | 3 | 56 | 28 | 7月26日 8月5日 8月23日 |
| 計 | 10 | 181 | 88 | |

III 業 績

1 試験研究の主な成果

(1) 課題名 スギ横架材の品質を長期的に維持するための製品管理技術の確立

(2) 区分 一般・一部その他

(3) 期間 平成30年～令和3年度

(4) 担当 木材活用部 藤本千恵・永井 智

(5) 目的

スギ横架材における出荷時含水率と長期荷重下での変形挙動との関係を追跡しつつ、割れや変形の発生を抑制した乾燥手法を検討し、品質が長期的に維持され得る乾燥材生産・製品管理技術を確立する。

(6) 成果の要約

ア 試験方法

(ア) 長期曲げ荷重下におかれた横架材の含水率・寸法・曲げたわみ量変動の追跡

(イ) 接合試験体における長期荷重下での変形挙動と長期経過後のせん断耐力評価

(ウ) 横架材の割れや変形の発生を抑制した乾燥手法の検討

(エ) 横架材の品質を長期的に維持するための乾燥材生産・製品管理技術の確立

イ 成果の概要

(ア) 異なった含水率状態にあるスギ心去り平角材(幅120×高さ240mm×長さ4m)を曲げクリーブ試験機に設置し、長期曲げ荷重を負荷し(設定荷重20.4kN)、含水率変化、寸法変化および曲げクリーブ変形を追跡した。試験機設置時の含水率が15%以下の試験体では、1年後も寸法の減少やたわみ量の増大はわずかであった。一方、設置時の含水率が15%以上の試験体では、含水率の高かった試験体ほど寸法が減少し、たわみ量が増大する傾向にあった。

(イ) 在来加工およびTAPOS加工を施したスギ心去り平角接合試験体(幅120×高さ270mm)をせん断クリーブ試験機に設置し、長期せん断荷重を負荷し(一仕口あたりの設定荷重13.4～14.9kN)、仕口の相対変位を追跡した(1回目木表面接合で約6ヶ月

間、2回目木裏面接合で約18ヶ月間)。経過期間後におけるTAPOSの相対変位は在来仕口の約1/7であり、50年後の予測相対変位はTAPOSが1.3～2.0mm、在来仕口が14.2～16.2mmと算出され、長期せん断荷重に対するTAPOSの優位性が認められた。

(ウ) スギ心持ち平角材10本と心去り平角材10本の反りの変化を人工乾燥後24週間観測したところ、両グループに有意な差は見られなかった。スギ心去り平角材20本を、乾燥前の見かけの密度から10本ずつ2グループに分け、低密度グループを3週間、高密度グループを5週間中温乾燥したところ、両グループとも目標含水率の15%まで乾燥させることができた。

(エ) 仕上がり含水率が15%以上の心去り平角材では、経時的な含水率の減少(周囲環境条件に基づく平衡含水率への収束)に伴って寸法が減少することに加えて、曲げたわみ量が増大する傾向が見られた。一方、含水率が10%以下の材では、経時的に含水率が増加し、梁高さで平均2mmの増加が見られた。以上から、長期的に品質が維持される横架材を生産するためには、含水率10～15%を目標として乾燥することを提案する。

(7) 成果の取り扱い

ア 成果の発表

・日本木材学会(2020,2021)

(1) 課題名 スギ高含水率心材・黒心材の形成機構の検証

(2) 区分 一般・県単

(3) 期間 平成30年～令和3年度

(4) 担当 木材活用部 永井 智

(5) 目的

含水率管理された良質なスギ材製品の生産技術の開発、スギの黒心材化を防止する実用技術の開発へと繋げるために、電子顕微鏡等を用いて高含水率心材および黒心材の形成機構を明らかにする。

(6) 成果の要約

ア 試験方法

イ 心材形成機構および高含水率心材・黒心材形成機構に関する仮説の確立

ウ 辺材から心材への物質移動経路の検証

(7) 成果の概要

ア 年輪（円錐状の成長層）が形成層で形成されてから移行材化ないし心材化するまでの年数は、どちらも樹幹上方ほど短くなった。対照的に、形成層から辺材・移行材境界までの放射方向距離、および、形成層から移行材・心材境界までの放射方向距離は、どちらも樹幹の高さによらず一定であった。結果として、すべての供試木において辺材・移行材・心材を求頂的に含む成長層が認められること、そして、心材形成は個々の同一成長層の中で頂部から基部へと数年から数十年の期間をかけて求基的に進行していることがわかった。以上の結果から、放射柔細胞の加齢は、それら自身の細胞死ひいては心材形成の時期を決定づける因子とはならないことが明らかになった。一方、形成層からの放射方向距離は、放射柔細胞の死、さらには心材の形成を引き起こす因子となることが示唆された。本研究で明らかにした同一成長層内での軸方向における辺材から心材への移行過程は、同時に、辺材と心材が年輪境界を横切ることなく、移行材を介して、同一成長層内の軸方向で繋がっていることを示した。これにより、スギ樹幹内における辺材-心材間の水分移動経路、ひいては物質移動経路について、軸方向について

も検討することが可能になった。

イ 県産スギ苗木（2年生、樹高約50cm）に染料（0.2%酸性フクシン水溶液）とトレーサー（0.9%塩化ルビジウム水溶液）を5時間吸水させた後、液体窒素による凍結固定、クリオスタットによるサンプル作製、分析走査クライオ電子顕微鏡による水分分布の観察とルビジウムの分析、凍結乾燥機による昇華乾燥、実体顕微鏡による染色部位の観察を行った。ルビジウムは酸性フクシン染色部において通常に検出されたほか、無染色部においても検出されることがあった。すなわち、酸性フクシンとルビジウムは樹幹内において必ずしも同調して移動してはいないことが示唆された。

次に、スギ生立木（19年生、樹高12.3m、胸高直径23.3cm）の地上高0.85m部から染料（0.3%酸性フクシン水溶液）とトレーサー（0.9%塩化ルビジウム水溶液）を5日間導入し、導入部周囲を液体窒素で凍結処理後、地際部で伐倒し、地上高0.3～11.8mを元口とする円板を50cm間隔で採取した。円板の染色は地上高0.8～10.8m部で認められた。染料を導入するための放射方向穿孔深さが想定よりも浅く、染料は辺材内層（樹皮側から4、5年輪目）よりも外側の辺材（同2、3年輪目）を上昇していたことから、本供試木では辺材から心材への染料移動は検証できなかった。なお、各地上高の染色部を電子顕微鏡で観察することにより、ルビジウムの分布は確認できた。

染料およびトレーサー導入から元素分析に至る実験手法は確立できたため、供試木の選定と染料導入深さを改善することで、今後、更に検証を進める。

(8) 成果の取り扱い

ア 成果の発表

- ・日本木材学会（2020）
- ・Trees - structure and function（2022）

(1) 課題名 異樹種県産材の複合による高強度で寸法安定性に優れた LVL 製造技術の確立

(2) 区分 一般・県単

(3) 期間 令和2年～3年度

(4) 担当 木材活用部 山田範彦

(5) 目的

スギ LVL については、強度や寸法安定性が要求される性能に満たないことや、性能のばらつきが大きいことから、工業化住宅部材としての需要拡大が進んでいなかった。しかしながら当センターでは、性能の異なる単板を交互積層することにより、曲げ強度等のばらつきを抑制できる可能性をみいだした。また、比較的密度の小さいスギ材は圧密しやすく、容易に曲げ強度が向上する。そこでこれらの技術を組み合わせ、強度性能に優れたその性能にばらつきの少ない県産スギ材を用いた複合 LVL を製造する技術を確立する。

(6) 成果の要約

ア 試験方法

(ア) 県産スギ・コナラ等広葉樹材交互積層 LVL の開発

(イ) 物性・強度特性等の測定と交互積層効果の確認及び優位性発現機構の解析

(ウ) 交互積層 LVL 製造設計書の作成

イ 成果の概要

(ア) スギ成熟材部単板とユーカリ単板交互積層 LVL (SOE)、スギ未成熟材部単板とユーカリ単板交互積層 LVL (SIE) を作製し、密度および曲げヤング係数について市販品 (ユーカリ・ポプラ単板交互積層 LVL (EP)) と比較した。SIE の曲げヤング係数は EP よりも小さかったが、SOE は EP よりも低密度ながら同様の曲げヤング係数を得ることができ、ポプラ単板の代用としてスギ単板が有効であることが分かった。

また、アベマキ単板のみ積層したもの (A-LVL)、スギ単板のみ積層したもの (S-LVL)、スギ・アベマキ単板を交互に積層したもの (最外層はスギ単板、AS-LVL) の3

種類の LVL を作製し、①温湿度変化による寸法安定性、②曲げ試験による交互積層効果について検討を行った。

A-LVL、S-LVL、AS-LVL の3点曲げ試験結果について、それぞれの平均密度が 654 kg/m^3 (変動係数 1.1 %)、 444 kg/m^3 (同 2.0 %)、 605 kg/m^3 (同 1.8 %) と異なるので、強度およびヤング率を密度で除した比強度および比ヤング率で比較した。その結果、3種類の LVL はほぼ同等の性質を示した。また、ポアソン比の比較では、A-LVL の方が S-LVL よりも小さくなった。これはアベマキの放射組織が半径方向への変形を制限したためと考えられる。一方、AS-LVL と S-LVL で同比はほぼ同じ値となった。このことから、交互積層の場合は、スギ単板の材質がポアソン比に影響することによる複合積層効果が期待できる。

(イ) 複合 LVL の圧縮試験時におけるひずみをデジタル画像相関法 (DIC) などで解析した。収縮量解析の結果、体積収縮率は A-LVL が最も大きく、S-LVL が最も小さく、AS-LVL はその中間的な値となった。このことから、体積収縮率は、密度つまり細胞壁実質の量に依存するものと考えられた。一方、収縮異方向度は AS-LVL で非常に大きな値となった。DIC で測定された収縮量 (ひずみ) の分布から、A-LVL と AS-LVL の積層直交方向の収縮量は同様に大きい積層方向の収縮量が異なること、また、積層方向収縮量は部分的に収縮量が大きくなる層が認められることが確認できた。これらのことから、AS-LVL の大きな収縮異方向度は、針葉樹における収縮膨潤時の早材と晩材の相互作用と同じ現象により生じたと考えられる。これらの結果をもとに、曲がりの最大矢高 1 %未満が可能な AS-LVL が設計可能であることが分かった。

ウ スギ・ユーカリ、スギ・アベマキ交互積層 LVL 等の製造設計書を作成した。

(7) 成果の取り扱い

ア 成果の発表

・ Journal of Wood Science (2021)

・ 日本木材学会 (2021, 2022)

(1) 課題名 広葉樹林化促進パイロット事業における
調査・検証

(2) 区分 一般・その他

(3) 期間 平成24年～令和3年度

(4) 担当 森林活用部 伊東康人

(5) 目的

山地災害防止など公益的機能の高度発揮を目的とした、広葉樹林化促進パイロット事業地等において調査、検証(群状伐採方法・広葉樹林化の植栽方法)を行い、順応的管理による広葉樹林への誘導技術を確立する。

(6) 成果の要約

ア 試験方法

小面積皆伐したヒノキ人工林にクリ、ヤマザクラ、コナラの落葉広葉樹3種を異なる密度(1,000本/ha、1,500本/ha、または2,000本/ha)と方法(単木混植または単植)で植栽し、植栽木の成長及び生存に影響を及ぼす要因(光環境、水分環境等)を調べた。

イ 成果の概要

(ア) 目標林型の明確化

コナラ、ミズナラを主体とした夏緑樹林が目標林型として望ましいと考えられた。

(イ) 天然更新の可能性

天然更新が可能な場所は、非常に限定的であった(広葉樹林までの距離が30m程度の森林、伐採前の人工林内に前生樹が存在する森林)。

(ウ) ギャップ内の環境把握

光環境は、周辺樹種や侵入樹種の影響を受けて、植栽当初から大きく変化するが、水分環境は、植栽当初からほとんど変化しなかった。

(エ) 広葉樹人工植栽による手法確立

同一植栽密度のコナラ単植と3樹種(クリ、ヤマザクラ、コナラ)混植を比べた場合、コナラの不適地では、単植の場合、全植栽木が十分に成長できなかった。成長できないというリスクを避けるためには、複数樹種の混植が望ましいと考えられた。

植栽後10年間では、植栽本数(1,000、1,500、2,000本/ha)が多いほど、成立本数が多かった(植栽木の枯死はほとんどなかった)。将来的には、植栽本数の違いによる差が生じる可能性もあるが、現時点では、比較した植栽本数の中で2,000本/haが最適と考えられた。

(オ) 奥地不採算人工林の伐採更新手法の検討

シカ対策が重要となるために、パッチディフェンスと不嗜好性植物(ウリハダカエデ、シロダモ、オオバアサガラ)を利用した植栽方法を検討した。

(7) 成果の取り扱い

ア 成果の発表

- ・日本森林学会(2014)
- ・日本生態学会(2014,2019)
- ・緑化学会誌(2016)
- ・日本森林学会誌(2022)

2 センター研究報告に掲載した事項

| 発表年月 | 発表タイトル・誌名 | 発表者名 | 所属 |
|-------|--|---------|-------|
| 令 4.3 | スギ大径材から得られた上下心去り平角の曲げ性能と材面の品質 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告 (WEB) Vol5:12-18, 2022 | 高山勉、永井智 | 木材活用部 |

3 ひょうごの農林水産技術（森林林業編）に掲載した事項 (74号 (R3.10 発行)、75号 (R4.3 発行))

| No. | 内 容 | 執筆者 | 所 属 |
|-----|-------------------------|---------------|-------|
| 74 | スギ心去り平角材の乾燥後の変形を防ぐ | 藤本千恵 | 木材活用部 |
| 74 | ICT 技術を活用した採種園管理の取り組み | 中川湧太 | 森林活用部 |
| 74 | 木材市場で市況を見る目を養う研修会 | 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 75 | 地域産材（ヒノキ）を用いた構造用準不燃 LVL | 山田範彦 | 木材活用部 |
| 75 | 森林活用部の藤堂上席研究員に博士号授与 | 山瀬敬太郎 藤堂千景 | 森林活用部 |
| 75 | 主伐・再造林コスト分析チームの取り組み | 尾崎真也 | 木材活用部 |

4 外部に発表した事項

(1) 学会誌等

| 発表年月 | 発表タイトル・誌名 | 発表者名 | 所属 |
|-------|--|--|----------------|
| 令 3.4 | Females invest more energy in flight: flight characteristics of <i>Platypus quercivorus</i> (<i>Murayama</i>) revealed by a flight mill. Journal of Forest Research 26(2): 143-151. | Duy Long Pham, <u>Yasuto Ito</u> , Ryuichi Okada, Hidetoshi Ikeno, Michimasa Yamasaki | 森林活用部 |
| 令 3.4 | Beetles prefer steeply angled crevices: effects of wood surface structure on the initiation of hole boring by <i>Platypus quercivorus</i> . Journal of Forest Research 26(2): 155-160 | Hiroshi Kuma, <u>Yasuto Ito</u> , Hidetoshi Ikeno, Michimasa Yamasaki | 森林活用部 |
| 令 3.8 | Reconstruction of Conifer Root Systems Mapped with Point Cloud Data Obtained by 3D Laser Scanning Compared with Manual Measurement Forests12 (8) : 1117 | <u>Chikage Todo</u> , Hidetoshi Ikeno, <u>Keitaro Yamase</u> , Toko Tanikawa, Mizue Ohashi, Masako Dannoura, Toshifumi Kimura, Yasuhiro Hirano | 森林活用部 |
| 令 3.8 | センダン群落の成因と生態的特性および伐採後の萌芽再生 日本森林学会誌 103: 279-284 | 高山勉、山瀬敬太郎 | 木材活用部 森林活用部 |
| 令 3.8 | Can ground-penetrating radar detect adjacent roots and rock fragments in forest soil? Plant and Soil468: 239-257 | Toko Tanikawa, Hidetoshi Ikeno, <u>Keitaro Yamase</u> , Masako Dannoura, Kenji Aono, Yasuhiro Hirano | 森林活用部 |

(2) 学会等講演会

| 発表年月 | 発表タイトル・講演先 | 発表者名 | 所属 |
|--------|---|--|-------|
| 令 3.5 | 樹木根系を考慮した斜面安定度評価の事例その1 砂防学会研究発表会 | 岡崎敬佑、藤堂千景、鏡原聖史、根本信行、高橋良輔、柳田寛 | 森林活用部 |
| 令 3.5 | 神戸市北区有野町を対象にした土壌水分計測と飽和・不飽和浸透流解析による評価の事例 砂防学会研究発表会 | 高橋良輔、藤堂千景、鏡原聖史、坂東聡、柳田寛、岡崎敬佑、安田涼 | 森林活用部 |
| 令 3.7 | 崩壊地と林内の土壌水分挙動の比較検討 地盤工学研究発表会 | 高橋良輔、藤堂千景、坂東聡、柳田寛、岡崎敬佑、安田涼、鏡原聖史、澁谷啓 | 森林活用部 |
| 令 3.9 | ファインバブルを用いて生育したスギ苗の植栽後の生育評価 日本緑化工学会 | 野田樹、山瀬敬太郎 | 森林活用部 |
| 令 3.9 | ポプラ LVB における減圧加圧注入特性に着目した水溶性難燃薬剤注入方法の検討 日本木材加工技術協会 | 山田範彦、横尾國治、横尾慶裕、田代秀徳、村田功二、宮藤久士、亀岡祐史 | 木材活用部 |
| 令 3.12 | Measurement of flight attitude of an ambrosia beetle, <i>Platypus quercivorus</i> using a high-speed camera 日本比較生理生化学会 | Hidetoshi Ikeno, Ryo Yoshikawa, Yasuto Ito, Ryuichi Okada, Michimasa Yamasaki | 森林活用部 |
| 令 4.3 | An efficient method for estimating tree root structure using SfM 日本生態学会 | Yuki Okamoto, Ikeno Hidetoshi, Hirano Yasuhiro, Toko Tanikawa, Keitaro Yamase, Chikage Todo, Masako Dannoura, Mizue Ohashi | 森林活用部 |
| 令 4.3 | Do xylem and phloem exchange water over the course of the day? A deuterated water labelling study 日本生態学会 | Reno Yoshida, Daniel Epron, Wakana Azuma, Masanori Katuyama, Masako Dannoura, Satoshi Nagai, Yoshiko Kosugi | 木材活用部 |
| 令 4.3 | カシノナガキクイムシの一次誘引物質の検討 日本生態学会 | 山崎理正、辰巳賢史郎、Pham Duy Long、伊東康人、小林徹哉 | 森林活用部 |
| 令 4.3 | 森林域から都市域へ輸送される河川水中溶存有機物の分子種の変遷について 日本森林学会 | 井手淳一郎、Moein Farahnek、Seonghun Jeong、山瀬敬太郎、牧田直樹、西村裕志、大槻恭一、大橋瑞江 | 森林活用部 |
| 令 4.3 | クロマツ根系の年輪解析に基づく発達様式 日本森林学会 | 米田明日香、平野恭弘、安江恒、池野英利、藤堂千景、山瀬敬太郎、大橋瑞江、檀浦正子、谷川東子 | 森林活用部 |
| 令 4.3 | 巨礫を下層に含む土壌に生育するスギ根系の二周波地中レーダを用いた検出 日本森林学会 | 金子祥也、谷川東子、藤堂千景、池野英利、山瀬敬太郎、大橋瑞江、檀浦正子、杵山哲也、黒見信輔、平野恭弘 | 森林活用部 |
| 令 4.3 | 3D レーザスキャナと手動計測により再構築されたクロマツ根系の比較 日本森林学会 | 藤堂千景、池野英利、山瀬敬太郎、谷川東子、大橋瑞江、檀浦正子、木村敏文、平野恭弘 | 森林活用部 |
| 令 4.3 | 寄主の樹冠を模したトラップによるカシノナガキクイムシ誘引の試み 日本森林学会 | 山崎理正、伊東康人 | 森林活用部 |

| | | | |
|-------|--|--|-------|
| 令 4.3 | 重水トレーサーを用いてオノエヤナギにおける当年根から葉に至る軸方向と放射方向の通水経路の解析 日本木材学会 | 相衍、香川聡、 <u>永井智</u> 、内海泰弘 | 木材活用部 |
| 令 4.3 | 春期シラカンバ木部における道管の再充填 日本木材学会 | 内海泰弘、 <u>永井智</u> 、佐野雄三、玉井裕 | 木材活用部 |
| 令 4.3 | イチョウ樹幹における通水様式 日本木材学会 | 工藤佳世、内海泰弘、 <u>永井智</u> 、高田克彦 | 木材活用部 |
| 令 4.3 | 穿孔加工により難燃薬剤を注入したヒノキ構造用 LVL 日本木材学会 | <u>山田範彦</u> 、横尾國治、横尾慶裕、田代秀徳、村田功二、宮藤久士、亀岡祐史 | 木材活用部 |
| 令 4.3 | 異樹種ロータリ単板を複合圧密した構造用単板積層材 日本木材学会 | 横尾國治、横尾慶裕、田代秀徳、 <u>山田範彦</u> 、村田功二、中野真央 | 木材活用部 |
| 令 4.3 | 荒廃農地に植栽されたセンダンの生枝下高と成長速度との関係 日本木材学会 | 糟谷信彦、宮藤久士、 <u>山田範彦</u> | 木材活用部 |
| 令 4.3 | ヒノキ心持ち正角材の適正乾燥条件の検討 日本木材学会 | 藤本千恵、高山勉、永井智 | 木材活用部 |

(3) 研究会報・資料集等

| 発表年月 | 発表タイトル・誌名 | 発表者名 | 所属 |
|--------|--|-----------------------------------|-------|
| 令 3.6 | 含水率の異なるスギ心去り平角材の曲げクリープ挙動 うっど・うえーぶ vol.36 | 永井智 | 木材活用部 |
| 令 3.6 | 早生樹コウヨウザン うっど・うえーぶ vol.36 | 高山勉 | 木材活用部 |
| 令 3.6 | 県産スギ材を用いた耐火性木質材料の開発 うっど・うえーぶ vol.36 | 山田範彦 | 木材活用部 |
| 令 3.6 | スギ心去り平角材の人工乾燥手法の検討 うっど・うえーぶ vol.36 | 藤本千恵 | 木材活用部 |
| 令 3.6 | 木材利用研修会の開催・イベントへの出展 うっど・うえーぶ vol.36 | 尾崎真也 | 木材活用部 |
| 令 3.11 | 高強度梁仕口 Tajima TAPOS (但馬テイパス) 木材工業 76 | 永井智 | 木材活用部 |
| 令 4.3 | 天然記念物生島の植生調査報告 2021 - (付) 生島埋蔵文化財詳細分布調査報告 - 赤穂市文化財調査報告書 97 | 矢倉資喜、山田裕司、 <u>山瀬敬太郎</u> 、藤田夏子、服部保 | 森林活用部 |
| 令 4.3 | 間伐はスギを倒れにくくし、流木を減じる 公立林業試験研究機関 研究成果集 No.19 | 藤堂千景 | 森林活用部 |
| 令 4.3 | 再造林地における獣害防除手法の検証 令和 3 年度全国林業普及指導職員活動事例集 | 尾崎真也 | 木材活用部 |

(4) 研究会（大会・研究会）等講演

| 発表年月 | 講演タイトル | 講演先 | 発表者名 | 所属 |
|--------|---|--|------------------------|----------------|
| 令 3.7 | 木材利用の基礎知識 | 令和3年度森林・林業・木材利用を担う市町職員養成講座 | 永井智 | 木材活用部 |
| 令 3.7 | 植栽技術と獣害対策について 「兵庫県の主伐再生林における獣害防除」 | (公社)ふくい農林水産支援センター研修会 | 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 令 3.9 | 広葉樹林の整備 | 広葉樹林整備研修 | 山瀬敬太郎 | 森林活用部 |
| 令 3.9 | 現地計測に基づく斜面崩壊時の雨水浸潤挙動の推定 | 全地連「技術フォーラム2021」 | 柳田寛、坂東聡、鏡原聖史、岡崎敬佑、藤堂千景 | 森林活用部 |
| 令 3.10 | 単木防除資材事のシカ食害防除効果と樹種別成長量について | 全国治山研究発表会 | 坂井加奈、石川修司、中川湧太、小長井信宏 | 森林活用部 |
| 令 3.10 | 広葉樹の樹種特性 広葉樹苗木生産における留意事項 シカ不嗜好性広葉樹の特性と活用 広葉樹の利活用 | 県産広葉樹苗木生産者育成研修 | 伊東康人 中川湧太 尾崎真也 | 森林活用部 木材活用部 |
| 令 3.10 | ドローンを活用した獣害防護柵点検の試み | 林業技術普及研修（シカ被害防除技術） | 中川湧太 | 森林活用部 |
| 令 3.10 | スギの横架材利用を促進する技術 高強度梁仕口「Tajima TAPOS」の紹介 | 「県産木材を利用した住宅建築の支援制度」オンライン説明会 | 永井智 | 木材活用部 |
| 令 3.10 | ウッドショックについて | 生産森林組合研修 (県下生産森林組合) | 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 令 3.10 | 主伐再生林事業地における獣害防除について 獣害防除資材の選定・設置と維持管理について | 森林動物指導員研修 (県森林動物研究センター) | 尾崎真也 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 令 3.10 | 造林・保育の省力化、低コスト化、主伐後の再生林の確保（講義、現地実習） | 意欲と能力のある林業経営者スキルアップ研修（県立森林大学校） | 尾崎真也 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 令 3.11 | 防護柵の成功と失敗について考える | 森林保護実習 (県立森林大学校) | 尾崎真也 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 令 3.12 | 防災と植生 | 姫路市立生涯学習大学校 | 山瀬敬太郎 | 森林活用部 |
| 令 3.12 | 松林の手入れとマツタケ | ひょうご森の倶楽部 | 藤堂千景 | 森林活用部 |
| 令 3.12 | 木造研究施設建築工事の発注事例 | 県産木材見学ツアー (兵庫県木材業協同組合連合会) | 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 令 4.1 | 松林の手入れとマツタケ | マツタケ山復活セミナー（丹波市） | 藤堂千景 | 森林活用部 |
| 令 4.1 | 但馬テイポスの開発経緯と利用状況について | 令和3年度「木造住宅における但馬産木材利用拡大研修会」 (但馬木造住宅振興協議会) | 永井智 | 木材活用部 |

| | | | | |
|-------|--|--------------------------------------|-------|-------|
| 令 4.1 | G 空間情報センター・CS 立体図の判読方法 | QGIS 実践研修 (県立森林大学校) | 高山勉 | 木材活用部 |
| 令 4.2 | 里山における防災林整備 | 北摂里山大学 | 山瀬敬太郎 | 森林活用部 |
| 令 4.3 | スギの横架材利用を促進する技術 高強度梁仕口「Tajima TAPOS」の 紹介 | 「県産木材を利用した 住宅建築の支援制度」オン ライン説明会 | 永井智 | 木材活用部 |

(5) ニュース・情報誌等

| 発表年月 | 発表タイトル・誌名等 | 発表者名 | 所属 |
|--------|--|--|------------------|
| 令 3.4 | そまびと訪問③ 清瀬八郎氏 兵庫の林業 No.296 | 倉橋路枝 | 木材活用部 (現 林務課) |
| 令 3.7 | コウヨウザンの植栽後 2 年間の成長 兵庫の林業 No.297 | 高山勉 | 木材活用部 |
| 令 3.7 | スギ心去り、心持ち平角材の乾燥後の含水 率と反りの変化 兵庫の林業 No.297 | 藤本千恵 | 木材活用部 |
| 令 3.10 | 木材市場から森林を見る目を養う研修会 兵庫の林業 No.298 | 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 令 3.10 | そまびと訪問④ 小林一馬氏 兵庫の林業 No.298 | 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 令 3.10 | 樹木の根の深さと倒れにくさの関係 県立農林水産技術総合センターHP「センタ ー雑感」 | 藤堂千景 | 森林活用部 |
| 令 3.12 | スギ横架材の長期的な曲げ・せん断性能評 価への取り組み 全国林業試験研究機関協議会 会誌第 55 号 | 永井智 | 木材活用部 |
| 令 4.1 | ウリハダカエデの苗木規格別初期成長 兵庫の林業 No.299 | 中川湧太 | 森林活用部 |
| 令 4.1 | そまびと訪問⑤ 松井孝之氏 兵庫の林業 No.299 | 山下毅 | 木材活用部 |
| 令 4.1 | 単木防除資材事のシカ食害防除効果と樹種 別成長量について やまなみ 第 51 号 | 坂井加奈、石川修司、 <u>中川湧太</u> 、 <u>小 長井信宏</u> | 森林活用部 木材活用部 |

(6) 雑誌等

| 発表年月 | 発表タイトル・誌名等 | 発表者名 | 所属 |
|-------|---|--|-------|
| 令 3.4 | 主伐再造林の更新技術をスキルアップ！ 林業新知識 809 | 尾崎真也 | 木材活用部 |
| 令 4.2 | スギ根系が抱きかかえている土壌の量はど のぐらい？—台風 21 号が地上に残した根鉢 の解体— 水利科学 383, 1-14 | 谷川東子、池野英利、藤堂千景、 <u>山 瀬敬太郎</u> 、大橋瑞江、岡本透、溝口 岳男、中尾勝洋、金子真司、鳥居厚 志、稲垣善之、中西麻美、平野恭弘 | 森林活用部 |

(7) 技術書籍等

| 発表年月 | 書籍名(出版社) | 内容 | 執筆者名 | 所属 |
|--------------|----------|----|------|----|
| 令和 3 年度は該当なし | | | | |

(8) 新聞

| 発表年月 | 記事名 | 新聞社 | 対応者名 | 所属 |
|--------|--|-----------------|-------|-------|
| 令 3.6 | 「石川県産材活用に力入れる」(あさひ木材) | 日刊木材新聞 | 永井智 | 木材活用部 |
| 令 3.8 | 「パネル・加工・地域材を一つに加工精度も高評価」(あさひ木材) | 日刊木材新聞 | 永井智 | 木材活用部 |
| 令 3.12 | 「大径材を伐って使って、植える」 森林林業フォーラム | 日刊木材新聞 | 小長井信宏 | 木材活用部 |
| 令 4.1 | 「パネル生産強化を計画 仕口・地元杉とのパッケージ訴求」 (あさひ木材) | 日刊木材新聞 | 永井智 | 木材活用部 |
| 令 4.3 | 但馬県民局特集 但馬材素材生産力強化・向上 (Tajima TAPOS・スパン表の活用促進に向けた研修会の開催) | 兵庫ジャーナル第 1891 号 | 永井智 | 木材活用部 |

(9) テレビ・ラジオ

| 発表年月 | 内容 | 提供先 | 対応者名 | 所属 |
|-------|---|-------|--------------|-------------|
| 令 3.8 | 「教えて!ひょうご」 当センター概要や Tajima TAPOS の紹介など | サンテレビ | 岩本順造、 永井智 | 所付 木材活用部 |

5 試験研究成果・事例発表会

| タイトル及び提供者 | 開催年月日及び場所 | 参加者 |
|-----------|-----------|-----|
|-----------|-----------|-----|

隔年開催のため、令和3年度は該当なし

6 森林林業フォーラム

| タイトル及び提供者 | 開催年月日及び場所 | 参加者 |
|--|--|---|
| <p>『大径材を伐って使って、植える』 <大径材利用の必要性と課題> 1. 森林・木材の“大径材化問題” (木材活用部 小長井信宏) 2. 大径材利用上の問題 スギ辺材、移行材、心材の材質 変異から考える (木材活用部 永井智) <大径材を伐って使う> 3. スギ大径材を生かす製材木取り ((国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 松村ゆ かり氏) 4. 大径材を乾かす スギ心去り平角材の乾燥 (木材活用部 藤本千恵) 5. スギ大径材を用いた準不燃木質材料の開発 (木材活用部 山田範彦) <植えて山に戻す> 6. 針葉樹を植える スギコンテナ苗の成長と獣害の防除 (木材活用部 尾崎真也) 7. 早生樹を探る コウヨウザンの3年間の成長 (木材活用部 高山勉) 8. 針葉樹人工林を伐採して広葉樹林にする方法を考える (森林活用部 伊東康人) <パネルディスカッション> 大径材利用の現状と今後の課題 大径材伐採後、これからの森林づくり 司会 岩本順造 パネリスト 日本土地山林(株) 枅岡望氏、(株)木栄 芦 田猛氏、(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 松 村ゆかり氏、ほか発表者</p> | <p>令和4年1月11日～1月31日 YouTube オンデマンド配信</p> | <p>148名 申し込み 319回視聴</p> |

7 木材強度等の依頼試験

| 試験項目 | 件数 | 試験項目 | 件数 |
|---------|-----|------|-----|
| 曲げ試験 | 189 | 密度 | 77 |
| ヤング係数 | 170 | 含水率 | 113 |
| 動的ヤング係数 | 63 | その他 | 0 |
| 計 | | | 612 |

8 種苗登録出願および登録状況

| 職務発明 提出年月日 認定年月日 | 種苗登録 出願年月日 登録年月日 | 種類・名称 | 備考 |
|--------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 平 15.11.17 平 15.12.25 | 平 16.3.2 平 19.10.22 | あかまつ「播磨の緑」 | 登録番号第 15749 号 平 28.10.25 まで登録 |
| 平 11.12.17 平 12.3.27 | 平 13.3.13 平 15.2.20 | きのこ「波賀のめぐみ」(ハタケシメジ) | 登録番号第 1184 号 平 24.2.19 まで登録 |
| 昭 61.3.3 昭 61.3.31 | 昭 61.4.23 昭 63.8.18 | くり「五十波」 | 登録番号第 1685 号 平 5.8.17 まで登録 |
| 昭 61.3.3 昭 61.3.31 | 昭 61.4.23 昭 63.8.18 | くり「西播磨」 | 登録番号第 1686 号 平 5.8.17 まで登録 |

9 特許・実用新案・商標登録の出願および登録状況

森林林業技術センターにおいて、試験研究に従事する職員がした職務発明で、令和 4 年 3 月現在、特許法に基づく特許登録が 1 件、商標法に基づく商標登録が 1 件ある。

【特許】

| 職務発明 提出年月日 認定年月日 | 特許登録 出願年月日 登録年月日 | 発明の名称 | 備考 |
|------------------------|------------------------|---|---------------|
| 平 25.8.28 平 25.8.30 | 平 25.9.5 平 30.5.25 | テーパー加工された仕口を備えた横架材並びにそのプレカット方法並びにその横架材を加工するための加工機およびプログラム | 特許第 6340499 号 |

発明（特許）の概要

| 発明の名称 | 発明の概要 |
|---|---|
| テーパー加工された仕口を備えた横架材並びにそのプレカット方法並びにその横架材を加工するための加工機およびプログラム | 木造軸組工法住宅の梁・桁において、スギ材は柔らかく接合強度が弱いとのイメージがあったが、仕口の形状を開発することにより、スギ材の接合強度を飛躍的に高めた。 |

【商標登録】

| 商標出願 提出年月日 認定年月日 | 商標登録 出願年月日 登録年月日 | 商標の名称 | 備考 |
|------------------------|------------------------|-------|---------------------------------|
| 平 26.7.28 平 26.8.14 | 平 26.9.5 平 27.2.20 | TAPOS | 登録第 5742816 号 令 7.2.19 まで登録済 |

商標の概要

| 商標の名称 | 指定商品又は指定役務並びに商品及び役務の区分 |
|------------------|---|
| TAPOS (読み方：テイポス) | 【第類】第 19 類 【指定商品】加工木材 【第類】第 40 類 【指定役務】木材の加工 ※特許第 6340499 号に係る加工品および加工役務を対象 |

10 表彰・受賞・学位等

| 学位論文 | 大学(称号) | 氏名 | 年月日 |
|-------------------------|--------------|------|----------|
| 樹木の倒伏抵抗に寄与する根系の構造に関する研究 | 名古屋大学 博士(理学) | 藤堂千景 | 令 3.9.27 |

11 現地指導

| 年月 | 内容 | 実施場所 | 所属 | 主な指導者 |
|--------|---------------------------|------------|-------|--------------|
| 令 3.7 | 造林事業における GNSS の活用に向けた精度検証 | 朝来市 | 森林活用部 | 伊東康人 中川湧太 |
| 令 3.9 | 丹波篠山市産材の木材供給体制 | 丹波篠山市 | 木材活用部 | 藤本千恵 |
| 令 3.10 | 山火事跡地の植生調査 | 赤穂市 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 令 3.11 | 照葉樹林の管理方法 | 洲本市 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 令 3.11 | 都市山防災林整備 | 神戸市北区 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 令 3.12 | マツタケ林整備 | 丹波篠山市、猪名川町 | 森林活用部 | 藤堂千景 |

12 委員・アドバイザー等

| 年月 | 委員会等名称 | 依頼元 | 所属 | 氏名 |
|------------|--|------------------|-------|-------|
| 平 25.8～現在 | 神戸市「六甲山森林整備戦略」森林整備に関する研究会 委員 | 神戸市防災課 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 平 25.9～現在 | 日本緑化工学会 評議員 | 日本緑化工学会 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 平 27.4～現在 | 兵庫県立大学客員教授 | 兵庫県立大学 環境人間学部 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 平 28.4～現在 | 生物多様性アドバイザー | 県農政環境部 自然環境課 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 平 30.11～現在 | 森林整備が表層崩壊防止機能に及ぼす効果等に関する検討委員会 委員 | 林野庁森林整備部 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 平 31.4～現在 | 近畿中国森林管理局技術開発委員会 委員 | 近畿中国森林管理局 | (所付) | 岩本順造 |
| 平 31.4～現在 | 合法性・持続可能性の証明及び間伐材の確認、発電用に供する木質バイオマスの証明に係る事業者認定審査委員会 委員 | 兵庫県木材業協同組合連合会 | (所付) | 岩本順造 |
| 平 31.4～現在 | 森林・山村多面的機能発揮対策交付金審査会 委員 | 兵庫県森林組合連合会 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 令 1.9～現在 | ひょうご森づくり活動賞審査会 委員 | 兵庫県緑化推進協会 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 令 1.10～現在 | 日本緑化工学会編集委員会 委員 | 日本緑化工学会 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |

| | | | | |
|-----------|---|---|-------|-------|
| 令 2.2～現在 | 森と緑とのふれあい支援事業審査会 委員 | 兵庫県緑化推進協 会 | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 令 3.3～現在 | 尼崎の森中央緑地緑化技術検討会 委員 | 兵庫県阪神南県民 センター | 森林活用部 | 山瀬敬太郎 |
| 令 3.6～4.2 | 「品質・性能の確かな人工乾燥材の 安定供給のための人工乾燥条件の検 討事業」検討委員会 | 全国木材組合連合 会 | 木材活用部 | 永井智 |
| 令 3.9～現在 | 豊岡市林業ビジョン策定検討委員会 | 豊岡市農林水産課 | 森林活用部 | 藤堂千景 |
| 令 3.12～現在 | 朝来市森林ビジョン検討会 委員 | 朝来市農林振興課 | 木材活用部 | 尾崎真也 |
| 令 4.1 | 市町村森林整備計画の樹立に伴う学 識経験を有する者（森林総合監理士） の意見 | 西脇市、三木市、小 野市、加西市、加東 市、多可町、洲本市、 南あわじ市、淡路市 | 木材活用部 | 小長井信宏 |

13 研修生・見学者の受け入れ

(1) トライやる・ウィーク

| 学校名 | 受入人数 | 内 容 | 期 間 | 担当部署 |
|-----|------|-----|-----|------|
|-----|------|-----|-----|------|

令和3年度は該当なし

(2) 研修生・実習生の受け入れ

| 学校名 | 受入人数 | 内 容 | 期 間 | 担当部署 |
|----------|------|--------------------------------|-------------|----------------|
| 県立山の学校 | 5名 | 製材実習 | 令 3.6.24 | 木材活用部 |
| 県立森林大学校 | 14名 | 木材加工学実習（電子顕微鏡 による木材の組織構造観察） | 令 3.7.9 | 木材活用部 |
| 県立森林大学校 | 14名 | 木材加工学実習（乾燥試験） | 令 3.10.14 | 木材活用部 |
| 県立山崎高等学校 | 2名 | 植生調査、木材強度調査等 | 令 3.11.8～12 | 森林活用部 木材活用部 |
| 県立森林大学校 | 14名 | 木材加工学実習（強度試験） | 令 3.11.25 | 木材活用部 |

(3) 見学者の受け入れ

| 月 | 一般（見学が主体） | | | | 関係者（研修が主体） | | | | 合計 | | | |
|----|-----------|----|----|---|------------|----|----|-----|-----|----|----|-----|
| | 県内 | 県外 | 海外 | 計 | 県内 | 県外 | 海外 | 計 | 県内 | 県外 | 海外 | 計 |
| 4 | | | | 0 | 20 | | | 20 | 20 | | | 20 |
| 5 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 |
| 6 | | | | 0 | 20 | | | 20 | 20 | | | 20 |
| 7 | | | | 0 | 22 | | | 22 | 22 | | | 22 |
| 8 | | | | 0 | 22 | | | 22 | 22 | | | 22 |
| 9 | | | | 0 | 13 | | | 13 | 13 | | | 13 |
| 10 | | | | 0 | 135 | | | 135 | 135 | | | 135 |
| 11 | | | | 0 | 81 | | | 81 | 81 | | | 81 |
| 12 | | | | 0 | 40 | | | 40 | 40 | | | 40 |
| 1 | | | | 0 | 3 | | | 3 | 3 | | | 3 |
| 2 | | | | 0 | 12 | | | 12 | 12 | | | 12 |
| 3 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 |
| 合計 | | | | 0 | 368 | | | 368 | 368 | | | 368 |

14 資格・認定研修への講師派遣

| 研修名 | 主催者 | 講師名 | 時期・期間 | 参集範囲・人員 | 研修内容 |
|-----------------------|-------------------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|
| 森林ボランティア講座（入門編・リーダー編） | ひょうご森の倶楽部（豊かな森づくり課委託団体） | 山瀬敬太郎 山下 毅 | 令 3.10.2,9 | 一般県民 30名 | 里山管理の方法 |
| 令和3年度林業種苗生産事業者講習会 | 県（林務課） | 岩槻和正 中川湧太 | 令 4.2.9 | 一般県民 6名 | 種苗の産地及び系統に関する事項及び、種苗の生産技術に関する事項 |

15 出版物等

| 出版物名 | 発行日 | 発行部数 |
|---------------------------------|-------|--------|
| 林業普及職員活動実績（年輪第44集） | 令 3.4 | PDF 配布 |
| 令和2年度林業普及指導事業実績報告書 | 令 3.5 | PDF 配布 |
| 令和3年度林業普及指導事業実施計画書 | 令 3.5 | PDF 配布 |
| 令和2年度 兵庫県立農林水産技術総合センター（森林林業編）年報 | 令 3.8 | 200部 |

令和3年度 兵庫県立農林水産技術総合センター一年報(森林林業編)

令和4年8月 発行

発行 兵庫県立農林水産技術総合センター
森林林業技術センター
兵庫県宍粟市山崎町五十波 430
電話 0790-62-2118
F A X 0790-62-9390
