

令和3年度～5年度（2021年度～2023年度）

奈良県森林技術センター
研究開発行動計画
(第1期)

目 次

第1 研究開発行動計画策定の趣旨	1
第2 平成17年策定「研究目標」の検証	1
1 研究成果と課題	1
(1)環境資源としての森林・樹木の保全・管理技術の開発	1
(2)地域活性化のための林業技術及び特用林産物の生産技術の開発	2
(3)木材の需要拡大のための加工・利用技術の開発	3
第3 研究開発行動計画	4
1 基本となる大課題	4
(1)災害に強い森林づくり	
(2)持続的に森林資源を供給する森林づくり	
(3)森林の生物多様性保全とレクリエーション機能の強化	
(4)県産材の利用	
2 大課題ごとに取り組む研究課題	5
(1)災害に強い森林づくり	5
(2)持続的に森林資源を供給する森林づくり	5
(3)森林の生物多様性保全とレクリエーション機能の強化	6
(4)県産材の利用	7
3 研究開発ニーズ(要望)への対応	8
(1)林業・木材産業界への対応	8
(2)行政課題への対応	8
(3)外部機関との連携強化及び研究分野統合本部の取組を推進	8
4 研究開発推進体制	8
(1)人材育成と技術の継承	8
(2)施設・設備の維持管理と更新、新たな導入	8

(3) 資金の確保	8
(4) PDCAサイクルの実施	9
(5) 先進技術の習得とネットワークづくり	9
第4 成果の普及	9
(1) 知的財産の保護と活用	9
(2) 情報発信	9
奈良県森林環境の維持向上及び県産材の利用促進に関する指針における該当小施策	10

第1期奈良県森林技術センター研究開発行動計画

第1 研究開発行動計画策定の趣旨

当センターは、昭和38年（1963年）4月に林業指導所として開所され、その後、組織の改編等に伴い、昭和49年（1974年）11月に奈良県林業試験場、平成12年（2000年）4月に奈良県森林技術センターと改称し現在に至っている。

研究の実施については、平成12年（2000年）から外部委員で構成する「奈良県森林技術研究評議会」において研究評価を行うとともに、平成17年（2005年）11月に「研究目標」を策定し3つの大課題を掲げて研究を推進してきた。

その後、県では平成18年（2006年）に森林環境税を創設して森林整備を活発化させるとともに、平成22年（2010年）に「奈良県森林づくり並びに林業及び木材産業振興条例」を制定し、木材の生産と環境の保全の両面を推進した。令和2年（2020年）3月にこの条例を廃止し、翌4月から新たな2つの条例「奈良県森林環境の維持向上により森林と人との恒久的な共生を図る条例」及び「奈良県県産材の安定供給及び利用の促進に関する条例」を施行し、森林と人との恒久的な共生と県産材の安定供給及び利用を図ることとした。

当センターは、このような新たな取組の実現に向けて、「研究目標」に基づき実施してきた研究を検証するとともに、それに代わるものとして「第1期奈良県森林技術センター研究開発行動計画」（以下「研究開発行動計画」という。）を策定する。

第2 平成17年策定「研究目標」の検証

平成17年（2005年）策定の研究目標では

- (1) 環境資源としての森林・樹木の保全・管理技術の開発
- (2) 地域活性化のための林業技術及び特用林産物の生産技術の開発
- (3) 木材の需要拡大のための加工・利用技術の開発

の3つの大課題を掲げ、以降、この目標に沿って研究開発に取り組んできた。各大課題の主な研究成果と課題は以下のとおりである。

1 研究成果と課題

(1) 環境資源としての森林・樹木の保全・管理技術の開発

- ① 生物多様性の保全を重視した自然林の保全技術の開発
 - ・ツキノワグマについて個体識別により生息数を推定し、ツキノワグマ保護管理計画に必要なデータを提供した。
 - ・伯母子岳周辺においてニホンジカによる食害調査を実施し、植生への被害実態に基づき、貴重な自然林を保全するための基礎情報を提示した。

② 里山林の管理技術の開発

- ・里山に侵入しつつある竹を効率的に防除するため、GISを用いて土地利用形態（草地、針葉樹林、広葉樹林など）ごとに竹の侵入確率と拡大速度を明らかにした。
- ・里山林の適切な整備方法や利活用の方法を提案し、それらをまとめた里山林管理方針を整備活動に携わるNPO等の団体に提供した。

③ 住環境における樹木の保護管理技術の開発

- ・花粉症対策としてスギ及びヒノキの「少花粉品種」の育成を目標に交配実験を実施した。また、スギの雄花生産量を予測するため、スギ雄花形成に関わる要因を解析するとともに雄花形成の抑制技術を開発した。

【課題】

ツキノワグマの森林被害及び人身被害の防止と地域個体群の健全な維持の両立を図るため、保護管理に必要な個体数推定の精度を向上させる必要がある。また、県内スギ及びヒノキ林の多くが主伐期を迎えていることから、伐採後に植栽する少花粉品種等の種苗生産に引き続き取り組む必要がある。

(2) 地域活性化のための林業技術及び特用林産物の生産技術の開発

① 木材生産コストの低減

- ・県内で増えつつある人工林の長伐期化に対応するため、80年生以上のスギ及びヒノキ高齢林の収穫（木材生産量）予測の基準となる地位曲線を作成した。
- ・コンテナ苗などの育苗から高性能林業機械を用いた木材の伐採・搬出まで、木材生産コストを低減する技術を開発した。

② 林地系木質バイオマスの利用技術の開発

- ・木質ペレットの製造と熱利用の実証実験によりエネルギー利用の基礎データを収集した。これらの成果を公表するとともに、木質ペレット製造技術を民間に移管し、ペレットボイラーやペレットストーブの普及・拡大に取り組んでいる。
- ・マテリアル利用として、竹材を主成分とするバイオマスプラスチックを開発した。

③ 病虫獣害の防除技術の開発

- ・スギの材価を低下させるスギザイノタマバエの生息状況と被害発生条件を明らかにし、林家等を対象に防除に効果的なスギ林の管理方法の普及を進めた。
- ・ツキノワグマ、ニホンジカによるスギ及びヒノキの樹皮剥皮被害について各種防除資材の適性を調査している。

④ きのこの新しい生産技術の開発

- ・間伐材の需要拡大策としてスギ及びヒノキの間伐材を有効利用したきのこ栽培技術の開発に取り組み、きのこ生産者等へ技術を普及した。
- ・高級菌根性きのこであるバカマツタケの林地栽培技術を開発し、全国で初めて林地での子実体（きのこ）の発生を確認した。

⑤ 特用林産物の新品目、新品種による地域特産品の創出

- ・山菜の新品目としてシオデ、ミヤマイラクサの栽培手法を確立し、飲食店で利用されるようになった。
- ・きのこ栽培における胞子の飛散は施設を汚染し、生産者の健康に影響していたが、これらの問題を解決する胞子を作らない新品種を創出した。

【課題】

奈良県の森林を新たな条例における目指すべき森林へ誘導するため、広葉樹の育苗技術を開発し、育苗生産の基盤を強化する必要がある。また、特用林産物の生産技術開発では、バカマツタケは子実体（きのこ）の発生までは確認できたが、安定した生産に向けて、技術の改良を進める必要がある。

(3) 木材の需要拡大のための加工・利用技術の開発

① 低コスト・高品質乾燥材生産技術の開発

- ・背割りが無い乾燥した製材品を短時間で生産できる、高周波加熱と蒸気加熱とを併用した乾燥方法（蒸気高周波複合式乾燥法）を開発し、製造現場に技術を移転した。
- ・県内で汎用されている製材の中温乾燥（70～90℃）において、乾燥前重量を基に選別することにより、より短い時間で乾燥させる技術を開発し、製造現場に移転した。
- ・蒸気等による加熱を行わない製材の天然乾燥について、乾燥を開始する季節と乾燥に要する期間との関係を明らかにし、適切な天然乾燥の手法を製造現場に提示した。

② 屋外環境に使用できる木質材料の開発

- ・木材保存剤で処理した集成材の屋外における耐久性を明らかにした。この成果は、日本農林規格（JAS）に新項目「集成材の薬剤処理」の追加の際に活用され、これにより屋外使用向けの集成材の製造が容易となった。
- ・間伐材を利用した土木資材（落石防護柵、ガードレール等）の劣化調査を行い、木材を屋外使用時の手引きとなるマニュアルを作成した。県内の行政及び民間の森林土木関連事業体に広く配布し、各種の木製工作物の設計・施工・管理者の手引きとして使用されている。

③ 耐震性を考慮した木構造接着技術の開発

- ・フェノール樹脂により強化した単板積層材を木質構造建築物の接合部に使用する技術を開発した。建築現場で施工が可能であり、2棟の建築物に適用した。
- ・木造住宅の耐震補強として、高い強度を備えた有機繊維（ビニロン繊維）と金物とを使用し、接合部を補強する技術を開発した。工務店と共同して実際の木造住宅接合部での効果を明らかにし、施工を可能とした。
- ・30mm厚程度のスギ板を使用し、耐震性及び施工性に優れた木造住宅の耐力壁を開発し、壁倍率の大臣認定（国土交通省）を取得するとともに技術的基準書を作成し、施工可能な技術とした。

④ 木材の化学的改質技術の高度化

- ・薬剤の吹き出しや白華現象が生じない不燃化技術を開発した。県内事業者が当該技

術により製造した木材を不燃材料及び準不燃材料として国土交通大臣の認定を取得し、奈良県庁舎、駅構内及び店舗等多くの施設で使用されている。

- ・無垢材についても弦楽器用材や防音フローリング等の新たな高度利用を実現した。スギを使用したバイオリン等を製作、披露することで、県産材の利用促進や楽器用材としての有用性をPRしている。また、防音フローリングについては、県内事業者によりマンション等集合住宅向けに製造・販売されている。

⑤ 製材系バイオマスの利用技術の開発

- ・大量消費が見込める舗装用の骨材等、外構用資材としての利用を推進するため、木チップを高耐久化する半炭化技術を開発した。森林総合研究所等との共同研究により、全国5カ所に当該技術を活用した木チップ舗装を試験施工し、耐久性等を調査しているところである。

【課題】

奈良県内より産出されるスギ及びヒノキは、直径の大きな丸太が増加している。このような大径丸太の製材は、従来の直径が大きい丸太より製材に手間がかかるため、製材コストが上昇するのが問題である。そのため、効率よく製材する技術の開発や、大径材ならではの長を活かした付加価値の高い製品の開発が必要とされている。

第3 研究開発行動計画

令和2年（2020年）4月に施行した「奈良県森林環境の維持向上により森林と人との恒久的な共生を図る条例」、「奈良県県産材の安定供給及び利用の促進に関する条例」を踏まえて、県内外の独立行政法人（森林総合研究所、産業技術総合研究所等）、大学、公設試験研究機関に加え、研究開発の意欲の高い企業などとも連携を図るとともに、林業・木材産業界及び地域社会に幅広く貢献できる研究開発を推進する。実施した研究は検証を行い、施策の変化などに機動的に対応するため、その期間を令和3年度（2021年度）から令和5年度（2023年度）までの3年間とする。

1 基本となる大課題

次の4つの大課題を掲げ、これらに沿った研究開発に取り組む。

- (1) 災害に強い森林づくり
- (2) 持続的に森林資源を供給する森林づくり
- (3) 森林の生物多様性保全とレクリエーション機能の強化
- (4) 県産材の利用

2 大課題ごとに取り組む研究課題

【 】内の数字は、奈良県森林環境の維持向上及び県産材の利用促進に関する指針において該当する小施策を表す。

(1) 災害に強い森林づくり

「奈良県森林環境の維持向上により森林と人との恒久的な共生を図る条例」に定められている「恒続林」及び「自然林」へ誘導するために必要となる技術開発及び調査を行う。また、人工林の恒続林化を進めるために植栽する広葉樹の樹種を提示するため、広葉樹材の利用調査を実施する。さらに、自然災害の発生を防止・軽減するための調査を実施する。

- ※ 恒続林：地域の特性に応じた種類の樹木が異なる樹齢及び高さの状態が存在し、適時かつ適切な方法による保育及び択伐による継続的な木材生産により環境が維持される森林をいう。
- ※ 自然林：スギ、ヒノキその他の人工造林を代表する種類の樹木と地域の特性に応じた種類の樹木が混交する森林であって、自然の遷移により環境が維持されるものをいう。

① 人工林の針広混交林化に関する調査 【I(1)②、II(1)①、②、IV(1)①】

適正な間伐等、今後の手入れが期待できないスギ及びヒノキ人工林において、森林の多面的機能を持続的に発揮させるためには、広葉樹の導入により針広混交林へ誘導する方法が有効である。そこで、誘導整備方法の効果について実証するとともに、県内の人工林を対象にどのような人工林が針広混交林化に適しているかを明らかにし、針広混交林誘導のための技術指針を作成する。

② 広葉樹材の利用調査 【I(1)②、II(1)①、②、③、IV(1)①、IV(2)②、VII(2)①、②、③】

人工林の恒続林化を進めるにあたり、地域の特性に応じた広葉樹の植栽、保育、伐採が想定されるが、継続的な木材生産には伐採した木材に利用価値があり、かつ高値で取引されることが求められる。そのため、広葉樹材の市場規模や市場価値、流通経路、用途別に求められる材質などを調査し、経済的価値の高い樹種を提示する。

③ 自然災害の発生の防止・軽減 【II(3)①】

間伐による林床植生回復や、間伐木横積みによる土砂流出量の変化を継続して調査し、災害の発生の防止や軽減につながる基礎資料を提供する。

(2) 持続的に森林資源を供給する森林づくり

多くの人工林が伐採・利用期を迎えている中で、継続的な木材生産を推進するために喫緊の課題である優良種苗生産技術及び恒続林への誘導に伴う広葉樹苗木の需要に対する生産技術の開発に取り組む。また、県産材の安定供給においては、路網開設が不可能な急傾斜の森林や、大型の木材搬出用機械の導入を可能とする幅の広い作業道の開設が困難な森林が多いことから、奈良県の地形条件に適した搬出技術の開発に取り組む。さらに、人口が減少し高齢化が進行する山村地域の活性化に向け、地域資源（森林資源）を活用した取

組を推進することを目的に、特用林産物の生産技術や利用方法に関して研究を行う。

① 優良種苗の生産技術の開発 【Ⅰ(1)②、Ⅱ(1)①、②、③、Ⅲ(2)④、⑥、Ⅳ(1)①、Ⅳ(2)②】

優良種苗の中でも優先するものとして、花粉症対策となるスギ及びヒノキの少花粉品種を育成するとともに、その種苗の生産方法について引き続き検討する。人工林の針広混交林化を進めるため、地域に適応した広葉樹のコンテナによる育苗技術を開発する。

② 急傾斜地に対応した搬出技術の開発 【Ⅱ(1)①、Ⅲ(2)①、Ⅲ(3)③】

幅の狭い作業道による高密度路網と小型の木材搬出用機械によるシステムが定着しつつあるが、路網開設が不可能な急傾斜の森林に対応した搬出システムが不十分であるため、より安全で低コストな架線集材によるシステムを開発する。

③ きのこの栽培技術の開発・改良 【Ⅲ(2)⑥】

きのこは山村地域において比較的短期の収入が期待できる重要な産物である。バカマツタケについては林地での栽培技術を開発し、子実体（きのこ）が発生した。価格も高く収入源として期待できることから、子実体（きのこ）が安定的に発生するよう技術開発を継続する。

④ 薬用植物の利用 【Ⅲ(2)⑥、Ⅶ(2)③、④】

キハダの内樹皮は生薬オウバクとして利用され、胃腸薬「陀羅尼助」等の原料となるが、現在は輸入に依存しており、量と質の確保が重要な課題となっている。また、内樹皮の採取後は、葉、実、木部などは山林に放置され破棄されることが多く、有効活用されていない。そこで、キハダのコンテナ苗での育苗方法を検討し、栽培者に対して技術面で支援する。また、木部について材質調査を行い、有効な活用方法を検討する。

(3) 森林の生物多様性保全とレクリエーション機能の強化

森林の生物多様性保全機能を維持していくためツキノワグマ等の大型野生動物が生息する多種多様な生物との調和がとれた森林生態系が必要であり、森林と人との良好な関係を構築し維持向上していくための調査を行う。病虫獣害による森林被害対策として、病虫害の侵入や獣害の発生を予防する方法を検討する。

また、森林レクリエーションの場づくりに取り組み、その利用に繋げていく。

① 野生動物との共生 【Ⅳ(1)③】

紀伊半島のツキノワグマは絶滅危惧個体群に指定されており、保護の対象となる一方で、樹皮剥ぎ等の森林被害や人里への出没が問題となっている。今後、保護管理を適切に実施していくためには、生息状況を継続的に把握することが重要である。そこで、ツキノワグマの個体数推定を引き続き実施するとともに、人里への出没予測の指標となる堅果類の豊凶調査も継続する。

② 病虫獣害への対応 【IV(1)②、③、IV(2)①】

県内で発生又は発生が予測される病虫害対策に引き続き取り組む。また、ツキノワグマ、ニホンジカによる林木の剥皮被害の対策として、各種防除資材の効果検証を行い被害防止の基礎資料とする。ニホンジカについては保護管理計画における個体数調整などの基礎となる被害状況調査を継続して実施する。

③ 森林のレクリエーション機能の強化 【V(1)②、V(2)①、②】

地域特性に応じた広葉樹の選定やその育苗技術の確立に取り組み、四季の移り変わりを享受できるレクリエーションの場づくりやフィールド利用に寄与する。

森林技術センター公開デーを開催し、当センターが取り組んでいる研究・調査を多くの県民・来訪者に紹介するとともに、森林にふれあう機会を提供する。

(4) 県産材の利用

県産材の利用においては、スギ及びヒノキの効率的な加工方法によるコストダウン、新技術による付加価値の高い製品の開発等により、一層の需要増加を図り、林業・木材産業の活性化を図る。

① 加工、利用技術の向上 【VII(1)①、VII(2)①、②、③、④、VIII(1)③】

スギ及びヒノキの柱や梁、その他の一般製材の需要拡大を図るには、乾燥材であることのみならずその他の性能品質で差別化を図る必要がある。そのため、割れが少なく材色の変化を抑制した乾燥技術や大きな断面を持つ材の乾燥技術の開発等について取り組み、スギ及びヒノキの利用拡大を図る。

② 大径材等の利用技術開発 【VII(1)①、VII(2)①、②、③、④、VIII(1)③】

今後、県内山林より産出されるスギ丸太は、直径の大きなものが増加する。そのため、直径の大きな丸太の加工方法が重要な課題であり、効率的な加工技術や幅広の板材等を使用した高付加価値製品の製造技術開発に取り組む。

③ 高付加価値製品の開発 【VI(1)①、②、VII(1)①、VII(2)①、②、③、④、VIII(1)③】

住宅分野だけでなく、学校や図書館等の公共施設やホテル等の宿泊施設、百貨店等の商業施設といった非住宅分野においても木材利用が期待されており、消費者、設計者及び施工者は、安価で、高品質、高性能な木材製品を求めている。また、自然志向の高まりや、テレワーク化による在宅時間の増加等により、居住空間に快適性や癒し効果を求めて木製品を取り入れようとする気運も高まっている。そこで、通直性や強度、木目の美しさ等、県産材の特性を活かしながら、木材の改質や異素材等との組み合わせ等による新機能付与により、高付加価値製品の開発に取り組む。

3 研究開発ニーズ(要望)への対応

(1) 林業・木材産業界への対応

林業普及指導職員や奈良県フォレスターと緊密な連携を図り、林業・木材産業界からのニーズを把握し、必要な研究開発を実施する。

(2) 行政課題への対応

県関係部署のニーズの把握に努め、機動的に対応した研究開発を実施する。

(3) 外部機関との連携強化及び研究分野統合本部の取組を推進

従来から共同研究や研修で協力してきた独立行政法人や大学との連携を一層強化し、研究分野で強みを持つ企業なども意見交換や共同研究などを進める。また、研究分野統合本部の共同研究プロジェクトに参画し、これまで以上に県内公設試験研究機関間での研究の情報交換や共同研究を活発化する。

4 研究開発推進体制

(1) 人材育成と技術の継承

着実に研究目標を達成するためには、高度な専門知識と技術力、課題解決のセンスを有し、研究開発を遂行できる研究員を計画的に育成することが必要である。現状において、研究員の世代間の偏りが顕在化しており、研究開発の将来的な継続性を確保するため、以下の取組を進める。

- ・ 経験豊富な研究員から経験の浅い研究員へ知識・技術の伝達を、実験手法等のマニュアルの整備を進めることにより強化する。
- ・ 学会及び研究会への参加、大学及び独立行政法人等への派遣研修並びに先進地視察等による、外部の研究者や技術者からの指導や助言を得る。

(2) 施設・設備の維持管理と更新、新たな導入

これまでに導入した施設及び研究機器の適切な維持管理に努め、計画的に「研究開発行動計画」の遂行に必要な新たな研究機器の更新及び導入を図る。

(3) 資金の確保

研究開発を着実かつ継続的に行うため、県単独事業、国庫補助事業による資金の確保を図る。また、外部資金（戦略的イノベーション創出強化研究推進事業（農林水産省）、戦略的基盤技術高度化支援事業（経済産業省）、科学研究費助成事業（文部科学省）等）

の情報収集に努め、有効な外部資金があれば、積極的に応募する。また、受託・共同研究についても積極的に実施する。

(4) PDCAサイクルの実施

当センターでは、研究目標の達成に向けて研究開発を着実に実施するため、PDCAサイクルによりの確な進捗管理を行う。

- (P) 研究課題ごとに具体的な研究開発実施計画を作成する。
- (D) 研究開発実施計画に基づき、各年度の目標に向けて実施する。
- (C) 奈良県森林技術研究評議会及び奈良県森林技術センター研究監理委員会により、事前、年次、事後、追跡、緊急等の評価を実施し、客観性、信頼性を担保する。
- (A) 評価結果を次年度以降の研究開発実施計画に反映するとともに、機関紙「センターだより」やホームページに公表する。

(5) 先進技術の習得とネットワークづくり

先進技術の習得等のため、日本森林学会や日本木材学会等の大会や研究会などへ参加するとともに、大学や独立行政法人などが開催する研修への参加や、大学や企業などの研究者との共同研究に取り組む。また、林業試験研究機関連絡協議会や産業技術連携推進会議等に参画し、他府県の公設試験研究機関等との情報収集のためのネットワークづくりに努める。

第4 成果の普及

(1) 知的財産の保護と活用

研究開発で得られた成果について、メリット・デメリットを検討のうえ、必要に応じて知的財産の保護を行う。既存の知的財産についてはその有効活用に努める。

(2) 情報発信

主要な研究成果については、各学会等で発表するとともに、「奈良県森林技術センター研究報告」等に論文として発表し、行政や普及組織、奈良県フォレスターアカデミーなどの関係機関、関係団体や業界に向け研究開発成果の迅速な普及を図る。また、機関紙「センターだより」の発行のほか、研究成果発表会、啓発イベント、奈良県フォレスターによる普及啓発活動等を通して、広く県民に向けた積極的な情報発信を行う。

また、当センターのホームページを充実させ、インターネットを介した情報発信にも努める。

奈良県森林環境の維持向上及び県産材の利用促進に関する指針における該当小施策

※ 着色している小施策は、奈良県森林技術センター研究開発行動計画において取り組む研究開発が該当するもの

