

令和4年度

# 業務報告

No.54

栃木県林業センター

# 目 次

## I 研究業務

### 1 林業経営・造林部門

- 1-1 林業における自動化技術等による労働負担低減に関する研究 . . . . . 1
- 1-2 効率的な伐採・更新方法に関する研究 . . . . . 2
- 1-3 新たな低コスト造林保育に関する研究 . . . . . 3
- 1-4 苗木の生産方法の確立・改善に関する研究 . . . . . 4

### 2 鳥獣部門

- 2-1 再造林地におけるシカの出没状況に対応した被害防除技術に関する研究 . . . . . 5
- 2-2 壮齢林における剥皮被害対策資材の総合研究 . . . . . 6
- 2-3 シカによる採食圧の面的把握手法の検討 . . . . . 7
- 2-4 シカの低密度生息地におけるICTを活用したくくりわなによる捕獲技術 . . . . . 8

### 3 特用林産部門

- 3-1-1 放射性セシウム低蓄積株の原木栽培サンプルの調製 . . . . . 9
- 3-1-2 移行係数に適合する原木代表値の検討・移行係数の経年変化調査 . . . . . 10
- 3-1-2 立木用可搬型検査装置及びコア方式による原木林使用適否判定方法の開発 . . . 11
- 3-1-3 伐採更新施業による再生原木林の将来予測手法の確立 . . . . . 14
- 3-1-4 原木栽培シイタケにおける栽培環境からほだ木及び子実体への放射性  
及び安定セシウム移動量調査 . . . . . 15
- 3-1-4 原木から子実体への放射性物質の移行に関する検証 . . . . . 16
- 3-2-1①新たな資材を利用するハタケシメジ生産技術改良と適合系統の選抜 . . . . . 17
- 3-2-1②直売所等で有利販売される原木栽培きのこの出荷制限解除のための生産技術改良・18
- 3-2-2①ニオウシメジ等の特徴ある資源の収集と培養技術の開発 . . . . . 19
- 3-2-2③タケノコの出荷制限地域での放射性セシウム低減技術の開発 . . . . . 20

### 4 木材部門

- 4-1 とちぎスギ大径材の品質・強度検証及び新加工技術～平角・正角の複数取り～ . 21
- 4-2 とちぎヒノキ製材品（正角・平角）の品質・強度性能の検証  
～外材と競合できるヒノキの用途開発～ . . . . . 22
- 4-3 人工乾燥条件及び強度性能の関係に係る実態調査事業 . . . . . 23
- 4-4 スギ・ヒノキハイブリッド集成材製作・強度性能検証 . . . . . 24

## II 調査業務

- 1 酸性雨等森林衰退モニタリング事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・25
- 2 スギ花粉発生源地域推定事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
- 3 特定鳥獣保護管理モニタリング事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・27

## III 事業関係

- 1 研修事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・28
- 2 木材研究施設（オープンラボラトリー：性能評価機関）の業務・・・・・・・・・・29
- 3 林木育種事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・33
- 4 傷病野生鳥獣救護事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・35

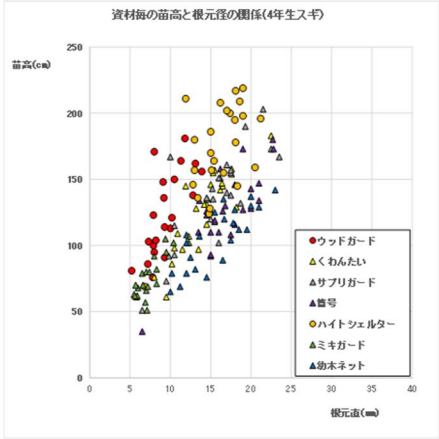
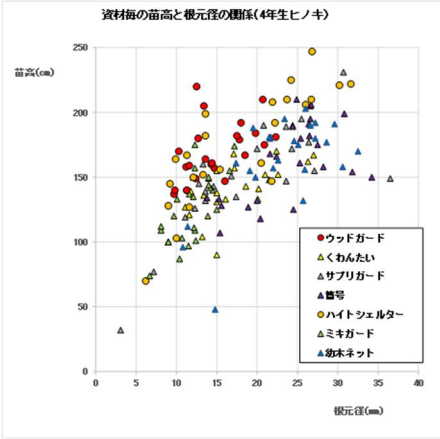
課 題 番 号	1 - 1	分 野 名	林業経営	予算区分	県単
研究課題名	林業における自動化技術等による労働負担低減に関する研究				
担当者名	粕谷 嘉信・齋藤 智寛		研究期間	令和3(2021)～7(2025)	
背景・目的	<p>人口減少や少子高齢化が進む中で森林資源の循環利用を推進するためには、労働生産性及び労働安全性の大幅な向上が急務であり、未来技術を活用したスマート林業の推進が期待される。</p> <p>このため、素材生産及び造林・保育の分野において開発された未来技術について、労働生産性及び労働者の安全性向上等について検証する。</p>				
研究内容	<p>素材生産分野における検証技術については、路網設計支援システム、ロングリーチ伐倒機、ICTハーベスタ、木材検収システムについて検証を行った。また、造林・保育分野については、林業苗木等運搬等ドローン（苗木運搬、薬剤散布）及び多目的造林機械について検証を行った。</p> <p>定量的な把握が可能である労働生産性算出のための資料については、作業日報等をもとに作成した。一方、労働安全性や労働負荷等については、オペレーターへのアンケート等により調査した。</p>				
結果概要	<p>路網設計支援システムについて、システムによる設計に基づき現地踏査を実施したところ、現地踏査等を含めた設計時間は約1,000m/日と、従来の100～200m/日に比べ大幅に短縮された。</p> <p>ロングリーチ伐倒機については、作業半径最大12mの伐倒が可能であり、労働生産性も向上した（従来：7m<sup>3</sup>/人・日 検証：13m<sup>3</sup>/人・日）</p> <p>ロングリーチ型のICTハーベスタについては、センサー伐採より伐倒時の安全性が高いだけでなく、ヘッドとコックピットに距離があることから、自動送材による接触の危険性も低かった。</p> <p>苗木運搬用ドローンについては、1日当たり4名を要し、約2,500本の苗木を運搬することが可能であった。また、薬剤散布用ドローンについては、1日当たり3～4名を要し、約2haに薬剤を散布することができた。</p>				
成果の活用 今後の課題	<p>路網自動設計システムは、急峻な地形等において非現実的な線形となることがあり、また、踏査した結果の線形修正を現場でできないことが課題となった。</p> <p>ロングリーチ伐倒機については、検証中にアタッチメントの故障が発生したことから、耐久性の向上が期待された。</p> <p>ロングリーチ型のICTハーベスタについては、安定性を確保するためにヘッドが通常より一回り小さく、大径木の伐採には不向きであった。</p> <p>今後、施業等の条件を変動させながら検証を重ねるとともに、未来技術を組み合わせたトータルでの労働生産性向上等についても検証していく必要がある。</p>				
そ の 他					
用 語 参 考 文 献					



課題番号	1 - 2	分野名	林業経営	予算区分	県単
研究課題名	効率的な伐採・更新方法に関する研究				
担当者名	粕谷 嘉信・齋藤 智寛		研究期間	令和3(2021)～7(2025)	
背景・目的	森林の循環利用を図りつつ、木材需要に応じていくためには、これまでの搬出間伐及び皆伐とともに、労働生産性が高く、伐採後に災害のない森林づくりが可能な伐採・更新方法が求められる。このため、強度間伐及び天然更新等の可能性について検証する。				
研究内容	<p>令和3(2021)年度に強度間伐(伐採率50%、70%)を行った鹿沼市下永野の施業地において、森林環境の変化(林床の光環境、植生等)について継続調査を行った。</p> <p>林床の光環境は伐採から約1年を経過時の開空度(全天写真における空の部分の画像全体に対する割合)により把握し、林床の植生はスギ、ヒノキ、広葉樹及び草本類の被度を調査した。</p> <p>また、足利市、栃木市及び鹿沼市等の施業地において、伐採率60%の強度間伐を行い、労働生産性について調査を行った。</p>				
結果概要	<p>林床の光環境(開空度)については、スギの場合、伐採率50%では伐採直後からほとんど変化が見られなかったが(伐採直後18.3%、伐採後1年経過時:18.2%)、伐採率70%では低下した(伐採直後27.8%、伐採後1年経過時:22.3%)。これは、下層植生の繁茂によるものであった。</p> <p>一方、植生調査による下層植生の変化を見ると、全ての試験区において、前生樹(植栽したスギ、ヒノキ)と同一樹種の稚樹の発生が見られた。一方で、広葉樹や草本類について被度が高くなっている試験区もあった。広葉樹及び草本類の被度の上昇は、上述した下層植生の繁茂による光環境の変化と関連しているものと考えられた。</p> <p>なお、労働生産性については、現在、分析を進めている。</p>				
成果の活用 今後の課題	<p>労働生産性の検証については、施業地の条件に左右されることから、数多くの施業地で調査し、検証する必要がある。</p> <p>また、下層植生の繁茂は、森林の多面的機能の発揮に貢献すると思われるが、スギ、ヒノキの稚樹の生育にどのような影響を与えるかを継続して調査し、天然更新の可能性を検証していく必要がある。</p>				
その他					
用語 参考文献					

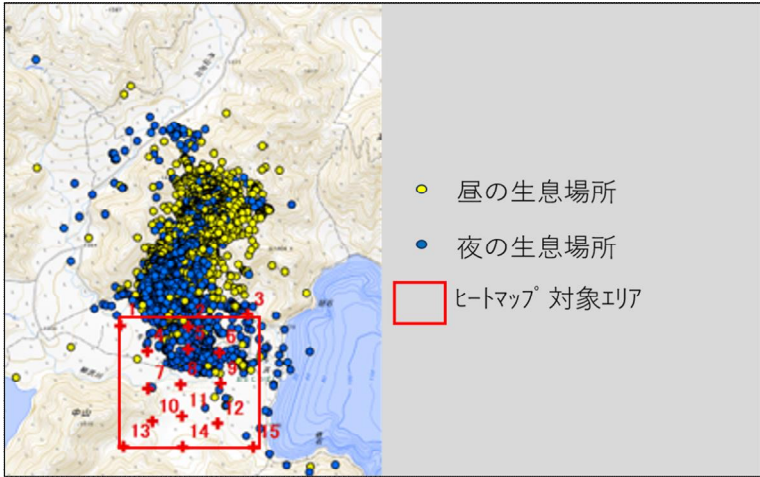
課題番号	1 - 3	分野名	林業経営	予算区分	県単
研究課題名	新たな低コスト造林保育に関する研究				
担当者名	粕谷 嘉信・齋藤 智寛		研究期間	令和3(2021)～7(2025)	
背景・目的	林業経営において大きなウエイトを占める、植栽・下刈等の造林コストの縮減及び省力化・労働負担の軽減を図るため、早生樹及びスギ等の大苗等を用いた保育方法について検討する。				
研究内容	<p>令和2(2020)年に植栽した矢板市平野、令和3(2021)年に植栽した鹿沼市下永野の造林地において、早生樹(センダン、コウヨウザン等)及びスギ大苗の成長量調査を行った。</p> <p>早生樹については、センダン、コウヨウザン、トチノキ、ユリノキを植栽し、スギ大苗については、300ccのコンテナ苗(苗高は80cm程度)を植栽した。</p> <p>成長量調査は6月に苗高、根元径を計測し、獣害の状況を目視調査した。このほか、令和2(2020)年の植栽箇所では、12月に同様の調査を実施した。</p>				
結果概要	<p>3年生となる矢板市のセンダンは、平均苗高が426cmとなり、3年間の平均樹高成長量は約120cm/年となった。枯死率は2.3%と低く、現地の草丈が2m程度であることから、下刈りをしなくとも成林するものと考えられた。また、獣害がみられず、苗高がシカの食害を受けにくい高さに成長したことを考えると、獣害を比較的受けにくい樹種と考えられた。</p> <p>一方、矢板市のコウヨウザンの苗高は平均154cmとなり、一般的なスギの苗よりも成長量は大きかったものの、残存木の約2割がシカやウサギ等の食害を受け、植栽木の約2割が枯死していた。シカやウサギの生息する地域においては、獣害対策が必要と考えられた。</p> <p>スギ大苗については、矢板市のスギ大苗の苗高259cm、3年間の平均樹高成長量は約60cm/年となり、普通苗の苗高151cm、平均樹高成長量約40cm/年と比べて良好な成長を示した。現地の草丈が2m程度であることから、スギ大苗は4年目以降下刈りをしなくとも成林するものと考えられた。</p>				
成果の活用 今後の課題	早生樹及びスギ大苗等を用いた保育方法の可否について判断するため、他の試験地や他樹種における成長量及び獣害状況の調査を継続する必要がある。				
その他					
用語 参考文献	山川博美・重永英年・荒木眞岳・野宮治人(2016)スギ植栽木の樹高成長に及ぼす期首サイズと周辺雑草木の影響 日林誌 98:241-246				

課題番号	1 - 4	分野名	造林	予算区分	県単																																																				
研究課題名	苗木の生産方法の確立・改善に関する研究																																																								
担当者名	和田 肇・粕谷 嘉信		研究期間	令和2(2020)～4(2022)																																																					
背景・目的	<p>コンテナ苗の育苗用培地に使用されているココピートオールドは、日本国内でのコンテナ苗転換により需要が高まっており、価格の高騰や資源枯渇の恐れがある。そのため、輸入資材に頼らない地域資源、特に県内で調達可能な資源を有効活用し、安定供給可能な培地の開発を目指す。</p>																																																								
研究内容	<p>ココピートオールドに替わる材料として、県内で発生した落ち葉・生ゴミ・牛糞等を堆肥化した美土里たい肥を基本培地とし、外の材料と混合し、一般的に使用されているココピートオールドを基本材料としたコンテナ苗木育苗培地（以下、市販培地）との比較試験を行う。</p> <p>美土里たい肥にピートモス、鹿沼土、木炭（3～5mm）を混合し、異なる配合割合の培地を数種類設け、各培地を充填したコンテナに、スギとヒノキの幼苗を移植し、各試験区を設定し栽培試験を行った。</p>																																																								
結果概要	<p>試験区は下記表の7区を樹種毎に設置した。栽培はハウス及び野外で実施した。結果は、生存率は各試験区とも問題なかった。苗長については、スギヒノキともに「美土里たい肥3割：ピートモス7割」の成長量が大きかった。ピートモスと混合することで、美土里たい肥が基本資材となりうる可能性が示唆された。</p> <table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">配合割合</th> <th rowspan="2">市販培地</th> </tr> <tr> <th>美土里たい肥</th> <th>ピートモス</th> <th>鹿沼土(大粒)</th> <th>木炭(3～5mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>7</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>2.5</td> <td>2.5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td> <td>4.5</td> <td></td> <td>0.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>生存率(5/6～9/7)</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>苗長成長量(5/6～9/7)</p> </div> </div>						配合割合				市販培地	美土里たい肥	ピートモス	鹿沼土(大粒)	木炭(3～5mm)	1	7	3				2	5	5				3	3	7				4	5	2.5	2.5			5	5		5			6	5	4.5		0.5		7					10
	配合割合				市販培地																																																				
	美土里たい肥	ピートモス	鹿沼土(大粒)	木炭(3～5mm)																																																					
1	7	3																																																							
2	5	5																																																							
3	3	7																																																							
4	5	2.5	2.5																																																						
5	5		5																																																						
6	5	4.5		0.5																																																					
7					10																																																				
成果の活用 今後の課題	<p>ピートモスは外国産であるため、県内産や国内産で、安価で価格の安定した資材を引き続き検討する。他県ではパーク堆肥による培地開発もみられることから、パーク堆肥による検討も行う。</p>																																																								
その他																																																									
用語 参考文献	<p>宮崎榊・苗木育成法 1964. 林野庁.平成 31(2019)年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業</p>																																																								

課題番号	2 - 1	部門名	鳥獣	予算区分	国庫
研究課題名	大課題 循環型林業に対応した獣害防除に関する研究 中課題 再造林地におけるシカの出没状況に対応した被害防除技術に関する研究				
担当者名	高橋 安則・米田 舜・齋藤 智寛		研究期間	H27(2015)～R7(2025)	
背景・目的	今後拡大が予想される再造林地においては、伐採跡地と樹林が混在する環境を好むシカを誘引し被害の拡大を招く恐れがある。そこで、防除手法の違いによる効果やコストを的確に把握したうえで、シカの生息が植栽木や植生等に与える影響を併せて監視し、捕獲も含めた総合的な対策の判断基準づくりに必要な調査を行う。				
研究内容	各種食害防除資材の効果や耐久性等の特性を把握する試験地を設定し、シカ・ノウサギの食害の実態を把握し、防除対策を検討するための調査を行った。 試験地は令和元(2019)年5月に再造林が行われた那須塩原市の民有林内にA地区(スギ) B地区(ヒノキ)として設定し継続して調査を行っている。 令和4(2022)年度は、確実にシカ及びノウサギによる食害防除効果が認められる7種類の単木資材について、植栽後3年経過した時点の苗木の成長への影響を把握するため、それぞれの資材を設置した苗木の苗高と根元径の関係を分析した。				
結果概要	A地区(スギ) B地区(ヒノキ)ともにチューブタイプの資材に区分されるハイトシェルターとウッドガードは、ネットタイプの資材に比べて苗高の割に根元径が小さい傾向があった。				
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><b>図1 各処理区の令和4(2022)年5月時点の苗高、根元径の関係</b></p>				
成果の活用 今後の課題	苗木の苗高成長がよいことは、下刈り期間を短縮が可能であり、保育上有利であるものの、上長成長と肥大成長のバランスも必要なことから、今後も調査を継続し、適切な形状比を検討する必要がある。				
その他					
用語 参考文献					

課題番号	2 - 2	部門名	鳥獣	予算区分	国庫
研究課題名	大課題 循環型林業に対応した獣害防除に関する研究 中課題 壮齢林における剥皮被害対策資材の総合研究				
担当者名	高橋 安則・米田 舜・齋藤 智寛	研究期間	平成 27(2015)～令和 4(2022)		
背景・目的	<p>壮齢林においては、これまでシカ・クマ等による剥皮害に対応するため、多様な資材が開発され活用されているが、一層の低コスト化が求められている。そこで、それぞれの資材の防除効果に加え、設置コスト、耐用年数、伐採時の撤去コスト等を総合的に評価し、生息状況や、伐採までの期間等施業条件に対応した資材を森林管理者が適切に選択できるようにするために必要な調査を行う。</p>				
研究内容	<p>シカによる食害の防除対策として、植栽時に設置するチューブ状の資材は一度の設置で防除効果が長期間期待できるが、資材毎の耐久性や肥大成長に伴う植栽木への影響については知見が不足している。そこで令和 4(2022)年度は、平成 26(2014)年度に再造林され資材の試験地とした林分について、植栽木の状況及び資材の状況を再調査した。</p>				
結果概要	<p>食害を回避したスギ苗木は、6 m以上に成長し胸高直径は 20cm を超えていた。生分解性の機能について試作段階であった一部の資材は、原形を止めず、苗木はシカによる樹皮採食を受け枯死しているものが多かった(図 1)。一部の布状の資材については、肥大成長により樹幹と資材との隙間は埋まっていたものの防除効果を維持していた(図 2)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>図 1 生分解性資材の設置状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図 2 布状資材の設置状況</p> </div> </div>				
成果の活用 今後の課題	<p>シカによる樹皮採食の発生は、シカの嗜好性の変化に伴い若齢化が進んでいる。この状況に対応するためには、植栽時に設置する単木資材の防除効果が下刈り期間を脱した以降も植栽木の成長に悪影響を与えずに持続する必要があることから、今後も防除効果と植栽木の成長への影響との両面から基礎資料を蓄積すべきである。</p>				
その他					
用語 参考文献					



課題番号	2 - 3	部門名	鳥獣	予算区分	県単
研究課題名	大課題 循環型林業に対応した獣害防除に関する研究 中課題 シカの生息が森林植生等与える影響調査 小課題 シカによる採食圧の面的把握手法の検討				
担当者名	高橋 安則・米田 舜・齋藤 智寛	研究期間	平成 27(2015)～令和 7(2025)		
背景・目的	シカの採食による森林植生への影響を継続的に把握する方法としては、局所的には侵入防止柵を設置し柵内外の植生状況を比較する方法があるが、調査に労力がかかることから面的な把握には適していない。 そこでセンサーカメラを面的に設置し、シカの撮影状況からシカの食圧を間接的に把握する手法を検討する。				
研究内容	中禅寺湖西岸の千手ヶ原 1 km <sup>2</sup> のエリアに、栃木県がシカの生息状況を把握するために平成 22(2010)年度から設置している 15 台のカメラの撮影データを活用して行った。令和 3(2021)年度は得られたデータから撮影頻度のヒートマップを作成したことにより、シカが昼は山際、夜は千手ヶ原の中心部を利用していることを明らかにしたが、ヒートマップの対象範囲が限られており、より広範囲の生息状況は把握できなかった。そこで令和 4(2022)年度は、別の調査で GPS を装着している個体のポイントデータを活用し、昼夜の生息エリアの状況を分析した。(図 1)				
結果概要	GPS のポイントデータから昼間のシカはより傾斜が急な山林を利用し、夜間に傾斜が緩く開放的な千手ヶ原を利用していることが明らかになった。また、得られたデータは作成したヒートマップと矛盾しないことからセンサーカメラによる食圧調査の有効性を裏付けることができた。				
	 <p>● 昼の生息場所 ● 夜の生息場所 □ ヒートマップ 対象エリア</p>				
	<p>図 1 GPS 装着個体の昼夜毎の利用ポイントの状況</p>				
成果の活用 今後の課題	今回の結果から、センサーカメラの設置範囲を拡大することにより、シカによる採食圧の面的な把握がさらに可能になると考えられた。				
その他					
用語 参考文献					

課題番号	2 - 4	部門名	鳥獣	予算区分	国庫																		
研究課題名	大課題 野生動物の効果的捕獲技術の研究 中課題 誘引給餌を伴うシカの効果的な捕獲技術に関する研究 小課題 シカの低密度生息地における ICT を活用したくくりわなによる捕獲技術																						
担当者名	高橋 安則・米田 舜・齋藤 智寛	研究期間	平成 22(2010)～令和 4 (2022)																				
背景・目的	八溝山域は、生息密度は低いもののシカの侵入が確認されており、新たな農林業等被害を防ぐために定着の阻止を目的とする捕獲が必要となっているが、これまで低密度地域における有効な捕獲手法は確立されていない。このため、「シカ被害対策技術実証事業（2020～2022）」を活用し、通信機能付き自動撮影カメラを使用した誘引式くくりわなによる効果的な捕獲を行うための技術開発を進める（表 1）。																						
研究内容	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">表-1 調査の概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">課題</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           (I)            生息密度が低いことによる出没等情報等の不足            →効果的な捕獲場所選定方法の検討         </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           (II)            捕獲適地はアクセス困難地が多い            →わな見回り省力化手法の検討         </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">実施内容</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           (I-1)            広域的な生息状況の把握             ・既存生息状況調査結果を活用した相対的な密度マップの作成 (R2～4)            →GISの内挿処理を使用            [自動撮影カメラ調査、糞塊密度調査]         </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           (I-2)            局所的な利用状況の把握             ・利用状況と環境要因との関係分析 (R2～4)            →地形、植生、車道との距離が誘引効率に及ぼす影響を統計処理         </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           (II-1)            通信機能付き自動撮影カメラの活用             ・通信機能搭載センサーカメラの現地実証 (R2～4)            →2種類のカメラの適用範囲の把握            [ハイクカム、ジオカム]         </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           (II-2)            効果が持続する誘引餌の把握             ・多種類の餌による誘引試験 (R2～4)            →効果の持続性と誘引効果の季節変動            [鉱物、食塩、7&amp;7&amp;7&amp;7、ペイユーフ等]         </td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           ◆ 通信機能搭載自動撮影カメラによる試験捕獲 (R3～4)            ◆ 「低密度生息地域における捕獲技術マニュアル(仮称)」の作成 (R4)         </td> <td style="text-align: right;"> </td> </tr> </tbody> </table>					表-1 調査の概要				課題	(I) 生息密度が低いことによる出没等情報等の不足 →効果的な捕獲場所選定方法の検討	(II) 捕獲適地はアクセス困難地が多い →わな見回り省力化手法の検討		実施内容	(I-1) 広域的な生息状況の把握  ・既存生息状況調査結果を活用した相対的な密度マップの作成 (R2～4) →GISの内挿処理を使用 [自動撮影カメラ調査、糞塊密度調査]	(I-2) 局所的な利用状況の把握  ・利用状況と環境要因との関係分析 (R2～4) →地形、植生、車道との距離が誘引効率に及ぼす影響を統計処理	(II-1) 通信機能付き自動撮影カメラの活用  ・通信機能搭載センサーカメラの現地実証 (R2～4) →2種類のカメラの適用範囲の把握 [ハイクカム、ジオカム]	(II-2) 効果が持続する誘引餌の把握  ・多種類の餌による誘引試験 (R2～4) →効果の持続性と誘引効果の季節変動 [鉱物、食塩、7&7&7&7、ペイユーフ等]		◆ 通信機能搭載自動撮影カメラによる試験捕獲 (R3～4) ◆ 「低密度生息地域における捕獲技術マニュアル(仮称)」の作成 (R4)			
表-1 調査の概要																							
課題	(I) 生息密度が低いことによる出没等情報等の不足 →効果的な捕獲場所選定方法の検討	(II) 捕獲適地はアクセス困難地が多い →わな見回り省力化手法の検討																					
実施内容	(I-1) 広域的な生息状況の把握  ・既存生息状況調査結果を活用した相対的な密度マップの作成 (R2～4) →GISの内挿処理を使用 [自動撮影カメラ調査、糞塊密度調査]	(I-2) 局所的な利用状況の把握  ・利用状況と環境要因との関係分析 (R2～4) →地形、植生、車道との距離が誘引効率に及ぼす影響を統計処理	(II-1) 通信機能付き自動撮影カメラの活用  ・通信機能搭載センサーカメラの現地実証 (R2～4) →2種類のカメラの適用範囲の把握 [ハイクカム、ジオカム]	(II-2) 効果が持続する誘引餌の把握  ・多種類の餌による誘引試験 (R2～4) →効果の持続性と誘引効果の季節変動 [鉱物、食塩、7&7&7&7、ペイユーフ等]																			
	◆ 通信機能搭載自動撮影カメラによる試験捕獲 (R3～4) ◆ 「低密度生息地域における捕獲技術マニュアル(仮称)」の作成 (R4)																						
結果概要	<p>- 1については、塊密度調査(他事業)のデータ(2019～2022)から GIS の内挿処理により相対的な密度分布図(ヒートマップ)を作成する手法を考案した。八溝山域の福島側に相対的に密度の高いエリアが形成されてきていること及び那須連山と八溝山域は分布的に繋がりが希薄であることを明らかにした。</p> <p>- 2については、撮影効率と標高、植生など各種環境要因との関係を多変量解析(数量化1類)で分析し、標高 800m 以上、小尾根、車道から離れた場所の組み合わせで撮影効率が高いと考えられた。</p> <p>- 1については、携帯圏内対応カメラ(LTE 利用)と携帯圏外対応カメラ(LPWA 利用)の現地適用化試験を行い、使用可能範囲を把握した。</p> <p>- 2については、八溝山域において、警戒されにくく嗜好性が高く誘引効果が持続する餌の組合せで捕獲期間の拡大が可能になると考えられた。</p>																						
今後の課題 成果の活用	令和 4 (2022)年度末に「低密度生息地域における捕獲技術マニュアル」を作成したが、実証捕獲のデータが不足していることから、今後も試験捕獲を継続する必要がある。																						
その他																							
用語 参考文献																							

課題番号	3 - 1 - 1	分野名	特用林産	予算区分	国庫
研究課題名	大課題 県内産原木の利用再開と原木林の再生 中課題 セシウム低蓄積原木シイタケ品種の開発 小課題 放射性セシウム低蓄積株の原木栽培サンプルの調製				
担当者名	杉本 恵里子・石川 洋一・米田 舜	研究期間	令和2(2021)～6(2024)		
背景・目的	有害元素・放射性セシウム(以下、Cs)低蓄積原木シイタケを開発し、当該品種の普及により、食の安心安全の確保と原木シイタケ栽培の復興、そして県内原木林の利用再開と再生を図る。				
研究内容	イオンビーム照射による既存の原木栽培用品種の突然変異を利用し、放射性Csを吸収しにくい種菌の開発を目指す。共同研究機関が有する既存品種の突然変異の菌株ライブラリからスクリーニングされた低蓄積有望菌株を用い、放射性Csを含む原木に植菌して栽培を行い、ホダ木、子実体のサンプル取得・調整を担う。 令和4(2022)年度は、県内コナラ原木林1カ所(林齢28年生、胸高直径11～16cm、原木の放射性Cs濃度100～300Bq/kg程度)から採取した原木で栽培を行う。供試する原木は部位別の放射性Cs濃度をできるだけ揃えるよう選定し、原木210本に試験株16株と対照株(既存品種)4株を植菌した。また、指標値内(50Bq/kg)の原木を使用し、試験株1株、対象株1株を原木20本に植菌した。次年度にかけてサンプルを取得する。				
結果概要	令和3(2021)年度に子実体を採取後、ホダ木94本を抽出しサンプルを取得・調整した。また、令和4(2022)年春に植菌したホダ木の浸水発生を行い、子実体を採取しサンプルを取得・調整した。なお、共同研究機関と連携し、取得したサンプルの放射性Cs分析を行い、測定結果を共同研究機関(森林総研)に提供した。				
成果の活用 今後の課題	次年度は、ホダ木、子実体のサンプル調製を継続するとともに、反復試験の次期試験の準備をする。				
その他	本研究は、イノベーション創出強化研究推進事業(02022C)で実施した。				
用語 参考文献					



課題番号	3 - 1 - 2	分野名	特用林産	予算区分	国庫
研究課題名	大課題 県内産原木の利用再開と原木林の再生 中課題 立木及び原木の放射性セシウム濃度の評価法の開発 小課題 移行係数に適合する原木代表値の検討・移行係数の経年変化調査				
担当者名	杉本 恵里子・石川 洋一・米田 舜	研究期間	令和3(2021)～7(2025)		
背景・目的	平成24(2012)年度にきのご原木の指標値が50Bq/kgと定められたが、近年、ホダ木からシイタケ子実体への移行係数が上昇傾向であることが報告されている。県内の原木林を安全に利活用するには、ホダ木からシイタケ子実体への放射性セシウム(以下、Cs)の移行係数を明らかにするとともに、移行係数のばらつきの原因及び移行特性を解明し、原木の指標値の再検討が必要である。				
研究内容	イノベーション創出強化研究推進事業における低蓄積品種開発と併せ、原木の放射性Cs濃度の評価法の開発を担う。令和3(2021)年度試験原木林において立木5本から原木24本を採取し、令和4(2022)年度に部位別(樹皮・辺材・心材)放射性Cs濃度を測定し、立木内におけるCs濃度の垂直分布を調査した。また、移行係数のばらつきに寄与すると考えられるカリウムの垂直分布も引き続き調査した。				
結果概要	令和2(2020)年度原木林では、原木の採取位置が地上から高いほど辺材、心材の放射性Cs濃度も高い傾向がみられたが、令和3(2021)年度試験原木林では同様の傾向はみられなかった。立木内の放射性Csの垂直分布は原木林により異なったが、辺材の放射性Cs濃度は他の部位よりもばらつきが小さい傾向がみられた(図1)。また、ほだ木からシイタケ子実体への放射性Cs移行は、辺材との相関が高いことがわかっており、原木の放射性Cs濃度は立木の辺材の濃度で使用適否の判断が可能であることが示唆された。また、立木中のカリウムの垂直分布も辺材のCsと同様、採取位置によるばらつきは小さかった。				
	図1 令和3(2021)試験林立木部位別放射性Cs				
成果の活用 今後の課題	原木内・立木内の放射性Cs分布は一様でないことから、今後も他の原木林について同様の調査を行い、汎用性のある原木林評価手法を検討する。 また、移行係数と原木内の放射性Cs分布の影響についても引き続き調査する。				
その他	本研究は、イノベーション創出強化研究推進事業(02022C)で実施した。				
用語 参考文献	日本きのこ学会第25回(2022年度)大会講演要旨集 p.71 参照 ホダ木からシイタケ子実体への放射性セシウムの移行, 関東森林研究, 72-1, 2021				

課題番号	3 - 1 - 2	分野名	特用林産	予算区分	国庫
研究課題名	大課題 県産原木の利用再開と原木林の再生 中課題 立木及び原木の放射性セシウム濃度の評価法の開発 小課題 立木用可搬型検査装置及びコア方式による原木林使用適否判定方法の開発				
担当者名	石川洋一・今井芳典・杉本恵里子・米田舜	研究期間	令和3(2021)～4(2022)		
背景・目的	本県では、県産原木の販売・使用前に非破壊検査装置を用いる使用適否判定を行うよう指導している。しかし、検査合格率は毎年4割程度に留まるため、不合格の際の伐採手間・経費が負担となり検査面積が拡大せず、利用再開の障害になっている。そこで、伐採前に立木中の放射生セシウム（以下、Cs）濃度が推定できれば、無駄なコストが排除でき効率のいい検査により県産原木の利用が拡大すると期待し、使用適否判定に先立つ伐採前の検査方法を検討した。				
研究内容	先行研究で開発した可搬型検査装置での検査所要時間は2日/箇所であり、実用化のためには時間を短縮する必要がある。この装置での測定時間は、検査装置の検出効率が大きく影響するため、装置の改良による時間短縮を目指す。また、現在バックグラウンド（BG）計測方法は非汚染原木を用いて計測しているが、BG用原木の林内持ち歩きや設置の作業性はよくない。そこで、BG用原木の代替品及び計測方法の改善を検討し、作業性の向上を目指す。また、検査装置を用いる判定方法に加え、立木材から採取した材部のコアによる判定方法を併せて検討する。				
結果概要	検査装置の改良により 立木1本の検査所要時間25～30分（空間線量率0.03 μSv/hの調査箇所でスクリーニング値30 Bq/kg）が15分程度まで短縮し バックグラウンド測定用機器の改良及び測定方法の改善により作業性が向上した。また、立木材部コアの放射能分析結果から立木の汚染度の推定が可能と考えられた。 試験地5箇所の実証試験の結果、これらの伐採前検査を実施することで、伐採後検査合格率20%から可搬型検査装置では合格率50%に、コア分析では合格率100%に向上させることができた。				
成果の活用 今後の課題	伐採前に原木林の使用適否が一定の精度で推定可能となり、県産シタケ原木の利用再開・原木林再生に貢献できる技術であると考えられる。 今後は、現行の県産原木使用適否判定時のデータ等を活用し、適切なスクリーニング値の検討を行い、現場での活用を図る。				
その他					
用語 参考文献	研究実績報告は、3 - 1 - 2 添付資料参照				

# 令和3年度（4年度繰越）放射性物質対応型森林・林業再生総合対策事業 報告書

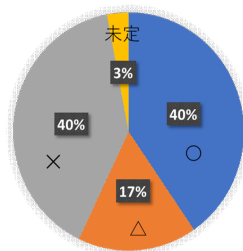
## 1 概要と結果

栃木県産シイタケ原木使用に際しては、立木伐採後に非破壊検査装置を用いる原木の抜き取り検査を実施している。しかし、原木林の放射性物質に関する情報が何もない状態での検査であり合格率は低い。このため、コストに見合う成果が得られない場合が多く、調査面積が拡大せず県内産原木利用は低調なままである。そこで、伐採前の立木の放射能汚染度を測定する可搬型検査装置を開発したが、生産現場への普及に際し、測定時間の短縮と作業性の向上が課題となっていた。

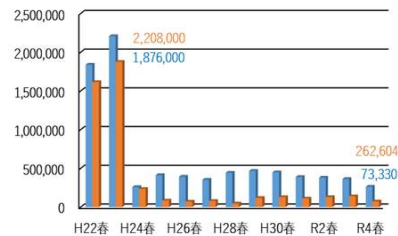
本事業では①可搬型検査装置の計測時間の短縮②バックグラウンド測定時等の作業性向上、を目的に検査装置及び測定方法の改良を行った。また、立木材部から採取したコアを用いる方法を併せて検討した。

その結果、検査装置の改良により①立木1本の検査所要時間25～30分（空間線量率0.03 μSv/hの調査箇所ですクリーニング値35 Bq/kg）が15分程度まで短縮し②バックグラウンド測定用機器の改良及び測定方法の改善により作業性が向上した。また、立木材部コアの放射能分析結果から立木の汚染度の推定が可能と考えられた。

試験地5箇所の実証試験の結果、これらの伐採前検査を実施することで、伐採後検査合格率20%から可搬型検査装置では合格率50%に、コア分析では合格率100%に向上させることができた。

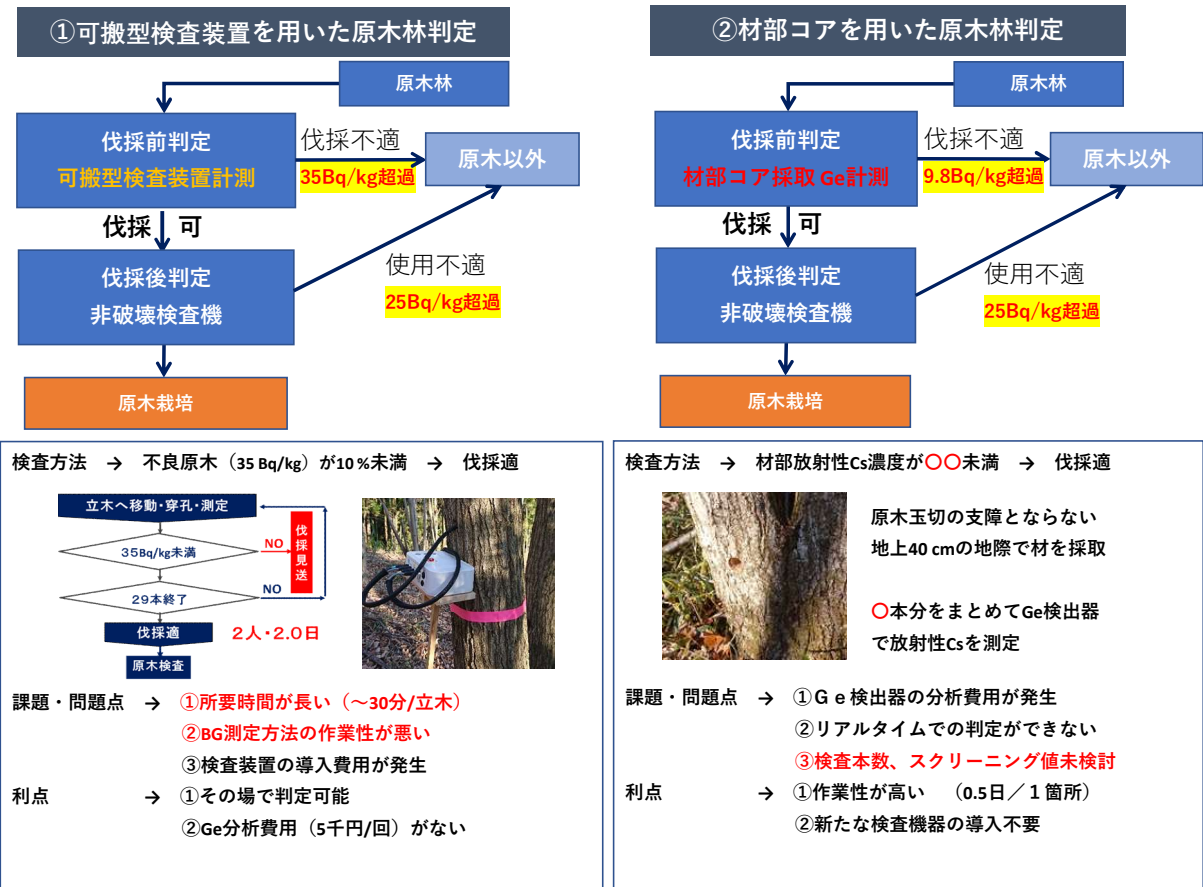


伐採後の原木検査結果(H29～R2)



県内の原木消費量の推移

## 2 検討した伐採前判定方法と課題



### 3 課題への対応・結果

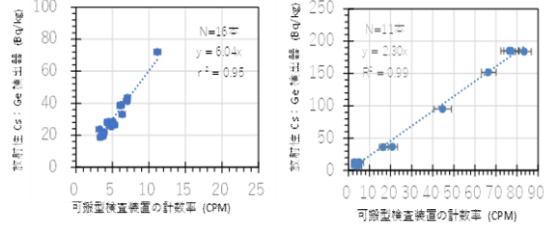
#### ①所要時間が長い（～30分/立木）

放射線検出部の形状検討

検出部長 34 mm → 61 mm



検出効率の向上→機器換算係数改善 → 同時間でも下限値は低下



※下限値 = 検出下限値の計数率 × 機器換算計数

結果 : 同環境で同下限値の測定所要時間は約 1/2 に改善

#### ②BG測定方法の作業性が悪い



I BG用原木の代替として鉛マットソケットを考案し効果を検証

結果：材部の径毎の遮蔽効果を鉛マットで再現

区分	遮蔽効果 (%)	区分	遮蔽効果 (%)	
原木径		鉛枚数		
15 cm	18.02	2 枚	18.35	有意差なし
20 cm	27.34	3 枚	28.79	有意差なし
25 cm	31.32	4 枚	31.25	有意差なし

BG用原木の取扱効率、含水率保持等の課題を解決

II BGを直接計測せず基板上的シンチレータ結晶の計測値からBG計数率を推定

キャリブレーション時に

Ch比を計測（サイト毎に必要な）

立木径毎の遮蔽率を計測

※2通りのBG計測は切替可能



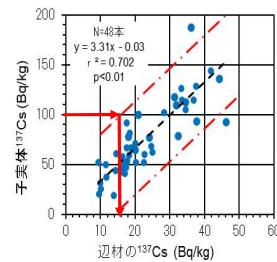
#### ③検査本数、スクリーニング値未検討

検査数 : 本事業の設定として 25本 とした

$\alpha$ : 危険率	0.05
$\beta$ : 推定精度	0.10
$\phi^{-1}(\rho)$ :標準正規分布の累積確率関数の逆関数	
K: $\alpha$ 危険率により求まる定数	-1.96
CV:変動係数（平均値当たりの標準偏差）	0.25
$n = \{CV / \beta \times \phi^{-1}(1 - \alpha / 2)\}^2 = (K / \beta \times CV)^2$	
$= 24.01$	$\approx 25$ 本

※ 変動係数0.25の調査地において、Cs濃度測定値の平均値が(1- $\alpha$ ) × 100%の確率で調査値の期待値（真の値不明）の ± ( $\beta \times 100\%$ ) の範囲に収まると推定されるサンプル数

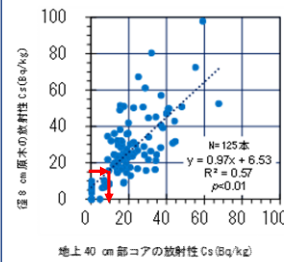
判定方法



ほだ木材部と子実体の放射性Csの関係（左図）から100 Bq/kgを超過しない子実体を得るにはほだ木材部は30 Bq/kgが限界

原木時とほだ木時が大きく変化しないと仮定すると原木時の材部の放射性Cs濃度は95%上限で16 Bq/kgとした

ほだ木材部と子実体の<sup>137</sup>Cs



立木上の径8 cm原木と地際部のコアの放射性Csの関係（左図）から立木の放射性Csが16 Bq/kgとなるコアの限界値は9.8 Bq/kgと設定した

本事業では9.8 Bq/kgで判定した

地上40 cm部コアの放射性Cs (Bq/kg)

立木コアと立木上径8cm原木の<sup>137</sup>Cs

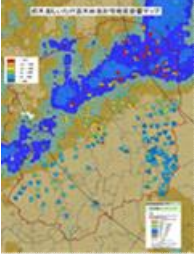

本事業では、ほだ木・子実体の関係とコア採取部と立木最大値とした梢端部に近い径8 cm原木の関係からスクリーニング値を設定した

今後さらに、適合のよい移行係数及び適合の良い検査数を検討する必要がある。

なお、コア採取式検査方法では、適合のよい移行係数、指標値からスクリーニング値を得れば伐採後の検査が不要となる可能性がある

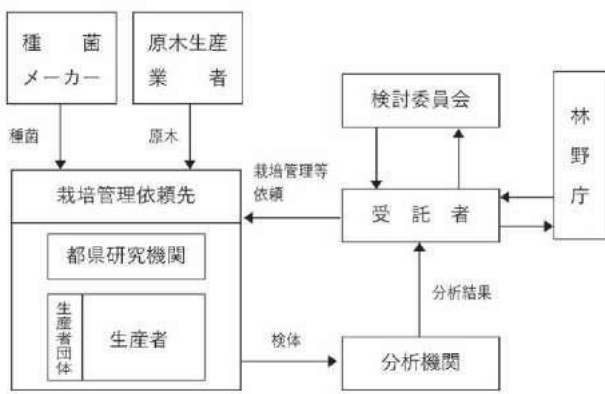
### 4 調査結果 5箇所の原木林の汚染度（使用適否）と可搬型検査装置・コア採取式判定方法の効果の実証結果

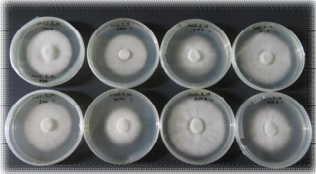
箇所名	原木林の汚染度（伐採後検査） 立木上の径8 cmの原木				①可搬型検査装置検査結果 立木上の胸高位置				②コア採取式検査結果 立木上の地上高0.4 m			
	調査立木	Cs 平均 (Bq/kg)	Cs 最大 (Bq/kg)	使用適否	調査立木	合格	不合格	判定結果	調査立木	Cs 平均 (Bq/kg)	Cs 最大 (Bq/kg)	判定結果
小俣	60本	1.5	7.9	使用可	29本	29本	0本	伐採適	25本	0.7	7.0	伐採適
小砂	60本	35.4	80.4	不可	29本	26本	3本	不適	25本	21.1	55.7	不適
薬利	60本	43.1	97.9	不可	29本	26本	3本	不適	25本	25.2	58.7	不適
北高岡	60本	25.8	52.5	不可	29本	24本	5本	不適	25本	26.8	67.7	不適
深沢	60本	16.9	32.7	不可	29本	29本	0本	伐採適	25本	16.0	34.6	不適
伐採前検査の効果	検査合格率：20% (1/5) 判定の対照とする原木林汚染度				検査合格率：50% (1/2) 可搬型検査装置検査後に伐採、検査				検査合格率：100% (1/1) コア採取式検査実施後に伐採、検査			

課題番号	3 - 1 - 3	分野名	特用林産	予算区分	国庫関連
研究課題名	大課題 県内産原木の利用再開と原木林の再生 中課題 伐採更新施業による原木林再生 小課題 伐採更新施業による再生原木林の将来予測手法の確立				
担当者名	米田 舜・石川 洋一・杉本 恵里子	研究期間	令和2(2020)～6(2024)		
背景・目的	放射性物質で汚染された県内原木林における伐採更新施業による汚染低減効果検証と再生原木林の将来予測手法を検討し、県内原木林の再生に資する。				
研究内容	県が実施した原木林の皆伐・萌芽更新事業における原木・土壌・有機堆積物及び萌芽枝の放射性セシウム(以下、Cs)・カリウム等の分析結果をとりまとめ、伐採後からの経年変化等を把握し、原木利用時期である将来の放射性Cs濃度の予測法を検討し、原木林再生のための皆伐・更新事業の効果を検証する。				
結果概要	<p>汚染木の伐出後に切株から発生する萌芽を利用した伐採更新施業では、これまでの研究成果により、原木林に蓄積した放射性Cs量の低減効果が示されている。</p> <p>そこで、本県では令和5(2023)年度も継続して皆伐・萌芽更新施業の技術実証を実施するため、計16箇所の試験候補地を選定した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>県内の調査状況(2012)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>萌芽枝(コナラ)</p> </div> </div>				
成果の活用 今後の課題	利用が停止している原木林を対象に、これまでの調査で得られた知見を活用し、空間線量率や立木・土壌及び当年枝中の放射性Cs濃度や土壌中の交換性カリウム濃度等を指標とし、「直ちに利用可能な原木林」、「20年程度の1施業期間(伐期)での中期的な再生が可能な原木林」に分類し、それぞれに利用再開及び再生方法を検討していく必要がある。				
その他					
用語 参考文献	平成30年度森林内の放射性セシウムの分布状況調査結果について 林野庁 放射性セシウムが降ってきた林地での原木生産 益森真也他 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所発行冊子 pp10-11 当年枝を使った原木使用部位の放射性セシウム濃度の推定 齋藤哲・三浦浩国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所発行冊子 pp08-09				




課題番号	3 - 1 - 4	分野名	特用林産	予算区分	共同研究
研究課題名	<p>大課題 県内産原木の利用再開と原木林の再生  中課題 移行係数に適合する原木代表値の検討・移行係数の平年変化調査  小課題 原木栽培シイタケにおける栽培環境からほだ木及び子実体への放射性及び安定セシウム移動量調査</p>				
担当者名	杉本 恵里子・石川 洋一・米田 舜	研究期間	令和3(2021)～7(2025)		
背景・目的	<p>シイタケほだ木及び発生する子実体への環境からの放射性セシウム(以下、Cs)移行の特性を把握することは、安全なシイタケ栽培技術体系を構築するためには重要な要因となる。そこで、特にほだ木が直接接する土壌からのCs移行について、移行量を把握し安全な栽培技術を確立するための資料とする。</p>				
研究内容	<p>ほだ木の伏せ込み中に木口が触れている土壌からほだ木・シイタケ子実体に移行するCs量を測定するため、西日本産の非汚染原木にシイタケ菌を接種し放射性Cs汚染がある土壌を敷き詰めたプランター内に立て込むように伏せ込んで子実体発生まで培養を継続する。これに先立ち、Cs移行に影響が大きいと考えられている原木のカリウム量を測定する。</p>				
結果概要	<p>令和4(2022)年3月に、西日本産の非汚染原木60本に植菌し、木口面が汚染土壌に接触するようほだ木を伏せ混んだ。また、小口面からの放射性Cs移行抑制効果についても検討するため、木口面にブルシアンブルー等の資材を塗布した。また、原木のカリウム濃度を測定するための検体を採取した。</p> <p>令和4(2022)年度は、令和3(2021)年度に接種したほだ木からシイタケ子実体を発生させ、検体を取得し試料を調整した。現在、森林総研において分析中である。</p>				
成果の活用 今後の課題	<p>研究成果は、国ガイドライン等へ反映し、作業マニュアル等として普及に活用される。</p>				
その他	<p>本研究は森林総合研究所との共同研究であり、研究成果は森林総研と調整後に公表する。</p>				
用語 参考文献					

課題番号	3 - 1 - 4	分野名	特用林産	予算区分	共同研究
研究課題名	大課題 県内産原木の利用再開と原木林の再生 中課題 移行係数に適合する原木代表値の検討・移行係数の平年変化調査 小課題 原木から子実体への放射性物質の移行に関する検証事業				
担当者名	石川 洋一・杉本 恵里子・米田 舜	研究期間	令和4(2022)～5(2023)		
背景・目的	<p>原木栽培シイタケは、基準値以下のきのこを生産するため、汚染されたほだ木から発生した子実体への放射性物質の移行の実態を明らかにする必要がある。このため、国は平成23(2011)年～24(2012)年に移行係数を検証し、2.0と設定するとともに平成24(2012)年に「きのこ原木、ほだ木の当面の指標値」は50Bq/kgと設定した。</p> <p>しかし、事故から11年が経過する中で、放射性物質の汚染影響を直接受けた森林や立木内部の放射性セシウムの分布が変化していることや、指標値以下のほだ木を使用してもなお、発生する子実体が一般食品の基準値を超える例もあることから、栃木県等では指標値よりもかなり低い値の原木を使用している状況にある。</p> <p>そこで、林野庁では移行係数の再評価を実施することとなり、令和4(2022)年度から移行係数の再評価を行うことを目的とした事業を創設し、日本特用林産振興会等が事業実施主体となり、移行係数変動要因の調査並びに原木栽培による移行係数実証試験を実施することとなった。本課題では、原木栽培による実証試験に協力し、事業中の検討委員会とともに移行係数の実証試験を行う。</p>				
研究内容	<p>検討委員会が選定した東日本の13カ所の原木林から、1原木林あたり20本の原木を採取し、うち10本にそれぞれ原木用に販売されている種菌を接種した。</p> <p>令和5(2023)年度は原木シイタケ栽培を行い、試料を取得する。ほだ木に追加汚染等が発生しないよう施設栽培を行う。</p> <p>試料の分析・解析・評価及び公表等は委員会とともに進行。</p> <p>(右図：事業実施体制)</p>  <pre> graph TD     A[種菌メーカー] -- 種菌 --&gt; C[栽培管理依頼先]     B[原木生産業者] -- 原木 --&gt; C     C -- "栽培管理等依頼" --&gt; D[受託者]     D -- "検体" --&gt; E[分析機関]     E -- "分析結果" --&gt; D     D &lt;--&gt; F[検討委員会]     D &lt;--&gt; G[林野庁]     subgraph C [栽培管理依頼先]         H[都県研究機関]         I[生産者団体]         J[生産者]     end   </pre>				
結果概要					
成果の活用 今後の課題					
その他					
用語 参考文献					

課題番号	3 - 2 - 1	分野名	特用林産	予算区分	共同研究
研究課題名	大課題 新規栽培きこの等の特用林産物の生産技術開発 中課題 特徴あるきこの等の生産技術開発 小課題 新たな資材を利用するハタケシメジ生産技術改良と適合系統の選抜				
担当者名	米田 舜・石川 洋一・杉本 恵里子	研究期間	令和3(2021)～7(2025)		
背景・目的	<p>新たな栽培作目として栃木県が開発したハタケシメジは、生産現場へ普及し主に直売所等を中心に秋の季節ものとして販売され好評を得た。しかし、培地基材として用いる剪定枝葉堆肥は、東京電力福島第一原子力発電所事故により拡散した放射性物質の影響で製造が中止されている。</p> <p>現在は、茂木町内の生産者グループ等から生産継続の強い要望を受け、培地基材に他県産のバーク堆肥を用い、栽培指導を行っている。また、県内生産者や企業等の新規参入でハタケシメジの活用が希望される状況となっている。しかし、バーク堆肥は剪定枝葉堆肥と比べ高価である。</p> <p>このため、剪定枝葉堆肥を用いる栽培技術に代え、県内や地域において安定して安価に入手可能な未利用資材を模索し、新資材への適合性の高い品種の選抜等の栽培技術の改良を行い生産現場への普及を目指す。</p>				
研究内容	培地基材として、茂木町内で地域材を用いて生産される「美土里堆肥」、安価で安定して入手可能なコーンコブミール等の食品残渣及び針葉樹オガコ等での菌糸培養及び子実体発生特性試験にて新資材を模索する。また、登録品種2種に加え、収集選抜した野生株等も用い、資材・系統の最適な組み合わせを行い、栽培技術を体系化する。				
結果概要	<p>ハタケシメジの栽培に有効な培養温度を検討するため菌糸伸張試験をした結果、各品種の菌糸伸張が促進される温度を把握した。また、栽培に有効な培地基材を検討するため菌糸伸張試験をした。その結果、バーク堆肥(対照区) &gt; プナオガコ &gt; コナラオガコ &gt; スギオガコの順に伸張量が大きく、適応性が高いことが示された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>培養温度の検討</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>培地基材の検閲</p> </div> </div> <p>「美土里堆肥」を活用した培地については、菌糸伸長を阻害することが示されていたため、その要因と対策は宇都宮大学等との共同研究で検討を進めている。</p>				
成果の活用 今後の課題					
その他	本研究は、宇都宮大学外との共同研究で実施				
用語 参考文献					



課題番号	3 - 2 - 1	分野名	特用林産	予算区分	
研究課題名	大課題 新規栽培きのこの等の特用林産物の生産技術開発 中課題 特徴あるきのこの等の生産技術開発 小課題 直売所等で有利販売される原木栽培きのこの出荷制限解除のための生産技術改良				
担当者名	杉本 恵里子・石川 洋一・米田 舜	研究期間	令和3(2021)～7(2025)		
背景・目的	平成23(2011)年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響を受け、原木シイタケは栃木県内の多くの市町で出荷制限の指示を受けた。その後、安全な原木を用い、生産工程管理基準に従って栽培を行うことで、出荷制限解除し、生産再開を進めてきた。 一方で、クリタケ、ナメコ等の原木きのこについては、未だ出荷制限解除の実績がない。そのため、本研究では、原木きのこ類について、原木や栽培環境からの子実体への放射性セシウム移行状況等について調査を行い、放射性物質対策を盛り込んだ原木きのこ栽培マニュアルを作成する。				
研究内容	放射性Cs汚染原木にマイタケ、クリタケ、ナメコを接種し、無汚染の環境にホダ木を伏せ込み、原木から子実体への放射性セシウムの移行係数調査を行った。今年度は、ナメコ子実体を採取し、移行係数を算出した。 また、土壌からの放射性Csの移行について調査するため、無汚染原木にマイタケを接種し、汚染土壌中にホダ木を伏せ込み、試験区を設置した。				
結果概要	ナメコの移行係数は、平均2.34、最大値3.90、最小値1.67であった。(N=7)調査結果は原木栽培シイタケと同程度の移行係数となった。原木ナメコ栽培においてもシイタケ同様に、できるだけ汚染の少ない原木を用いることが重要であることが示唆された。				
成果の活用 今後の課題	研究の成果を「きのこ栽培における放射能対策作業マニュアル」に取りまとめて、出荷制限解除申請へ活用した。 <a href="https://www.pref.tochigi.lg.jp/kinkyu/d07/documents/documents/sagyomanualzantei10.pdf">https://www.pref.tochigi.lg.jp/kinkyu/d07/documents/documents/sagyomanualzantei10.pdf</a>				
その他					
用語 参考文献					

課題番号	3-2-2	分野名	特用林産	予算区分	
研究課題名	大課題 新規栽培きのこの等の特用林産物の生産技術開発 中課題 未利用の特用林産物資源の活用と栽培技術の開発 小課題 ニオウシメジ等の特徴ある資源の収集と培養技術の開発				
担当者名	石川 洋一・杉本 恵里子・米田 舜	研究期間	令和3(2021)～7(2025)		
背景・目的	<p>食用のきのこの類のうち、原木栽培や菌床栽培が可能な作目は季節感のある商材としてスーパー等で大きな販売面積を占め、産業として産地の地域経済への貢献も大きい。このため、有利販売を狙った産地間での市場占有を巡っての競争も激しくなっている。また、近年では特に上場企業のマイタケ生産への参入により市場価格が低迷し、多くの零細な生産者は厳しい経営を余儀なくされた。</p> <p>このため、きのこ産業では差別化して有利販売を可能とするために新たな作目を開発する研究が進められており、本県においても国の大型プロジェクト研究に参画し、ニュータイプきのこ資源の活用をめざした研究により、ハタケシメジやキノガサタケの実用的な栽培技術を開発した。</p> <p>近年、気温の上昇傾向もあり、本県ではこれまで注目されてこなかったニオウシメジ等の可食の野生きのこの発生が報道等で取り上げられる機会が多くなっており、県内の大型生産施設経営者から、これらのきのこの類に関する人工栽培技術についての問い合わせも増えている。しかし、人工栽培に関する研究は少なく未だ技術体系が確立されていない状況にある。そこで、これらの野生株系統の収集と培養特性及び子実体発生特性を明らかにし特徴のある作目を創出する。</p>				
研究内容	<p>県内の発生状況を調査し、野生菌株を収集する。また、収集した野生株及び令和2(2020)年度に県内で採取して分離・取得した菌株を用い、菌糸培養特性・子実体発生特性を明らかにする。また、他機関所有の菌株の分譲を受け試験に供する。</p> <p>これらの菌株に適する培地基材、栄養体及び添加剤等の最適組み合わせを検討し、栽培技術を体系化する。</p>				
結果概要	<p>益子町で発生したニオウシメジ1系統を採取・分離した。分離した菌株は先行研究で使用されている培地の SYMA 寒天培地上で最も優良な菌糸伸長を示した。また、ハタケシメジ栽培で用いるパーク堆肥基材の培地で菌床栽培を作製し、PP ピン栽培、プランター栽培を行った結果、子実体発生が得られることを確認した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>菌株を採取した野生株</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>寒天培地上での菌糸伸長</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>プランター栽培の子実体発生</p> </div> </div>				
成果の活用 今後の課題	収集した菌株の培養・発生特性を把握するとともに、将来の人工栽培作目の作出のため、未利用種の発生情報・菌株の収集を行う。				
その他					
用語 参考文献	茨城県林業研究センターHP <a href="https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/ringyose/seikshiryo/documents/seika-r1niousimeji.pdf">https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/ringyose/seikshiryo/documents/seika-r1niousimeji.pdf</a>				

課題番号	3 - 2 - 2	分野名	特用林産	予算区分	
研究課題名	大課題 新規栽培きのご等の特用林産物の生産技術開発 中課題 未利用の特用林産物資源の活用と栽培技術の開発 小課題 タケノコの出荷制限地域での放射性セシウム低減技術の開発				
担当者名	杉本 恵里子・石川 洋一・米田 舜	研究期間	令和3(2021)～7(2025)		
背景・目的	平成23(2011)年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響を受け、栃木県内の一部市町ではタケノコが出荷制限措置となった。竹林内の放射性セシウム(以下、Cs)の挙動及びタケノコへの放射性Cs移行メカニズムについては、未だ明らかになっておらず、栃木県で行った竹林除染試験でも、有効な対策は得られていない。 そこで、本研究では、竹林土壌の放射性Cs濃度及び交換性カリウム濃度と、竹桿の放射性Cs濃度について多点調査を行い、その関係性について検討を行う。				
研究内容	令和3(2021)年度に多点調査を行った竹林を中心に、県内10箇所の竹林を選出し、カリウム散布による、土壌から竹桿への放射性Cs移行低減効果について検討する。				
結果概要	令和5(2023)年3月上旬から4月上旬に、県内10箇所の竹林にカリウム散布試験の試験区を設置した。プロットの大きさは10m×10m=100㎡とし、プロット内に、塩化カリウム1.90kg、ケイ酸カリウム4.0kgを散布した。竹林の形状により100㎡のプロットが設置できない場合は、プロットを縮小したが、散布量は一定とした。 なお、カリウム散布時期は発竹前とし、根系での水分移動が活発となり、その年発生するタケノコが形成される時期に行った。				
成果の活用 今後の課題	カリウム散布によるタケノコの放射性Cs低減効果について検討するため、次年度以降今年発生した竹桿と土壌をプロット内外で採取し分析する。  本課題の結果及び成果については、森林総研東北支所と共同で行う。				
その他					
用語 参考文献					

課題番号	4 - 1	分野名	林産	予算区分	県単
研究課題名	大課題 強度 中課題 中大径材から木取りした、心去り平角・正角の強度性能 小課題 とちぎスギ大径材の品質・強度性能検証及び新加工技術 ~平角・正角の複数取り~				
担当者名	塩原幸夫・笠原肇・大谷直希・細田幸介	研究期間	令和3(2021)~7(2025)		
背景・目的	<p>本県の森林資源は7割が利用期を迎えており、今後は中目・大径材が増加し、原料である丸太の規格が変わっていくため、最終製品の再構築が必要となっている。</p> <p>原料丸太だけでなく、木材利用も変化しており、住宅の工法も真壁から大壁に、木材加工も大工からプレカットに、製品も役物から一般材へと変わってきている。</p> <p>用途が変わり今後さらに大径化が進めば木取りも変わっていくため、新たな木取りの開発が今後の課題である。新たな木取りを検討するためには、半径方向に強度がどのように分布しているかを把握することが必要である。既往の研究においては、丸太の直径が21~32cmにおいて中心部から樹皮側に行くに従い強度性能が高くなる傾向が見られるが、40~60cmの大径材についての半径方向の強度分布はまだ検証されていない。そこで今回の研究では、「大径材の半径方向強度性能の分布把握」「新たな木取り技術の開発(平角・正角)」をテーマとして研究を実施した。</p>				
研究内容	<p>八溝地域で生産された末口径級40~70cm程度、林齢は50~85年生の大径材を用いて、「中心定規挽き」と「側面テーパ挽き」の2種類の挽き方を併用してだら挽き製材し、得られた板材64体の品質及び強度性能を測定し半径方向の強度分布を調査した。また、心去りの木取りで平角5丁取り及び正角9丁取りを行い、それぞれ曲げ試験により強度性能を検証した。</p>				
結果概要	<p>半径方向の強度性能分布の把握においては、中心部よりも樹皮側が若干高い傾向を示し、樹皮側では見た目の優良な板材が採材できた。また、大径材では中心部と樹皮側の強度性能の差が少ない可能性が示唆された。</p> <p>新たな木取り技術の開発(平角・正角)においては、品質の面では節の少なく柾目の美しい優良な材を採材できた。強度性能については動的ヤング係数は心持ち材を上回り、実大曲げ強度試験では特に心去り正角が優れた強度性能を発揮した。</p>				
成果の活用 今後の課題	<p>今後は、心去り材に適した乾燥スケジュールの開発・歩留りを意識した製材方法の開発・見た目の優れた側取り板材の利活用方法の検討を予定している。</p>				
その他					
用語 参考文献	<p>構造用木材の強度試験マニュアル (公財)日本住宅木材・技術センター 製材の日本農林規格 (一社)全国木材検査・研究協会</p>				

課題番号	4 - 2	分野名	林産	予算区分	県単
研究課題名	大課題 強度 中課題 中大径材から木取りした、心去り平角・正角等の強度試験 小課題 とちぎヒノキ製材品（正角、平角）の品質・強度性能の検証 ~外材と競合できるヒノキの用途開発~				
担当者名	塩原幸夫・笠原肇・大谷直希・細田幸介	研究期間	令和3(2021)~7(2025)		
背景・目的	森林資源の成熟化で大径材供給の増加が見込まれる中、ヒノキは和室の激減により利用が減少しているが、最近はウッドショックにより外材の代替品として需要が高まっている。一方で、栃木県産のヒノキ KD 材については、実大材の強度に関する基礎的なデータがまだ少ない。そこで本研究ではデータの蓄積量が少ないとちぎのヒノキ製材について強度試験及び材面調査を行うことにより、基礎性能を把握するとともに、スギ及び外材との性能比較及び目視等級区分と強度の関係を検証した。令和3(2021)年度に続き、本年度は平角を中心に強度性能検証を行った。				
研究内容	ヒノキ KD 心持平角4種(幅 120mm×高さ 210mm、240mm、270mm、300mm)について、実大材曲げ試験及び製材 JAS 目視等級区分のための材面調査を行った。				
結果概要	ヒノキ平角材(梁せい 210mm・240mm・270mm・300mm)の静的曲げヤング係数は8割以上が E110 でサイズ別の平均強度は全て基準強度を超えていた。 平角・正角共に、ベイマツ・オウシュウアカマツの代替材として遜色なく使用できることが示唆された。				
成果の活用 今後の課題	この成果を栃木県産ヒノキ材の基礎データとして製材工場をはじめとする県内企業に活用してもらうことによって、外材の代替をはじめとする販路拡大に貢献する。また今後も同様の試験を行い更なるデータの蓄積を図り、品質性能の優れた栃木県産ヒノキの需要拡大に貢献していく。				
その他					
用語 参考文献	構造用木材の強度試験マニュアル (公財)日本住宅木材・技術センター 木造軸組構法住宅の許容応力度設計 2017 (公財)日本住宅木材・技術センター 製材の日本農林規格 (一社)全国木材検査・研究協会				

課題番号	4 - 3	分野名	林産	予算区分	県単
研究課題名	大課題 強度・乾燥 中課題 中大径材から木取りした、心去り平角・柱角等の乾燥試験 小課題 人工乾燥条件及び強度性能の關係に係る実態調査事業				
担当者名	塩原幸夫 笠原肇 大谷直希 細田幸介	研究期間	令和3(2021)～7(2025)		
背景・目的	一般の木造住宅に使用されている無垢の柱材は、無背割りの心持ち材が大部分を占めているが、心持ち無背割り材は表面割れが発生しやすいため、人工乾燥時には100 超の高温・低湿度条件の乾燥前処理(いわゆる高温セット処理)を採用する工場が多い。一方で、人工乾燥材について建築関係者から乾燥条件および強度性能の關係について明確化する要望が挙がっており、これを受けて有識者らによる検討委員会として「人工乾燥材実態調査委員会」を設置し、令和元(2019)年度から3年間、国産針葉樹の代表的な樹種であるスギ・ヒノキ・カラマツについて、一般に流通している人工乾燥材の乾燥条件と強度性能との關係に関する実態調査(令和元(2019)年度)現場で採用されている乾燥スケジュールで乾燥した材と、強度・品質の面から推奨されている乾燥スケジュールで乾燥した材との強度性能の比較(令和2(2020)年度)割れが少なく強度低下のない適正乾燥条件を検討するとともに、仕上がり含水率のばらつきを少なくするための選別方法や木口シールによる材端部の割れの抑制等(令和3(2021)年度)について検討してきた。本年度は、プレカット会社および住宅供給会社に対し、人工乾燥材に求められる品質について、アンケート調査(令和4(2022)年度)を実施した。(以下、当センター担当分について記載する。)				
研究内容	プレカット会社6社および住宅供給会社50社に対し人工乾燥材に求められる品質について、アンケート調査票を郵送し、プレカット会社5社および住宅供給会社17社から回答を得た。				
結果概要	主に製材を使用する会社と主に集成材を使用する会社とに二極化する傾向が見られた。柱に使用される製材の樹種はスギが最も多く、次にヒノキが多かった。梁に使用される製材の樹種はベイマツが最も多く、次にスギが多かった。 柱、梁ともに、許容できる表面割れの長さは材長に対して1/4程度、許容できる表面割れの幅は、1mm程度～3mm程度が多かった。 プレカット会社、住宅供給会社ともに、供給・品質・価格の安定と人工乾燥の実施に対する期待が大きかった。				
成果の活用 今後の課題	アンケート調査の結果を踏まえ、ユーザーが人工乾燥材に求めている品質について製材工場に周知し、適切な乾燥技術を普及指導していく。				
その他					
用語 参考文献					

課題番号	4 - 4	分野名	林産	予算区分	県単
研究課題名	大課題 強度・新商品開発 中課題 大径材の特徴を活かした新製品の開発 小課題 スギ・ヒノキハイブリッド集成材製作・強度性能検証				
担当者名	塩原幸夫・笠原肇・大谷直希・細田幸介	研究期間	令和3(2021)～7(2025)		
背景・目的	<p>本県の強みである無垢の人工乾燥材については、これまで柱を主体とした生産を行い生産量を拡大してきた。しかし、少子化による住宅着工数の減少や不安定な国際情勢等、今後の情勢が全く読めない状況である。外材に価格や需給で振り回されないためには「国産材のシェア獲得への戦略」が重要であるが、住宅の使用部材割合で7割を占める梁桁などの「横使い」製品は、現状では「RW・WW 集成材」と「ベイマツ無垢KD」の2強体制となっており、横架材での県産材需要拡大が課題となっている。</p> <p>そこで、外材と競合できる新たな横架材製品開発として、20年前から当センターで研究開発を進めてきた、本県のスギとヒノキの両方の優れた長所を活かした「スギ・ヒノキハイブリッド集成材」に着目し、実用化を見据えて現行の集成材 JAS の制度の中に規定されている特定対称異等級区分の集成材を実際に製作し、強度試験を実施した。</p>				
研究内容	<p>栃木県産スギ・ヒノキのラミナの動的ヤング係数を計 290 体計測し、強度分布を把握した。計測結果を踏まえ、「ME95 - F270」区分の特定対称異等級集成材(120×240×4000mm、8層)を15体製作した。内側4層はスギL85、最外層のヒノキはL125、中間層のヒノキはL100・L110・L120をそれぞれ5体ずつ製作し、計15体の集成材を「構造用木材の強度試験マニュアル」に準拠し3等分点4点荷重法により曲げ試験に供した。</p>				
結果概要	<p>スギ・ヒノキともに、ラミナの強度が当初想定を上回っており、1クラス上の等級区分設定が可能となった。</p> <p>等価断面法の推定値とほぼ一致するヤング係数を持つ試験体を製作でき、全ての試験体で基準強度を上回った。また、ヒノキ無垢平角と比較しても遜色ない強度性能を示した。</p>				
成果の活用 今後の課題	<p>本研究の成果を活かして、意欲のある県内企業が「スギ・ヒノキハイブリッド集成材」の実用化・JAS 認定取得に向けて手続きを開始した。</p> <p>今後はヒノキの枚数(厚み)を減じて強度性能を確保できるか検証するなど、試験データのさらなる蓄積を行う。</p>				
その他					
用語 参考文献	構造用木材の強度試験マニュアル (公財)日本住宅木材・技術センター 集成材の日本農林規格				

# 調査業務

調査番号	1	分野名	環境保全	予算区分	県単
調査名	酸性雨等森林衰退モニタリング事業				
担当者名	杉本 恵里子、米田 舜		調査期間	平成 16(2004)年度～	

## 目的

本事業は、「酸性雨長期モニタリング計画」に基づき、日本の代表的な森林のベースラインデータの確立及び酸性雨による生態系への影響を早期に把握することを目的に、環境省の委託事業で森林モニタリング(樹木衰退度調査)を実施する。

## 方法

樹木衰退度調査：設定された永久調査地点において、中心から 12m 離れた東西南北 4 地点周りで無作為に選定された優占木各 5 本合計 20 本について「樹木衰退度の観察」「樹木衰退度の写真記録」「衰退原因の推定」を調査する。

## 結果概要

対象木について、樹高・胸高直径のほか、樹勢や梢端の枯損等の有無について観察を行った。調査木の中には、土壌流出による根の露出や上木の被圧による生長阻害を受けている個体があるが、前年度と比較して目立った変化は見られなかった。原因は明らかではないが、NO.284 は枯死した。各地点における樹冠撮影写真にも目立った変化はなかった。

以上の結果から、調査木に枯死は見られるものの、酸性雨による影響とは判断できず、引き続き観察が必要である。

## 樹木衰退度調査表

個体番号 (毎木調査番号)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
方位 (E, W, S, or N)	E	E	E	E	E	S	S	S	S	S	W	W	W	W	W	N	N	N	N	N
樹種名(和名)	ウラ ジロ モミ	ウラ ジロ モミ	ウラ ジロ モミ	ウラ ジロ モミ	オオ イタ ヤマ メ イ ケ ツ	ウラ ジロ モミ	ブナ	ウラ ジロ モミ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	マル バ ア オ ダ モ	ブナ	ウラ ジロ モミ	ブナ	イ タ ヤ カ エ デ
(学名) 記入しにくい場合は別表でも良い	<i>Abies homolepis</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Acer shirasawanum</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fraxinus scheidtiana</i> Bl.	<i>Fagus crenata</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Acer mono/jumonotum</i>
相対的樹高	-		+	-	+	+	-	+		+	-		+		+	-	+	-		+
樹高 (m)	12.5	22.5	32.0	14.8	18.6	31.0	19.7	33.6	25.4	25.0	19.1	24.5	24.0	25.6	25.6	15.5	23.7	15.6	16.9	24.9
胸高直径 (cm)	17.8	29.1	69.8	19.7	32.7	87.3	20.8	57.4	32.0	45.0	21.0	35.1	38.5	32.3	31.8	36.7	45.2	20.2	25.7	33.4
樹勢		1		1												1				
樹形	1			1					1					1						1
枝の生長量	1	1																	1	
梢端の枯損																				
落葉率																				
葉の変形度																				
葉の大きさ																				
葉色								1												
葉の障害状況																				
ダメージクラス																				

## 備考

空欄は、「正常」とする。

樹勢 1: いくぶん被害の影響は受けているが、あまり目立たない 2: 明らかに異常は認められる 3: 生育状況が劣悪で回復の見込みがない 4: 枯死

樹形 1: 若干の乱れはあるが、自然形に近い 2: 自然樹形の崩壊がかなり進んでいる 3: 自然樹形が完全に崩壊され、奇形化している 4: 枯死又は枯死寸前

枝の生長量 1: いくぶん少ないが、それほど目立たない。 2: 枝は短くなり細い 3: 枝は極端に短小、ショウガ状の節間がある

梢端の枯損 1: 多少あるが目立たない 2: かんらい多い

落葉率 1: わずかに落葉(>10-25%) 2: 中程度の落葉(>25-60%) 3: 激しく落葉(>60%) 4: 枯死

葉色 1: わずかに変色(>10-25%) 2: 中程度の変色(>25-60%) 3: 激しく変色(>60%)



調査番号	2	分野名	育種	予算区分	国庫	
調査名	スギ花粉発生源地域推定事業					
担当者名	粕谷 嘉信・齋藤 智寛		調査期間	平成 26(2014)年度～		
<p>目的</p> <p>近年、国民的な広がりを見せているスギ等の花粉症について、花粉発生源対策をより効果的に推進していくためには、都市部へのスギ花粉飛散に強く影響している地域を推定し、対策の重点化を図っていくことが重要である。そのため、スギの雄花着花状況について調査を実施した。</p> <p>方法</p> <p>県内のスギ分布区域において、雄花が黄色みを帯び、葉が緑色を保っている 11 月下旬から 12 月上旬に調査を実施した。20 箇所の定点を設定し、1 箇所につきスギ 40 本を無作為に抽出して樹冠部の雄花の着花状況を観測した。雄花の着花状況は 4 段階に区分し、そこから雄花指数を算定して雄花着花量を推定した。</p> <p>結果概要</p> <p>県内 20 箇所における雄花の着花状況は表 - 1 のとおりであった。</p> <p>20 箇所中、一番多いところで 7,506 個 / m<sup>2</sup>(R03:3,544 個 / m<sup>2</sup>)、少ないところで 1,403 個 / m<sup>2</sup>(R03:852 個 / m<sup>2</sup>)であり、平均は 3,900 個 / m<sup>2</sup>(R03:2,182 個 / m<sup>2</sup>)と、前年より低い値であった。</p> <p>表 - 1 雄花着花状況</p>						
略 称	雄花指数			推定雄花数		
	2022	2022	2021	2020	2019	2018
板 荷	1,070	3,923	1,219	4,281	2,171	7,030
粟 野	900	3,303	1,293	2,208	594	3,558
小来川	870	3,194	852	778	705	7,229
今 市	700	2,573	1,915	4,687	2,792	8,698
富 屋	1,568	5,735	3,460	4,841	3,194	7,144
羽 黒	1,486	5,437	2,135	2,792	2,318	7,389
逆 川	980	3,595	1,623	2,354	3,157	6,217
須 藤	850	3,121	1,403	889	2,025	7,027
佐久山	1,040	3,813	2,171	3,741	3,084	5,797
黒 羽	950	3,485	1,623	3,908	2,025	7,931
下江川	960	3,522	2,537	4,057	4,244	8,027
芦 野	380	1,403	3,303	2,208	3,886	6,325
三 和	990	3,631	1,623	4,095	1,476	3,777
田 沼	910	3,340	3,544	4,215	2,829	3,376
野 上	660	2,427	3,194	2,646	3,011	4,323
氷 室	1,505	5,505	1,925	4,542	1,769	2,938
矢 板	1,533	5,607	3,230	6,617	4,952	8,639
泉	1,404	5,139	2,500	6,535	3,959	6,979
上江川	2,056	7,506	2,171	9,110	3,522	5,778
玉 生	470	1,732	1,915	1,549	483	2,975
平 均		3,900	2,182	3,803	2,610	6,058

調査番号	3	分野名	鳥獣	予算区分	国庫・県単																																				
調査名	特定鳥獣保護管理モニタリング事業																																								
担当者名	高橋 安則・米田 舜・齋藤 智寛	調査期間	平成6(1994)年度～																																						
<p>目的</p> <p>鳥獣保護管理法に基づく特定鳥獣保護管理計画対象種（ニホンジカ、ニホンザル、ツキノワグマ、イノシシ）や、外来生物法に基づく防除実施計画策定種（アライグマ・ハクビシン）について、生息状況等のモニタリング調査を実施することにより、次年度の施策を決定するための基礎資料とする。</p> <p>調査内容</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象種</th> <th>ニホンジカ</th> <th>ニホンザル</th> <th>ツキノワグマ</th> <th>イノシシ</th> <th>アライグマ・ハクビシン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>捕獲情報</td> <td colspan="5">捕獲日、捕獲位置、捕獲手法、狩猟カレンダー等の情報を集計・分析</td> </tr> <tr> <td>捕獲個体の分析</td> <td>妊娠状況・体格（奥日光・足尾）</td> <td></td> <td>齢査定</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>生息密度調査</td> <td>区画法(県全域)、糞塊法(県全域)、定点カメラ(奥日光)、ライトセンサ(鬼怒沼・白根山)</td> <td></td> <td>カメラトラップ法(高原)</td> <td>痕跡調査(シカ糞塊法に合わせ県全域)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>堅果類調査</td> <td></td> <td></td> <td>堅果類調査(県北・高原・奥日光・県南)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>植生関連</td> <td>植生モニタリング(奥日光)、シラネアオイ生育調査(白根山)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>結果概要</p> <p>結果については環境森林部自然環境課においてモニタリング報告書としてとりまとめ、以下に公開している。</p> <p><a href="https://www.pref.tochigi.lg.jp/d04/tyoujuu.html">https://www.pref.tochigi.lg.jp/d04/tyoujuu.html</a></p>						対象種	ニホンジカ	ニホンザル	ツキノワグマ	イノシシ	アライグマ・ハクビシン	捕獲情報	捕獲日、捕獲位置、捕獲手法、狩猟カレンダー等の情報を集計・分析					捕獲個体の分析	妊娠状況・体格（奥日光・足尾）		齢査定			生息密度調査	区画法(県全域)、糞塊法(県全域)、定点カメラ(奥日光)、ライトセンサ(鬼怒沼・白根山)		カメラトラップ法(高原)	痕跡調査(シカ糞塊法に合わせ県全域)		堅果類調査			堅果類調査(県北・高原・奥日光・県南)			植生関連	植生モニタリング(奥日光)、シラネアオイ生育調査(白根山)				
対象種	ニホンジカ	ニホンザル	ツキノワグマ	イノシシ	アライグマ・ハクビシン																																				
捕獲情報	捕獲日、捕獲位置、捕獲手法、狩猟カレンダー等の情報を集計・分析																																								
捕獲個体の分析	妊娠状況・体格（奥日光・足尾）		齢査定																																						
生息密度調査	区画法(県全域)、糞塊法(県全域)、定点カメラ(奥日光)、ライトセンサ(鬼怒沼・白根山)		カメラトラップ法(高原)	痕跡調査(シカ糞塊法に合わせ県全域)																																					
堅果類調査			堅果類調査(県北・高原・奥日光・県南)																																						
植生関連	植生モニタリング(奥日光)、シラネアオイ生育調査(白根山)																																								

# 事業関係

## 1 研修事業

担当者名 山中弘之、大塚慎也

事業内容

林業センター並びに栃木県 21 世紀林業創造の森（鹿沼市入粟野）において、林業技術者の養成研修を実施するとともに、一般県民等を対象とした、森林・林業の体験学習を開催した。

### (1) 林業技術研修

林業経営の高度化を図るとともに、林業後継者を育成するため、これに必要な知識・技術の普及と技術の実践教育を行い、林業経営の近代化と作業の安全確保、能率の向上を図る。

区 分	種 別	日 数	受講者数	延べ人数
技能講習	車両系建設機械運転技能講習	4	6	24
	玉掛け技能講習	3	3	9
	はい作業主任者技能講習	2	6	12
	小型移動式クレーン運転技能講習	3	7	21
	不整地運搬車運転技能講習	2	9	18
免許取得講習	林業架線作業主任者講習	0	0	0
特別教育及び 安全教育	小型車両系建設機械運転特別教育	2	5	10
	機械集材装置の運転業務特別教育	2	11	22
	造林作業指揮者安全衛生教育	1	11	11
	車両系木材伐出機械の3特別教育	2	11	22
	荷役運搬機械等はい作業安全教育	(2)	4	8
	伐木等業務に係る特別教育	3	13	39
	刈払機取扱作業車安全衛生教育	2	23	23
ロープ高所作業特別教育	1	10	10	
育成研修	林業カレッジ研修	33	9	460
	高性能林業機械オペレーター養成研修	14	9	154
計		74	137	843

( ): 他の講習と同日開催のため日数計には含めず

### (2) 森林・林業体験学習

栃木県 21 世紀林業創造の森の施設を活用した育林等の森づくり作業体験、森林教室等をおして、一般県民等の森林・林業に対する関心と理解を深める。

種 別	日 数	受講者数	延べ人数
森づくり講座	1	10	10
森林ボランティア講座	8	140	140
森林・林業体験教室	5	61	61
計	14	211	211

### (3) 森林交流館

森林・林業・木材についての展示と案内人の活動をおして、栃木県 21 世紀林業創造の森の利用促進を図るとともに、来場者の森林・林業に対する関心と理解を深める。

月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
森林交流館来館者数(人)	71	51	62	53	22	41	60	360

## 2 木材研究施設(オープンラボラトリー：性能評価機関)の業務

1 担当者名： 塩原 幸夫 笠原 肇 大谷 直希 細田 幸介

※木材加工機械の維持管理:外部委託

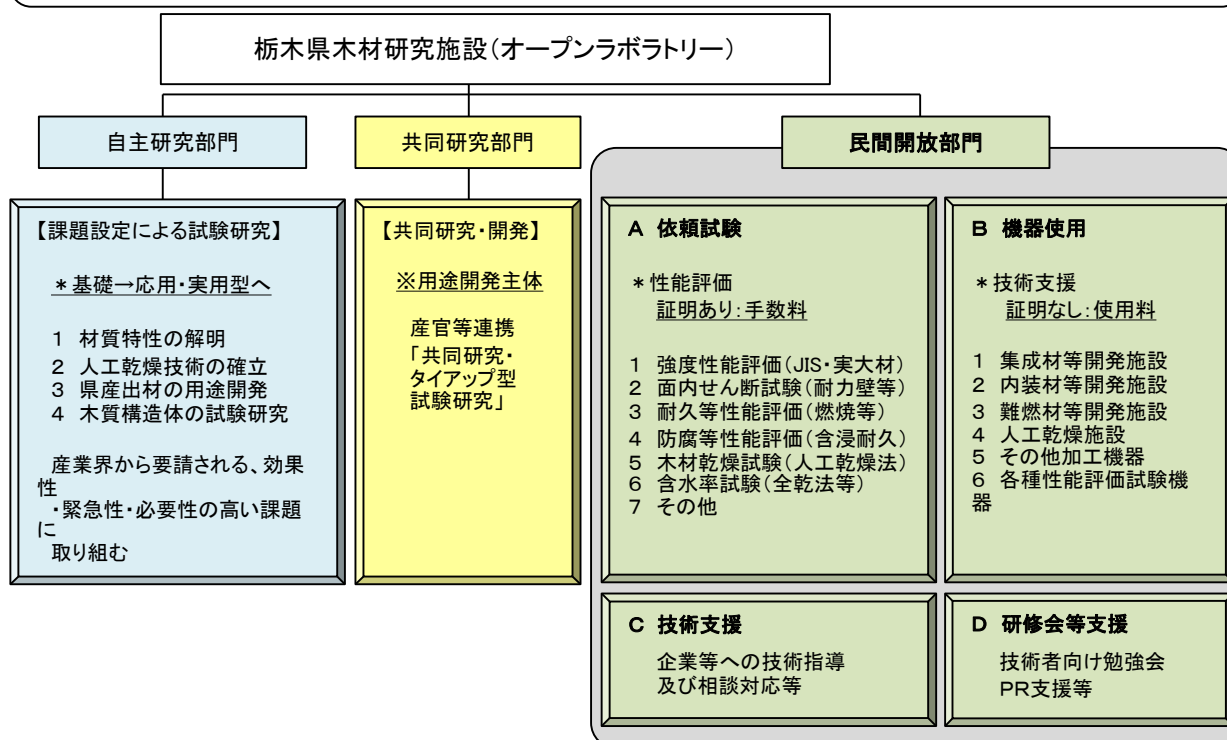
### 2 施設概要と特徴

- ・ 当該施設は県産出材需要拡大を背景とし、業界から長年整備要請され、木材利用の根幹をなす木材生産・住宅建築業界支援を目的に「**オープンラボラトリー**」を目玉として整備された施設である
- ・ 「**実大材破壊試験機**や**実大構造体水平せん断試験機**」を導入している点が最大の特徴(関東では本県と群馬県のみ)
- ・ 業界から要請された性能評価や新製品開発のための技術支援として「**依頼試験・機器使用**」に対応する民間開放型研究施設である一般的な自主研究型の施設とは一線を画す「**性能評価機関**」として業界支援を行い、活用いただいている
- ・ そのためいづれの試験研究も、木材利用拡大を基本理念とし、業界(製材業・建築業・設計業・構造士等)と連携することで実現性が高く現場に直結できる、実用化のための研究という位置付けで行うものである

### 3 民間開放部門としての役割

- ・ 企業との相互連携に基づく、高度な技術的試験研究(部材・構造体等における強度や耐力検証及び新製品開発等)の場

A 依頼試験 B 機器使用 C 技術支援 D 研修会等支援



### 4 オープンラボラトリーに関与する職種一覧

① 製品生産関係  
製材メーカー  
集成材メーカー  
木製品製造企業  
木製施設製造企業

② 住宅産業関係  
工務店等建築・建設系企業  
ハウスメーカー系企業  
パワービルダー、ビルダー系企業  
2×4、木質プレハブメーカー系企業  
住宅メーカー等への指定納材業者  
不動産建築総合系企業

③ 住宅部材設計加工関係  
プレカット企業  
～木軸系  
～金型系  
～2×4系  
\* CAD/CAM

④ 設計関係  
建築士  
構造士  
木造研究会等

⑤ 流通関係  
製品市場  
商社等流通企業  
ホームセンター

⑥ 建材等関係  
金物・釘メーカー  
木質ボードメーカー  
建材メーカー

⑦ 機械関係  
(研究員・施工技術者)  
人工乾燥機メーカー  
製材機械メーカー  
木質焚きボイラーメーカー

⑧ 大学・企業研究会等関係  
宇都宮大学、東京大学、とちぎ木材利用研究会(産官学)、  
木質バイオマス熱源利用推進会、各種企業木材研究会

⑨ 指定性能評価機関  
(財)日本住宅・木材技術センター  
(財)建材試験センター

## 5 性能評価機関としての実績(依頼試験・機器使用) :H16~R04年度

依頼試験及び機器使用ともに、申請の主体は実大材破壊試験機、実大構造体水平せん断試験機、実大乾燥機となるため、職員による試験実施、試験データ・解析書作製、技術的支援を行うシステムで運営している

- ① 依頼試験 = 手数料条例にて試験項目を定義
- ② 機器使用 = 使用料条例にて許可基準、施設取扱要領で使用目的を定義

- (1) 部材に係る性能試験  
曲げ試験・座屈試験・引張試験・圧縮試験・耐久性試験  
無背割材・背割材・集成材・特殊型集成材・結合材・丸棒材・新開発木質ボード等
- (2) 部材に係る乾燥試験  
人工乾燥技術研究・乾燥かつ必要強度性能検証試験  
天然及び人工複合乾燥技術試験
- (3) 接合部位に係る性能試験  
引張試験・鉛直荷重試験  
柱・土台接合、柱・梁接合、各種継手・仕口、従来木物・金物接合、新金型接合
- (4) 構造体に係る性能試験  
水平せん断試験=壁・床・屋根構面構造体に関する面内せん断性能(耐震・風圧力)  
完全弾塑性モデルによる試験評価(壁倍率、剛性、降伏耐力、最大耐力、靱性等)  
筋交系、パネル系、面材系、板壁系、門型フレーム系、金型系、面材ビスせん断等
- (5) JIS関連等の性能試験  
曲げ試験・引張試験・圧縮試験・せん断試験、割裂試験、硬度試験  
含水率測定試験(気乾・全乾)、煮沸剥離試験、浸せき剥離試験  
燃焼試験、耐久性試験等



主たる依頼試験(試験・解析・証明付)

247 件  
(所要日数 約 774 日)

- ① 実大材曲げ試験 (柱・平角・新開発部材等)
- ② 実大材圧縮試験 (柱・平角・新開発部材等)
- ③ 実大材引張試験 (柱・平角・新開発部材・新開発接合材等)
- ④ 実大材座屈試験 (長柱・短柱)
- ⑤ 含水率測定 (全乾法)
- ⑥ 水平面内せん断試験 (耐力壁等水平構面)
- ⑦ JIS規格等対応試験 (せん断・割裂・硬さ・釘引抜抵抗試験)
- ⑧ 実大材乾燥試験 (柱部材等)



主たる機器使用(試験・解析)

467 件  
(所要日数 約 603 日)

- ① 複合型実大製材品強度試験機 (製材品及び集成材等住宅部材)  
(接合金物等の強度性能調査)
- ② 水平面内せん断試験機 (新開発耐力壁、新フレーム構造等の性能)
- ③ 人工乾燥機 (実大製材品の乾燥)
- ④ 木材万能試験機 (住宅用小断面部材の強度性能調査)
- ⑤ 定温乾燥機・上皿電子天秤 (部材の含水率・膨張収縮等の測定)
- ⑥ モルダラー (柱・平角・試験材の寸法・材面仕上げ)
- ⑦ フィンガージョインター (ラミナ切削寸法試験)
- ⑧ 幅剥ぎプレス (新開発部材の接着テスト・新製品開発)
- ⑨ ホットプレス (新開発木質部材テスト)
- ⑩ リップソー、テーブル帯鋸盤等 (部材・新製品開発)
- ⑪ フォークリフト (上記関連材搬入用)
- ⑫ セミナー室 (木材技術研修会等)

【外部支援実績】													
総計	第一クール	第二クール	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4			計
件数	290	186	21	25	14	31	33	39	39	36			714
所要日数	633	301	26	42	33	59	61	77	80	65			1377
(内訳: 依頼試験)													
区分	第一クール	第二クール	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4			計
件数	57	62	12	22	10	19	16	17	16	16			247
試験体数	1056	928	122	392	275	437	369	481	578	517			5155
所要日数	275	181	17	39	26	47	37	51	56	45			774
(内訳: 機器使用)													
区分	第一クール	第二クール	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4			計
件数	233	124	9	3	4	12	17	22	23	20			467
所要日数	358	120	9	3	7	12	24	26	24	20			603





## 6 技術支援の実績(H16～R04年度)

企業等への技術指導及び相談対応等の実施(現場出張及び施設内)

～内容は下記参照～ (1) 乾燥関係 (2) 強度関係 (3) 木質構造関係 (4) 新製品等開発関係 (5) 試験検証支援

### (1) 乾燥関係

～蒸気式人工乾燥機を主体とした実大製材品の乾燥～

- ① スギ人工乾燥技術(正角・平角・間柱)  
～スケジュール・機種タイプ、乾燥の仕組み  
～柱適寸材・中目材別、赤身材・白太材別  
～高温乾燥法、中温乾燥法  
～表層割れ及び内部割れ防止
- ② スグラミナ系板材の効率的な乾燥法  
～重量変動推移、天乾から人乾の複合乾燥効果検証
- ③ スギ人工乾燥(加工板)  
～スケジュール・材色重視・適切な積積法・収縮重視  
～特に赤身におけるステッカーマーク除去手法の確立
- ④ スギ黒芯材の乾燥、浅色化  
～スケジュール・機種タイプ、乾燥の仕組み
- ⑤ ヒノキ人工乾燥技術(正角・平角・背割有無別・平割・板材)  
～スケジュール・機種タイプ、乾燥の仕組み
- ⑥ 木質バイオマス燃料(チップ)の乾燥技術  
～新プレス技術による低含水率化
- ⑦ 早生樹の人工乾燥技術  
～コウヨウザンの乾燥スケジュール

### (3) 木質構造関係

～実大構造体及び製材品を主体とした接合・構造強度試験～

- ① 現行耐力壁(告示)・新開発耐力壁(告示外)の性能  
～水平せん断試験及び効果的な設計・製作
- ② 伝統木造軸組工法の壁としての性能  
～鹿沼組子の意匠を取り入れた耐力壁の開発
- ③ 継手や仕口部の引張・せん断・圧縮・めり込み等の強度性能
- ④ 接合部倍率(N値強度)及び構造体せん断強度  
～従前軸組金物と金型工法の相違
- ⑤ 軸組と面材の効果的接合法  
～木質面材と接合金物との性能検証試験
- ⑥ 新型フレーム構造の強度性能  
～接合金物と新製作木部材の強度性能  
～方杖付ラーメンの壁倍率
- ⑦ プレカット加工と無垢材について  
～在来軸組、金型軸組等
- ⑧ 大スパン架構を実現する構造体の強度性能  
～Iビーム ～ストレススキンパネル ～平行弦トラス  
～張弦トラス ～充腹梁
- ⑨ マッシュヴホルツの性能検証  
～CLT(直交集成板)の曲げ・座屈・めり込み試験、面内せん断試験  
～正角材による柱壁・柱床等マッシュヴホルツの面内せん断試験

### (2) 強度関係

～実大製材品を主体とした各種強度試験の実施～

- ① 軸組用住宅部材(実大材)の強度性能  
～スギ柱材(曲げ・座屈・引張) ～スギ横架材(曲げ)  
～ヒノキ柱材(曲げ)
- ② 割れを有する材(実大材)の強度性能  
～スギ柱材(曲げ・座屈・引張) ～スギ横架材(曲げ)
- ③ 主たる各樹種の各種強度(曲げ・圧縮・せん断)、耐久性能等  
～針葉樹・広葉樹・集成材等主要建築用材
- ④ 2×4工法へのスギ・ヒノキ材利用(2×4～10、1×4など)  
～木取り、製品化、各強度性能及び品質、経済及び商品歩止り
- ⑤ スギ母屋角の強度関係(曲げ)
- ⑥ スギ・ヒノキを主体とする新集成材等の製作及び各種強度性能検証
- ⑦ 強度性能と諸因子との関係(節、繊維傾斜等)
- ⑧ 木材の荷重変位の特性、破壊形態、使い勝手(背面の向き)
- ⑨ 早生樹(コウヨウザン)の強度性能  
～実大曲げ・圧縮・座屈・引張試験  
～集成材の実大曲げ試験(ヤング率;等価断面法⇔試験値)

### (4) 新製品等開発関係

- ① 新集成材の開発  
～スギ・ヒノキ異等級で構成する異樹種集成  
～ラミナ異等厚、異積層(水平・垂直)
- ② ヒノキ材の新製品開発(=新用途開発)  
～商標登録「ダイヤモンドビーム」  
～ヒノキ合板「桧粋合板」
- ③ 新型修正挽機械の開発検証(Vカット)  
～機械はメーカーが特許出願済  
～商品ドライV-Mで流通
- ④ 建築用材・内装材の新商品開発  
～重(合)柱及び梁、腰壁パネル等
- ⑤ ホームセンター系木製商品新開発  
～外材に替わる木杭の性能検証
- ⑥ 木質バイオマス活用による新製品開発
- ⑦ とちぎ材を生かした木質繊維断熱材の製品化  
～「ウッドファイバー」

#### ○技術指導・相談回数の実績数

H16～H20(第一クール)	R2	228 回	(252人)
		514 回	(2498人)
H21～H26(第二クール)	R3	132 回	(180人)
	R4	144 回	(312人)
	R5		
H27	R6	156 回	(780人)
H28	R7	168 回	(600人)
H29	R8	216 回	(516人)
H30	R9	228 回	(480人)
R1	R10	240 回	(372人)
	計	2,787 回	(9,315人)

### (5) 試験検証支援(公共関係)

- ① 木造校舎等公共建築に係る建築部材試験及び指導  
～茂木中学校・粟野小学校等  
～丸太及び正平角材等部材強度測定(2ヶ年に渡る継続調査)  
～製材及び管理法・乾燥法等
- ② 木質焚きボイラーに関する各種木質バイオマス燃焼試験  
～ダイオキシン類  
～ばい煙(ばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素等測定)  
～発熱量(木質バイオマス種別)
- ③ 木製施設の耐久性確認及び指導



## 7 研修会等支援の実績 (H16～R04年度)

技術者向け勉強会／PR支援等の実施  
 研究員が講師を務める

～内容は下記参照～ (1)研修・勉強会 (2)施設及びデモ試験公開 (3)PRイベント

### (1) 研修・勉強会

200回  
 (延人数 約 6691人)

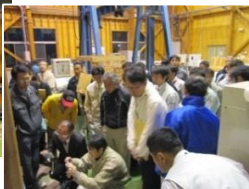
- ① 栃木県建築士会宇都宮支部
- ② 栃木県建築組合連合会関係
- ③ 大工・工務店等企業研修
- ④ 県立宇都宮工業高等学校建築科研修会
- ⑤ 企業社員研修(製材工場等)
- ⑥ 木材プランナー養成技術講習
- ⑦ JAS(乾燥・強度)技術者講習
- ⑧ 木材流通・製材・設計技術者及び一般講習
- ⑨ 小山工業高等専門学校建築学科研修会
- ⑩ とちぎ木材乾燥技術者の会

- 研究課題における試験結果の公表
- 乾燥・強度・木質構造・接合等に関する講話
- 部材や構造体の強度・耐力性能試験の実技

### ⑩ とちぎ木材乾燥技術者の会

製材工場等において、木材および木質材料に関する乾燥を行う実務者の知識・技術向上を図り、製品の品質向上を確保し、木材産業の発展に資することを目的とする会を設立

参加者：県内21社(24名)の木材業界の乾燥実務者  
 事務局：栃木県林業センター



### (2) 施設及びデモ試験公開

83回  
 (延人数 約 2149人)

- ① 試験棟・加工棟における実施及び使用可能な機種の確認、施設見学等
- ② 県民バス(公共事業)への協力

### (3) PRイベント

31回

- ① 全国製品展示会(東京)
- ② 大手住宅企業住宅祭への出展
- ③ 栃木県住宅フェア・伝統工芸祭への出展
- ④ ウッディスクール
- ⑤ 林業センター公開デー
- ⑥ 地域自治会等イベントへの出展

- 研究課題における試験結果の公表
- 業界との協力連携により、「移動式木造モデル構造館」の製作  
 → 見せる(魅せる)・体感・木の良さ再認識がねらい  
 → 木材研究施設に常時展示かつ住宅フェア等イベントで使用  
 (現在＝軸組、伝統工法、集成金物法の各1体)  
 → KD無垢材ベース、柱及び梁(スギ・ヒノキ)、  
 腰壁(スギ・ヒノキ・サワラ)、畳業界との連携(試作展示)
- 強度試験材の出展(木の強さを改めて実感していただく)
- 新製品の紹介展示



## 8 試験成果等に基づく技術書の作成・普及 (H16～R04年度)

各種技術書を作製し、上記研修会・イベント等に活用

- ・とちぎスギ平角材「横架材スパン表」  
 ～とちぎスギ平角材の品質と曲げ性能～ (H21)
- ・「とちぎ材」のすすめ  
 ～優れた品質と強度性能～ (H23)
- ・「とちぎ材」のすすめ  
 ～優れた品質と強度性能～改訂版 (R02)
- ・中大規模木造建築物の普及マニュアル  
 ～とちぎ材による木造・木質化～ (H25)
- ・とちぎ材を活かした木造建築を進める工夫  
 ～「材工分離発注」の手引き～ (H28)
- ・中大規模木造建築物の普及マニュアル II



### 3 林木育種事業

担当者名 和田 肇・粕谷 嘉信

事業内容

林木の遺伝的素質を改善し、林業生産の増大と森林の公益的機能向上を図ることを目的として、成長量・材質・各種抵抗性等の形質の改良を進めるとともに、優良種苗の安定確保のため、下記の事業を実施した。

#### (1) 優良種苗確保事業・種子採取事業

スギ・ヒノキ精英樹採種園において、ジベレリンの剥皮埋込法による着花促進処理をスギ1号東及びヒノキ2号で実施し、前年度着花促進処理をしたスギ2号東及びヒノキ1号から種子を採種した。ヒノキ1号においては虫害防除の袋かけを実施した。採取した種子（育種スギ、少花粉スギ、育種ヒノキ、少花粉ヒノキ）は低温貯蔵庫に貯蔵し、払出し前に発芽検定を実施した。

塩野室育種地の育種母樹林については、刈払い・支障木竹の伐採を実施するとともに、ヒノキ1号採種園において断幹・整枝せん定のほか、場内の建造物・道路、各種試験地、防風林周辺の下草刈り等の維持管理も実施した。

#### (2) 花粉症対策育種事業・種子採取事業

少花粉スギ3号、7号、13号、14号採種園においてジベレリン散布による着花促進処理を行った。

前年度着花促進処理をした少花粉スギ1号、2号、5号、6号、10号、11号、12号、少花粉ヒノキ2号採種園から種子を採取した。種子の品質向上のため、虫害防除の袋掛けを行った。

表 - 1 スギ種子生産管理表 (単位: kg)

年度	スギ(精英樹)				スギ(少花粉)			
	採種量	交付量	試験・処分	備蓄量	採種量	交付量	試験・処分	備蓄量
H25	14.8	13.0	0.2	72.1	6.8	5.8		22.8
H26	14.2	8.5		77.8	1.9	11.0		13.7
H27	20.2	36.9	0.3	60.8	5.0	7.1	1.7	9.9
H28	19.8	36.1		44.5	9.6	5.0		14.5
H29	12.6	29.9		27.2	15.2	9.6	4.9	15.2
H30	0.9	1.2	0.2	26.7	26.7	15.2		26.7
R1	19.9	1.9		44.7	22.0	18.3		30.4
R2	3.5	1.0		47.2	39.1	22.1		47.4
R3	5.1	0.1	14.4	37.8	11.1	30.9		27.6
R4	0.9	0.3	4.4	34.0	27.4	14.5		40.5

表 - 2 ヒノキ種子生産管理表 (単位: kg)

年度	ヒノキ(精英樹)				ヒノキ(少花粉)			
	採種量	交付量	試験・処分	備蓄量	採種量	交付量	試験・処分	備蓄量
H25	4.5	8.2	0.5	65.9				
H26	9.6	11.7		63.8				
H27	2.0	6.4	25.0	34.4				
H28	5.5	5.6		34.3				
H29	6.2	4.9	1.0	34.6				
H30	8.0	4.7		37.9				
R1	29.5	4.8		62.6				
R2	0.8	5.5		57.9	0.05			0.05
R3	5.3	6.6	21.1	35.5	0.09	0.05		0.09
R4	5.3	2.8	8.6	29.4	0.20	0.09		0.20



### (3)少花粉スギ採種園改良事業

花粉症対策に資する苗木生産に必要な種子を確保するため、既存の少花粉スギミニチュア採種園及び特定母樹スギミニチュア採種園で枯損した苗木 82 本を補植した。

### (4)エリートツリー採種園造成事業

造林コストの削減が期待できる成長に優れた苗木(特定母樹)の早期普及のため、特定母樹ミニチュア採種園の造成を実施した。

特定母樹ミニチュア採種園の整備状況							
区分	樹種	名称	造成年度	基本型	面積 ( ha )	定数本数	備考
特定母樹 (ミニチュア)	スギ	1号	R02	25型	0.11	135	
	スギ	2号	R06予定	9型	0.13	196	苗木配布計画によりR6年度完了予定
	スギ	3号	R06予定	9型	0.13	196	苗木配布計画によりR6年度完了予定
	スギ	4号	R06予定	9型	0.13	196	苗木配布計画によりR6年度完了予定
	スギ	5号	R06予定	9型	0.13	196	苗木配布計画によりR6年度完了予定
小計		5箇所			0.63	919	
特定母樹 (ミニチュア)	ヒノキ	1号	R04	9型	0.13	196	
	ヒノキ	2号	R05予定	9型	0.13	196	苗木配布計画によりR5年度完了予定
小計		2箇所			0.26	392	



## 4 傷病野生鳥獣救護事業

担当者名 高橋 安則・米田 舜・齋藤 智寛

事業内容

県では鳥獣保護管理事業計画に基づき、人と野生鳥獣との適切な関わり方についての普及啓発を目的として、傷病野生鳥獣の救護を行っている。体制としては、各環境森林事務所と矢板森林管理事務所（計5か所）が窓口となり、収容する必要があるものについて引き取り、状況によっては契約している動物病院で診療・治療を行うこととしている。さらに、長期の療養が必要な場合には、傷病野生鳥獣救護ボランティアによる飼養や県民の森の救護施設に収容して自然復帰を図っている。

### (1) 情報収集方法

各環境森林事務所と矢板森林管理事務所で作成した傷病野生鳥獣について、救護を要請した方から保護時の状況・保護場所・保護日時を担当者が聞き取り、その都度記録した。収容した鳥獣の種名・性別・年齢については、担当者が判断して記録した。収容理由については、表1の分類により記録した。救護の要請があっても、状況を聞き取った結果、誤認などであることが判明して救護されなかった場合は、記録から除外している。

表1 収容理由

理由	説明
負傷	骨折や外傷、打撲などのケガをしたもの
衰弱	疾病や栄養不良などで弱っているもの
生育危機	ケガや病気はなく健康であるが、幼鳥や幼獣が親とはぐれたり、幼鳥が巣から落ちて戻せなかったりしたもの
誤認	親の保護下にある幼鳥や幼獣を、親からはぐれたと勘違いして捕獲してしまったもの
その他	病気やケガはないが、建物に迷い込んだなどで保護されたもの
違法	違法捕獲や違法飼養から保護されたもの

### (2) 結果と考察

令和4(2022)年度に収容された傷病野生鳥獣は、鳥類が59羽、哺乳類が14頭、合計で73個体であり、近年は微増傾向であった(図1)。

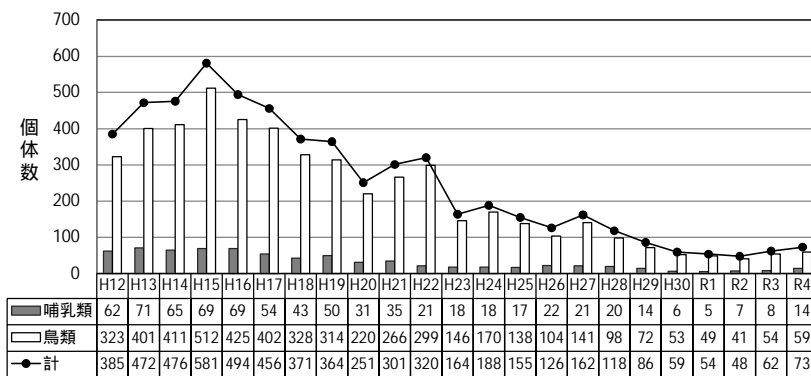


図1 収容個体数の推移

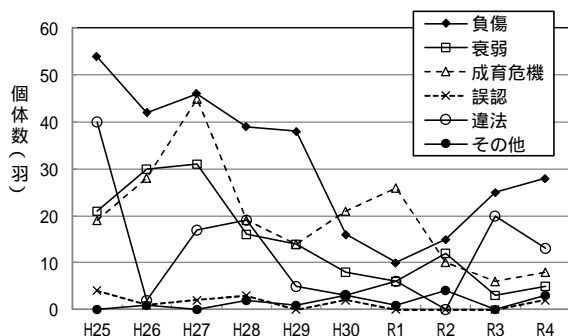


図2 収容理由別救護個体数の推移(鳥類)

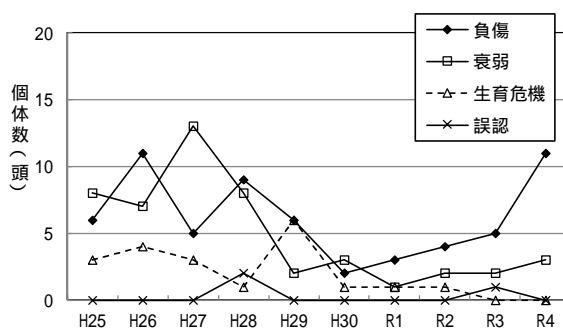


図3 収容理由別救護個体数の推移(哺乳類)

鳥類の収容理由は、負傷が最も多く 47% (28 羽) を占め、次いで違法 22% (13 羽)、生育危機 14% (8 羽)、衰弱 8% (5 羽) の順で、誤認は 3% (2 羽) であった (図 2)。全体の収容件数が減少傾向にある中で、負傷によるものは増加傾向となっていた。違法は年変動が大きかった。誤認は、20 年ほど前までは収容個体の 1 割以上を占めていたが、近年は 0 ~ 2 件で推移している。窓口の担当者が発見者に対し、「巣立ちピナ」であればできるだけ早く元の場所へ戻すよう丁寧に説明した効果が現れているものと推測される。

哺乳類の収容理由は、負傷 79% (11 頭)、衰弱 21% (3 頭) で、誤認や生育危機は 0 件であった (図 3)。

収容された個体のその後の状況をみると、鳥類では 59% (35 個体)、哺乳類では 86% (12 個体) が野生復帰している (表 2、3)。

表2 鳥類のその後

収容年度	状 況				計
	死亡	飼育中	放野	譲渡	
H20	120 (55)		99 (45)	1 (0)	220
H21	132 (50)	4 (2)	130 (49)		266
H22	118 (39)	4 (1)	177 (59)		299
H23	73 (50)	2 (1)	70 (48)	1 (1)	146
H24	61 (36)	5 (3)	104 (61)		170
H25	52 (38)	16 (12)	70 (51)		138
H26	40 (38)	8 (8)	56 (54)		104
H27	71 (50)	20 (14)	50 (35)		141
H28	39 (40)	24 (24)	35 (36)		98
H29	38 (53)	9 (13)	25 (35)		72
H30	31 (60)	8 (15)	13 (25)		52
R1	16 (33)	8 (16)	25 (51)		49
R2	17 (41)	8 (20)	16 (39)		41
R3	13 (24)	2 (4)	39 (72)		54
R4	22 (37)	2 (3)	35 (59)		59

カッコ内の数字は計に対する割合 (%)

表3 哺乳類のその後

収容年度	状 況			計
	死亡	飼育中	放野	
H20	17 (55)		14 (45)	31
H21	27 (77)		8 (23)	35
H22	13 (62)		8 (38)	21
H23	11 (61)	1 (6)	6 (33)	18
H24	11 (61)		7 (39)	18
H25	10 (59)	3 (18)	4 (24)	17
H26	9 (41)		13 (59)	22
H27	11 (52)		10 (48)	21
H28	16 (80)	1 (5)	3 (15)	20
H29	10 (71)	2 (14)	2 (14)	14
H30	4 (67)	0 (0)	2 (33)	6
R1	1 (20)	1 (20)	3 (60)	5
R2	1 (14)	0 (0)	6 (86)	7
R3	0 (0)	2 (25)	6 (75)	8
R4	2 (14)	0 (0)	12 (86)	14

カッコ内の数字は計に対する割合 (%)

表 2 及び表 3 に掲載されている各年度の数値は、各年度末に集計した結果である。

### (3) 謝 辞

傷病野生鳥獣救護契約獣医師である尾形由紀子氏には、県民の森での収容個体のきめ細やかな診療を行っていただいた。また、傷病野生鳥獣救護ボランティアの皆様には、収容個体の飼育や施設の環境整備の面で、多大なる協力をいただいた。この場を借りて深く感謝申し上げる。

令和4年度 業務報告 No.54

令和5(2023)年9月発行

栃木県林業センター

宇都宮市下小池町 280

TEL (028) 669-2211

E-mail ringyou-c@pref.tochigi.lg.jp

No.40 から印刷配布はしていません。