

令和5年度

業務報告

No.55

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

- 2-1-1 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
- 2-1-2 シカによる採食圧の面的把握手法の検討 6
- 2-2-1 2種の誘引式くくりわなの比較 7
- 2-2-2 加害個体の行動追跡 8

3 特用林産部門

- 3-1-1①放射性セシウム低蓄積株の原木栽培サンプルの調製 9
- 3-1-2①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
- 3-1-3①伐採更新施業による再生原木林の将来予測手法の確立 11
- 3-1-4①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 12
- 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 13
- 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・14
- 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 15

4 木材部門

- 4-1 県産材を活用した平行弦トラスの開発 16
- 4-2 製材の継ぎ手配置がNLTの面外曲げ剛性及び耐力に及ぼす影響 17
- 4-3 ビス接合CLTの面内せん断性状の検証 18

II 調査業務

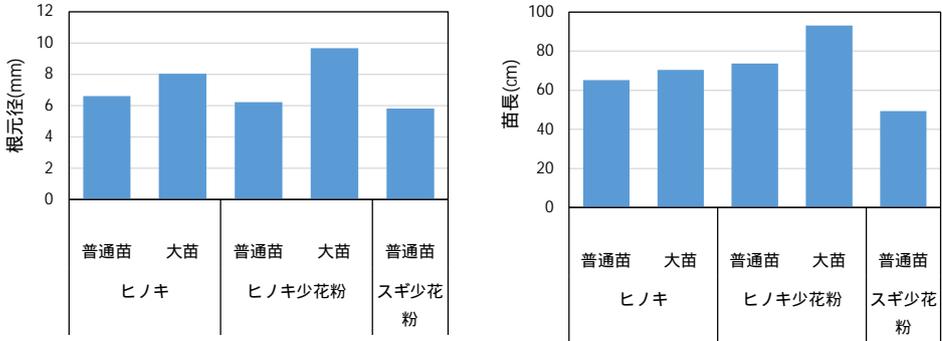
- 1 酸性雨等森林衰退モニタリング事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
- 2 スギ花粉発生源地域推定事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20
- 3 特定鳥獣保護管理モニタリング事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

III 事業関係

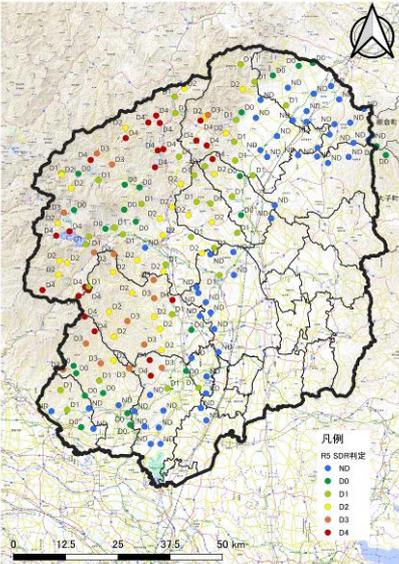
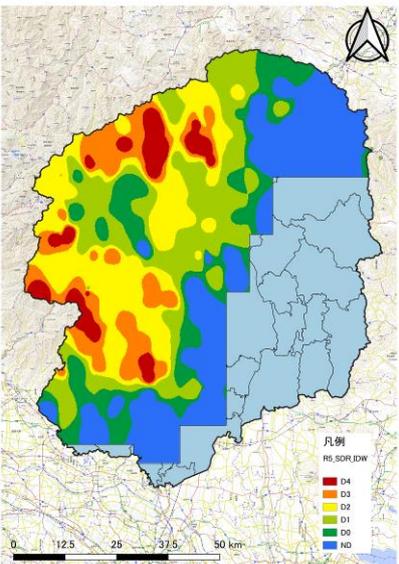
- 1 研修事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
- 2 木材研究施設（オープンラボラトリー：性能評価機関）の業務・・・・・・・・ 23
- 3 林木育種事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27
- 4 傷病野生鳥獣救護事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 29

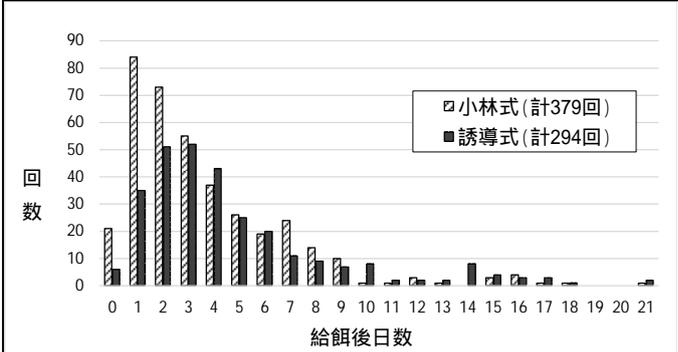
課 題 番 号	1 - 1	分 野 名	林業経営	予算区分	県単
研究課題名	林業における自動化技術等による労働負担低減に関する研究				
担当者名	丸山 友行・細田 幸介		研究期間	令和3(2021)～7(2025)	
背景・目的	<p>人口減少や少子高齢化が進む中で森林資源の循環利用を推進するためには、労働生産性及び労働安全性の大幅な向上が急務であり、未来技術を活用したスマート林業の推進が期待される。</p> <p>このため、素材生産及び造林・保育の分野において開発された未来技術について、労働生産性及び労働者の安全性向上について検証する。</p>				
研究内容	<p>素材生産分野における検証技術について、昨年度から継続して 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数量(延長)は従来の設計と比べ平均で2.1倍、最大で5.2倍となり今回の調査でも数量は増大していた。</p> <p>ロングリーチ伐倒機についても、昨年度同様に、労働生産性の向上が確認された(従来:12 m³/人・日 検証:23 m³/人・日)</p> <p>ICTハーベスタについては、操作も簡単であり、作業者への安全性が上がり、作業も早くできたことから作業道作設を除いたm³当たりの素材生産経費は約20%低くなっていた。</p>				
成果の活用 今後の課題	<p>路網設計支援システムは、急峻な地形等においての設計では参考にしにくいところもあり、また、操作が複雑で使いにくいとの意見も多く、操作の簡略化や操作研修等による使用者の理解度の向上により、有効活用が進むことが期待された。</p> <p>ロングリーチ伐倒機については、本体の移動なしで遠くの立木の伐倒・木寄せができて良いが、複数本を掴んでの作業ができず、木寄せを単木で行わなくてはならなかったことが今後の改良点としてあげられる。</p> <p>ICTハーベスタについては、油圧ホース類が周囲の枝に引っかかる危険や、送材時にキャビンに材が近づくことに対応した。センサー等の開発により、安全性のさらなる確保が期待できる。</p>				
そ の 他					
用 語 参 考 文 献					

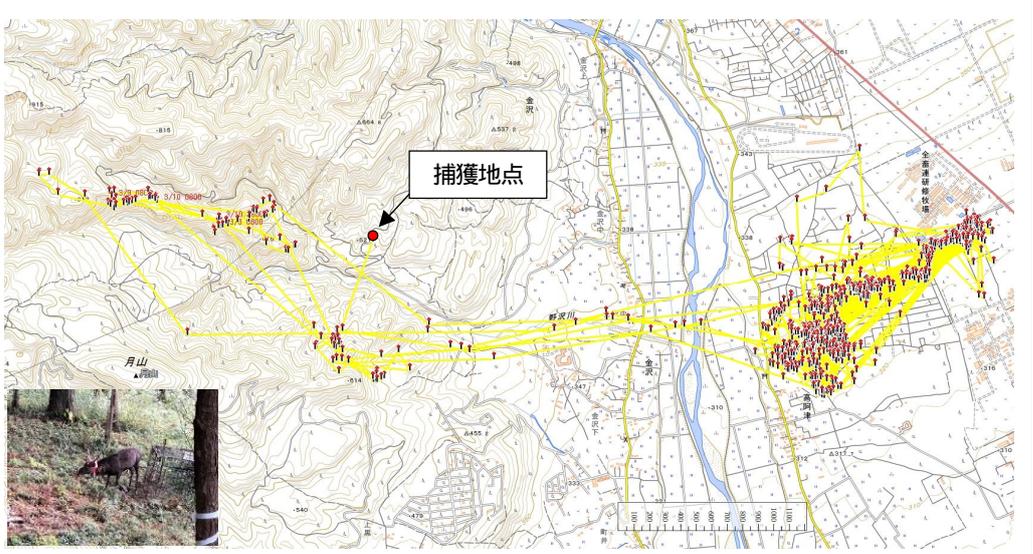
課題番号	1 - 2	分野名	林業経営	予算区分	県単
研究課題名	効率的な伐採・更新方法に関する研究				
担当者名	細田 幸介・丸山 友行		研究期間	令和3(2021)～7(2025)	
背景・目的	<p>森林の循環利用を図りつつ、木材需要に応じていくためには、これまでの搬出間伐及び皆伐とともに、労働生産性が高く、伐採後に災害のない森林づくりが可能な伐採・更新方法が求められる。このため、強度間伐及び天然更新等の可能性について検証する。</p>				
研究内容	<p>令和3(2021)年度に強度間伐(伐採率50%、70%)を行った鹿沼市下永野の施業地において、森林環境の変化(林床の光環境、植生等)について継続調査を行った。林床の光環境は伐採から約2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、矢板市、茂木町ほか3市町の施業地において、伐採率70%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、伐採後1年経過時では、ほとんど変化が見られなかったが、伐採率70%では伐採後1年経過時に低下し、2年経過後では変化は見られなかった。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、多くの試験区において、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が、生育本数は少なかった。一方で、広葉樹や草本類の被度が高くなってきており、強度間伐により光環境の好転が影響しているのではないかと考えられた。</p> <p>労働生産性については、令和4年度実施の伐採率60%箇所では、平均9.42 m³/人・日(最大13.97、最小5.21)で、令和5年度の伐採率70%箇所では、平均6.87 m³/人・日(最大19.30、最小2.56)であった。</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>強度間伐での下層植生の繁茂状況は、森林の多面的機能の発揮に貢献すると考えられるが、現状ではスギ、ヒノキ稚樹の生育本数が少ないため、その影響については継続して調査を行い、天然更新の可能性を検討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	細田幸介・丸山友行		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	令和5(2023)年7月に那須町大和須の皆伐地に植栽された 育種ヒノキ普通苗(育種:従前からの育種子から生産されている苗) 育種ヒノキ大苗、 少花粉ヒノキ普通苗、 少花粉ヒノキ大苗、 少花粉スギ普通苗の5種類の苗(普通苗は苗長30cm以上・150cc コンテナ、大苗は苗長80cm以上・300cc コンテナ)について、各種類50本または100本からなる試験区を設定した。令和6(2024)年2月に試験区の苗について生育状況を調査した。測定については苗長及び根元径を計測した。																										
結果概要	<p>令和6(2024)年2月の測定結果はグラフに示したとおり。ヒノキについては少花粉か否かに関わらず、苗長及び根元径ともに大苗が大きい結果となった。また樹種間の違いについては、スギ普通苗よりもヒノキ普通苗の方が苗長及び根元径ともに大きい結果となった。</p>  <table border="1"> <caption>Figure 1 Data (Approximate values)</caption> <thead> <tr> <th>樹種</th> <th>苗種</th> <th>根元径 (mm)</th> <th>苗長 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ヒノキ</td> <td>普通苗</td> <td>6.5</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>大苗</td> <td>8.0</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ヒノキ少花粉</td> <td>普通苗</td> <td>6.0</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>大苗</td> <td>9.5</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>スギ少花粉</td> <td>普通苗</td> <td>5.5</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> <p>図1 試験区内の苗における苗長及び根元径 (R6.2計測)</p>					樹種	苗種	根元径 (mm)	苗長 (cm)	ヒノキ	普通苗	6.5	65	大苗	8.0	70	ヒノキ少花粉	普通苗	6.0	72	大苗	9.5	95	スギ少花粉	普通苗	5.5	50
樹種	苗種	根元径 (mm)	苗長 (cm)																								
ヒノキ	普通苗	6.5	65																								
	大苗	8.0	70																								
ヒノキ少花粉	普通苗	6.0	72																								
	大苗	9.5	95																								
スギ少花粉	普通苗	5.5	50																								
成果の活用 今後の課題	次年度以降は調査を年1回・5年間を基本とし、今年度の植栽直後からの成長量を分析することで、ヒノキ大苗の造林コスト縮減効果について検討する。また、調査に関しては、苗高が周囲の雑草木を超えるまで継続する。																										
その他																											
用語 参考文献																											

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・丸山 友行		研究期間	令和2(2020)～5(2023)																																																																																																																																																																																																																			
背景・目的	コンテナ苗の培地に使用されるココピートオールドは、コンテナ苗の普及に伴い需要が高まっており、価格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、特に県内産資源を活用し、安定供給可能な培地の開発を目指す。																																																																																																																																																																																																																						
研究内容	<p>ココピートオールドに替わる材料として、県内産パーク堆肥を基本培地とし、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)と比較試験を行う。</p> <p>各パーク堆肥に pH 調整剤、美土里たい肥、鹿沼土、くん炭、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、スギの幼苗を移植し、各試験区を設定し育成試験を行った。</p>																																																																																																																																																																																																																						
結果概要	<p>試験区は下記表の20区を設定した。育成はハウス及び野外で実施した。</p> <p>生存率は、7つの試験区で90%以下となった。苗長は、生存率90%以下の試験区を除き比較したところ、県内産パーク堆肥B：くん炭=7:3の配合が最も良く、県内産パーク堆肥が基本資材となりうる可能性が示唆された。(市販培地は長期保管の培地を使用し成績が悪かったことから、R3～4年の対照区データを参考に記載)</p>																																																																																																																																																																																																																						
	<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <caption>配合割合(10 当たり数量)</caption> <thead> <tr> <th>試験区</th> <th>パーク堆肥A</th> <th>パーク堆肥B</th> <th>パーク堆肥C</th> <th>美土里たい肥</th> <th>鹿沼土</th> <th>くん炭(小粒)</th> <th>木炭(3-5mm)</th> <th>pH調整剤</th> <th>市販培地</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.05</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.05</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.05</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td>0.1</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td>7</td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>9.5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.5</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td>9.5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.5</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td>9.5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.5</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>10</td></tr> </tbody> </table>					試験区	パーク堆肥A	パーク堆肥B	パーク堆肥C	美土里たい肥	鹿沼土	くん炭(小粒)	木炭(3-5mm)	pH調整剤	市販培地	1	10									2		10								3			10							4	10							0.05		5		10						0.05		6			10					0.05		7				10						8	7			3				0.1		9		7			3					10			7		3					11	7					3				12		7				3				13			7			3				14	7						3			15		7					3			16			7				3			17	9.5							0.5		18		9.5						0.5		19			9.5					0.5		20									10
試験区	パーク堆肥A	パーク堆肥B	パーク堆肥C	美土里たい肥	鹿沼土	くん炭(小粒)	木炭(3-5mm)	pH調整剤	市販培地																																																																																																																																																																																																														
1	10																																																																																																																																																																																																																						
2		10																																																																																																																																																																																																																					
3			10																																																																																																																																																																																																																				
4	10							0.05																																																																																																																																																																																																															
5		10						0.05																																																																																																																																																																																																															
6			10					0.05																																																																																																																																																																																																															
7				10																																																																																																																																																																																																																			
8	7			3				0.1																																																																																																																																																																																																															
9		7			3																																																																																																																																																																																																																		
10			7		3																																																																																																																																																																																																																		
11	7					3																																																																																																																																																																																																																	
12		7				3																																																																																																																																																																																																																	
13			7			3																																																																																																																																																																																																																	
14	7						3																																																																																																																																																																																																																
15		7					3																																																																																																																																																																																																																
16			7				3																																																																																																																																																																																																																
17	9.5							0.5																																																																																																																																																																																																															
18		9.5						0.5																																																																																																																																																																																																															
19			9.5					0.5																																																																																																																																																																																																															
20									10																																																																																																																																																																																																														
成果の活用 今後の課題	本試験で最も成績の良かった培地について、同様の資材で配合割合を変えて試験を継続する。また、本試験で使用しなかった県内産パーク堆肥など、新たな資材を引き続き検討する。																																																																																																																																																																																																																						
その他																																																																																																																																																																																																																							
参考文献	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																																																																																																																																																																																																																						

課題番号	2-1-2	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に与える影響調査 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	丸山哲也・細田幸介		研究期間	平成 27 (2015)～令和 7 (2025)	
背景・目的	県内の再造林地において、シカ食害対策を必要とされる地域が増加しており、対策の要不要や種類について検討するための情報が求められている。関連資料として下層植生衰退度調査 (SDR 調査) を平成 29 年度に実施しているが、以降情報を更新できていない為、最新の状況を把握することを目的として調査を実施した。				
研究内容	平成 29 年度に実施した SDR 調査の 174 地点に、新たに 4 地点を追加した計 178 地点において調査を実施した (図 1)。また、この調査結果を活用し、調査地の結果とその距離から推測してデータを補間し、県内全域における植生へのシカの影響を面的に示したマップを作製した (図 2)。				
結果概要	各調査地点の結果は図 1 の凡例のとおりで、H29 調査時と比較して食圧が強い地点が増加した。また、県内全域における植生へのシカの影響を面的に示したハザードマップを作製した (図 2)。ソフトは QGIS、補間方法は IDW 法を使用し作成。				
					
	<p>図 1 調査地点および調査結果</p>		<p>図 2 IDW 法によるシカ植生被害ハザードマップ</p>		
	<p>図 2:各ランク判定に使用した植生被度 (ニホンジカによる森林生態系被害の広域評価手法マニュアル (兵庫県 2012)。各ランクの植生被度についても同マニュアルに準拠) を GIS の IDW 挿入により処理。距離係数 4.000、出力ラスターサイズ 行 500 列 506 に設定</p>				
成果の活用 今後の課題	直接被害が確認される地域で ND 判定がみられる地域について (八溝地域)、調査方法を検討する必要がある。また、ハザードマップと、複数あるシカ食害対策の効果との関係について明らかにする必要がある。				
その他					
用語 参考文献					

課題番号	2 - 2 - 1	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 2種の誘引式くくりわなの比較				
担当者名	丸山 哲也・細田 幸介		研究期間	平成 22(2010)～令和 7(2025)	
背景・目的	餌による誘引を伴うくくりわなによる捕獲手法のうち、近年多く利用されている小林式と誘導式について、シカの誘引状況を比較し、捕獲技術の高度化につなげる。				
研究内容	日光市奥日光地区（千手ヶ原）において、小林式（図1）と誘導式（図2）について、各5基ずつのわなを不作動の状態にして設置し、シカの誘引状況をセンサーカメラで観察した。試験期間は令和5（2023）年10月6日から12月15日とし、給餌は設置日のほかに期間中5回行った。				
	 <p>図1 小林式 岩等によりわなを囲み、その周囲にドーナツ状に餌を置く</p>		 <p>図2 誘導式 木の根や岩等シカの進入方向が限定される場所に餌とわなを置く</p>		
結果概要	撮影画像より、シカの行動を、通過、探索、採餌に分け、日時や回数を集計した。捕獲に影響すると考えられる探索及び採餌の総回数は、小林式が379回、誘導式が294回であり、小林式の方が多い傾向であった。給餌後の日数別に探索及び採餌の回数を集計すると、小林式は給餌後2日目までは誘導式よりも多く、3日目以降は誘導式と同程度になっていた（図3）。 餌を多く使う小林式の方が初期の誘引が早く、誘引回数も多くなると考えられた。				
	 <p>図3 給餌後日数別探索・採餌回数</p>				
今後の課題成果の活用	次年度は各手法により実際に捕獲を行い、捕獲効率を比較する予定である。				
その他					
用語参考文献					

課題番号	2 - 2 - 2	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 加害個体の行動追跡				
担当者名	丸山 哲也・細田 幸介		研究期間	平成 22(2010)～令和 7 (2025)	
背景・目的	農林業被害地域においてシカを捕獲し、行動を追跡することにより、効率的な捕獲場所や時期の選定につなげる。				
研究内容	高原山の東斜面山麓部に位置し、シカによる農林業被害が発生している那須塩原市箒根地区（金沢、宇都野周辺）において、ICT囲いわな（まるみえホカクン）を設置し、シカを生体捕獲する。 捕獲個体にイリジウム発信機（VertexPlus 測位間隔 2 時間）を装着し、行動を追跡する。				
結果概要	11 月と 2 月にそれぞれオスシカの捕獲に成功した。このうち、11 月捕獲個体（個体 2301）は、捕獲地点周辺の山中よりも、東側の平地林を多く利用する傾向であった（図 1）。				
	 <p>図 1 個体 2301 の追跡結果（2023.11.13-2024.3.14）</p>				
	2 月捕獲個体（個体 2302）は、追跡期間は短期であったものの、捕獲場所周辺の山中を多く利用する傾向であった。				
今後の課題成果の活用	次年度も引き続きデータの収集を行い、通年での行動の傾向を把握する予定である。				
その他					
用語参考文献					

課題番号	2-1-1	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	丸山 哲也・細田 幸介		研究期間	平成 27(2015)～令和 7(2025)																																	
背景・目的	今後拡大が予想される再造林地においては、伐採跡地を好むシカを誘引し、植栽木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等を把握し、対策を判断するうえでの基礎資料とする。																																				
研究内容	各種食害防除資材を施工する試験地を設定し、被害状況や苗木の成長等を追跡する調査を行った。試験地として、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)を設定した。 令和5(2023)年度は、植栽後4年経過した時点の苗木の成長状況や、ツリーシェルター内の苗木のねじれの発生状況を比較した。																																				
結果概要	<p>A地区(スギ)、B地区(ヒノキ)ともに忌避剤施工区は食害により成長が抑えられており、本地区ではツリーシェルターの設置が必要であると考えられた(図1)。</p> <p>図1 資材別平均樹高の推移(A地区・スギ)</p> <p>ツリーシェルター 忌避剤</p> <p>ミキガード サブリガード ウッドガード くわんたい ハイシエルター 筒号 幼木ネット コニファー ランテクター 無対策木 被害なし</p> <p>2019年6月 2019年10月 2019年12月 2020年7月 2020年12月 2021年4月 2021年7月 2021年11月 2022年5月 2022年10月 2023年7月 2023年12月</p> <p>ツリーシェルター内の苗木のねじれはヒノキで多く発生する傾向であり、また、発生本数は資材により異なっていた(表1)。</p> <p>表1 各年度のねじれ発生本数(B地区・ヒノキ)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ミキガード</th> <th>サブリガード</th> <th>ウッドガード</th> <th>くわんたい</th> <th>筒号</th> <th>幼齢木ネット</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>令和5年度</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>14</td> <td>0</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>令和4年度</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>15</td> <td>4</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>令和3年度</td> <td>21</td> <td>15</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>17</td> <td>3</td> <td>61</td> </tr> </tbody> </table> <p>造林箇所のシカ生息状況を踏まえて忌避剤かツリーシェルターを選択すべきであり、今後はその判断基準を示していく必要がある。また、ツリーシェルターは、価格や施工性ととも設置後の苗木の成長もふまえて資材を選択する必要がある。</p>						ミキガード	サブリガード	ウッドガード	くわんたい	筒号	幼齢木ネット	計	令和5年度	1	3	0	1	14	0	19	令和4年度	15	7	1	2	15	4	44	令和3年度	21	15	3	2	17	3	61
	ミキガード	サブリガード	ウッドガード	くわんたい	筒号	幼齢木ネット	計																														
令和5年度	1	3	0	1	14	0	19																														
令和4年度	15	7	1	2	15	4	44																														
令和3年度	21	15	3	2	17	3	61																														
成果の活用 今後の課題																																					
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。本課題では、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、Csを吸収しにくい種菌の開発を目指す。				
研究内容	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、Csを含む原木に植菌して原木栽培を行い、ホダ木、子実体のサンプルを取得・調整して共同研究機関と分析を行う。 令和5(2023)年度は、県内コナラ原木林1カ所(林齢24年生、胸高直径12～16cm、原木のCs濃度40～110Bq/kg程度)から原木を採取した。供試する原木は部位別のCs濃度をできるだけ揃えるよう選定し、原木130本に低蓄積が認められた試験株9株と対照株(既存品種)4株を植菌した。また、栽培特性試験として、試験株1株、対象株1株をそれぞれ原木40本、計80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	前年度に子実体を採取したホダ木から106本を抽出し、ほだ木のサンプルを取得・調整した。また、令和5(2023)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、取得した子実体188サンプルの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、次期の反復試験の準備をする。				
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Cs濃度の評価法の開発を担う。令和2(2020)年、3(2021)年と同様に、令和4(2022)年度試験原木林において立木5本から原木32本を採取し、令和5(2023)年度に部位別(樹皮・辺材・心材)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	<p>令和2(2020)年、3(2021)年及び4(2022)年の試験原木林を、それぞれA・B・C原木林とする。原木林A及びCでは、辺材、心材のCs濃度が上方ほど高い傾向がみられ、辺材のCs濃度は、立木5本とも採取位置に対し有意な正の相関がみられた($p < 0.05$)。A原木林では、補足的に測定したの立木40本の根元部と直径8cm部(下部)についても、辺材、心材のCs濃度は上部のほうが有意に高く、立木5本の垂直方向のCs分布は、原木林全体の分布傾向を示していると考えられた。</p> <p>一方、B原木林では採取位置との相関関係はほとんどみられなかったことから、立木内のCs濃度垂直分布は、上方ほど高い、或いは高さによる傾向がない原木林が存在すると考えられた。</p> <p>部位別の垂直分布を比較すると辺材のCs濃度は高さによる変動が小さく、立木間の差が大きいことから、なるべく多くの立木の辺材部のCs濃度で原木林の評価を行うことが有効と考えられた。</p>				
成果の活用 今後の課題	原木内・立木内のCs濃度分布は一樣でないことから、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Cs濃度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26回(2023年度)大会講演要旨集 p.66 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 - 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>Cs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。令和5(2023)年度は前年度に引き続き得られたデータの整理をすると共に、次年度の調査地12箇所の候補地を選定した。</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 pp.10-11 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 pp.8-9				

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				
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	安全なシイタケ栽培技術体系を構築するためには、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が重要な要因となる。そこで、特にほだ木が接する土壌からのCs移行について、Csと化学的性質がほぼ同様の安定セシウム(以下、 ^{133}Cs)を用いて、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。				
研究内容	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み、浸水発生により子実体を採取する。また、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(以下、K)量を測定し、移行係数(以下、TF)との関係性を調査する。				
結果概要	発生1回目の子実体傘 ^{133}Cs 濃度と原木のイオン交換態 ^{133}Cs 濃度からTFを算出し、TFと原木内の各種イオン交換態元素濃度との関係を調査したところ、TFとイオン交換態K濃度間には有意な負の回帰直線が得られた($y = -31.35x + 89.3, r = 0.79, P < 0.001, n = 16$)。原木のイオン交換態K濃度分布には正規性が認められた(Sapiro-WilkW = 0.98, n = 60)。				
成果の活用 今後の課題	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。				
その他	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。				
用語 参考文献	第74回日本木材学会研究発表プログラム集 014-P-05 参照 「原木栽培シイタケのセシウムに対する移行係数の推測」				

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 新規栽培きのご等の特用林産物の生産技術開発 中課題 特徴あるきのご等の生産技術開発 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パーク堆肥を用い、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、パ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	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について、菌糸培養及び子実体発生特性試験により培地基材としての利用適否の検討を行う。また、登録品種に加え、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検討する。				
結果概要	<p>ハタケシメジの最適な栽培条件を検討するため、「菌株品種、培地資材、菌床容器」の3要素を組み合わせに着目して栽培試験を行った。栽培試験では、生産性（培地あたりの収量）、効率性（栽培所要日数）、商品性（子実体の見栄え）の3点から各栽培条件を評価した。その結果、「林業センター所有菌株:品種A、パーク堆肥、1kg 袋菌床」、「林業センター所有菌株:品種A、パーク堆肥、2kg 袋菌床」の順に有用な栽培条件であることが示された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>2 kg 袋</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>1 kg 袋</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ヒラタケピン</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ナメコピン</p> </div> </div>				
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、マイタケ・クリタケ・ナメコ等の原木栽培きのこのについては、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栽培きのこの栽培マニュアルを作成する。				
研究内容	令和5(2023)年度は、前年度に設置した放射性セシウムの汚染が認められた原木にマイタケ・クリタケ・ナメコの菌を接種し無汚染を確認した山砂でつくった環境にホダ木を伏せ込んだ試験地から発生した子実体の放射性セシウム濃度を測定した。 また、放射性セシウム汚染がないことを確認した原木にマイタケ菌を接種し、放射性セシウム汚染土壌に伏せ込み発生した子実体の放射性セシウムを測定した。				
結果概要	マイタケ・クリタケ・ナメコのほだ木及び土壌からの子実体への放射性セシウムの移行率を求める栽培試験を実施したが、子実体発生が不調の試験区があり、完全なデータは収集できなかった。なお、無汚染の原木にマイタケを接種し、汚染された土壌中にほだ木を伏せ込むと、発生した子実体の放射性Cs濃度が上昇する傾向がみられた。この結果から、マイタケは土壌中の放射性Csを吸収することが示唆された。				
成果の活用 今後の課題	原木栽培きのこの作業マニュアルを作製するため、今後も反復試験により資材から子実体への放射性セシウム移行率を明らかにしていくことが必要である。				
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	タケ・ササ類(イネ科タケ亜科)は、一般に、長寿命で一斉開花性・一回結実性という特異な生活史をもつ。このような生活史を理解する上で、開花周期は基礎情報の一つとなるが、タケ・ササ類の場合、その年数が非常に長いいため実態を明らかにすることが困難である。令和5(2023)年に、塩野室育種地内の竹林試験地(「孟宗竹栽培地」)において、モウソウチクのまとまった開花がみられたので、その状況について報告する。				
研究内容	令和5(2023)年に、塩野室育種地内の竹林試験地において、開花がみられた。令和5(2023)年9月～11月に、開花状況について調査を行った。				
結果概要	塩野室育種地内の竹林試験地のモウソウチクは、1930年に横浜市で部分開花・結実した実生苗が赤沼試験地(埼玉県)に配布され、1970年頃、地下茎の株分けによるクローン株(地下茎)が植えられたものである。その後、1997年に部分開花が確認されており、26年後の2023年に部分開花がみられた。竹林試験地は東西2つの区画に分かれており、今年度は東側の区画のみ開花がみられた。開花エリア(東側)の大きさはおよそ85.2m×22.0m、非開花エリア(西側)は、37.4m×22.0mであった。2023年9月～11月の調査では、調査プロット内全桿のうち44.6%が開花しており、竹林全体としては部分開花の様相であった。非開花桿は竹林の中で散財しているわけではなく、中央付近にまとまって分布していた。				
					
	図1 2023/8/22 開花状況		図2 2023/9/21 開花状況		
成果の活用 今後の課題	令和5(2023)年の開花が、一斉開花の前触れである可能性も高いため、今後も開花状況や実生発生状況について確認を行う。また、その後の竹林管理について検討する必要がある。				
その他					
用語 参考文献	森林総合研究所研究報告に掲載予定。				

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・木質構造・新製品開発 中課題 無垢正角・平角材を活かしたマッシュホルツ等構造体に関する研究 小課題 県産材を活用した平行弦トラスの開発				
担当者名	岡村朋司・村田裕樹・大谷直希・齋藤智寛	研究期間	令和3(2021)~7(2025)		
背景・目的	<p>国内の人工林資源が成熟化し、国産木材の需要拡大を図る必要がある中、中大規模建築物等への県産材活用が期待されており、中大規模木造建築物の架構としてトラスが倉庫・店舗等で活用されている。そのうち平行弦トラスは、比較的断面の小さい部材で構成することが可能であるが、接合部は特殊な金物（製作金物）を使用していることが多い。</p> <p>そこで、一般に流通している部材・金物を用いた平行弦トラスをJSCA栃木木質構造ワーキンググループと共同開発し、実大試験及び各種接合部試験を実施した。</p>				
研究内容	<p>高さ1140mm、長さ9100mmの平行弦トラスを製作し、実大曲げ試験に供した。また、平行弦トラスに用いた接合部やその代替となる接合部単体の要素試験を計5種実施した。</p>				
結果概要	<p>実大試験および接合部試験の結果を基に、応力・変位を解析して試験値との比較を行った結果、実用の範囲（30kN以下）においては荷重変位曲線が概ね一致した。一方、初期剛性は大きく異なり、トラス製作時の施工精度（隙間やひずみ）が影響していると考えられた。</p>				
成果の活用 今後の課題	<p>接合部の要素試験により得られた変位や剛性のデータから解析を行い、解析値と実大トラス曲げ試験の結果とを比較することができた。</p> <p>今回の結果を基に、施工精度を向上させるためディテールや組み立て順序を再検討する等、剛性を向上させた改良版を設計開発していく。</p>				
その他					
用語 参考文献	<p>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 中大規模木造建築物の構造設計の手引き 2017 稲山 正弘</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・新製品開発 中課題 中大径材の側取板材を活かした NLT 等に関する研究 小課題 製材の継ぎ手配置が NLT の面外曲げ剛性及び耐力に及ぼす影響				
担当者名	岡村朋司・村田裕樹・大谷直希・齋藤智寛	研究期間	令和3(2021)~7(2025)		
背景・目的	とちぎ材の新たな需要を創造するためには、住宅・非住宅に応じた幅広い分野での利用拡大につながる製品開発を進める必要があり、鉄骨造等の他構造の一部を木造とする試みが行われている。例えば、鉄骨造の床版に木質材料を使う試みとして、CLT を利用した事例があるが、CLT は接着接合など製造に高度な品質管理を必要とする。そこで、釘や構造用ビスなどを用いた簡易な接合によって製材を接合した木質パネルである NLT(Nail Laminated Timber)を鉄骨造の床版として用いることを目的とし、製材(間柱)を複数本並べて接合して作製される NLT について、バッドジョイント(BJ)接合部の配置等が面外曲げ性状に及ぼす影響について実験と解析により確認した。				
研究内容	BJ 配置の異なる 5 種類の試験体、計 10 体とした。試験体は製材(断面:120×45mm・間柱)から構成され、製材どうしは釘(CN75 径 3.76mm 長さ 76.2mm)により接合した。曲げ試験は支持スパンを梁せいの 18 倍とする 3 等分 4 点曲げ試験とした。全試験体について中央と支持点の変位を測定した。				
結果概要	破壊性状はいずれの試験体でも、最外層釘接合部での釘の曲げや引き抜け、ランバーの割裂破壊、ランバーの曲げ破壊のいずれか、または、組み合わせによるものであった。いずれの試験体も最大荷重に達するまで弾性的に荷重が上昇し、その後、試験体が破壊し、急激に荷重が低下した。また、BJ の配置間隔が狭い試験体ではやや変形が伸びてから破壊に至る傾向がみられた。				
成果の活用 今後の課題	破壊性状からは最外層釘接合部での釘の曲げや引き抜け、製材の割裂破壊、曲げ破壊が観察され、その中で脆性的な荷重の低下の要因となっているのは製材の曲げ破壊と割裂破壊であった。また、BJ の配置間隔が狭い試験体ほど変形性能が増し、非脆性的な破壊を考えると考えられる。 得られた知見をまとめ、日本建築学会大会において発表した。 間柱を用いた NLT の強度性能等を明らかにしたことで、鉄骨造の床板等におけるとちぎ県産材活用への一助となった。				
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 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・新製品開発 中課題 中大径材の側取板材を活かした NLT 等に関する研究 小課題 ビス接合 CLT の面内せん断性状の検証				
担当者名	岡村朋司・村田裕樹・大谷直希・齋藤智寛	研究期間	令和3(2021)~7(2025)		
背景・目的	<p>とちぎ材の新たな需要を創造するためには、住宅・非住宅に応じた幅広い分野での利用拡大につなげる製品開発を進める必要がある。</p> <p>CLT は欧米を中心にマンションや商業施設等の壁や床として普及しており、国内においても国産 CLT を活用した中大規模建築物の木造化による新たな木材需要創出が期待される。CLT を製作する際は挽き板を接着するのが一般的であるが、挽き板どうしを釘接合やビス接合などの機械接合を用いて積層成形することができれば、大規模な接着生産設備がなくても国内の各地域に立地する製材所などにおいて製造することが可能となる。そこで、本研究では、ビス接合した CLT を試作し面内せん断性状を明らかにするため強度試験を実施した。</p>				
研究内容	<p>面内せん断試験に供した試験体は、材縁距離、ビス本数、開口の有無が異なる5体とした。試験体は3層構成とし、各層を構成する製材を隣合う層で互いに直交させ、ビス(パネリード:P5-80、径5mm、長さ80mm)により接合した。製材が交差する交点においてビス4本を用いて接合し、長さ1800×幅120×厚さ30mmのスギ製材の挽き板45枚から構成される幅1800×高さ1800×厚さ90mmのパネルとした。</p> <p>試験体の種類は、接合部の材縁距離20mmと30mmの2種があり、また接合した挽き板交差部の「全面」または「市松」の2通りとした。開口を有する試験体は「開口」と表示した。なお、開口の大きさは高さ600×幅600mmとし、試験体中央に設けた。</p> <p>試験方法は、見かけのせん断変形角が$\pm 1/600$、$\pm 1/450$、$\pm 1/300$、$\pm 1/150$、$\pm 1/100$、$\pm 1/75$、$\pm 1/60$、$\pm 1/50$radとなるように試験体の頂部を正負交番3回繰り返しにて加力した。試験体の上部と下部の水平変位、製材間の相対変位、積層方向の隣り合う製材間の回轉變位を各々測定した。</p>				
結果概要	1/120rad 時の CLT の荷重は概ね中心からの距離×ビスの本数に比例した。				
成果の活用 今後の課題	<p>接合部の荷重変位関係から、ビス接合による CLT の面内せん断にかかる荷重変位曲線を求める方法を提案し、計算した結果、実験と概ね一致した。</p> <p>得られた知見をまとめ、日本建築学会大会において発表した。</p> <p>今後、製材間の支圧を考慮したモデルの検討を行う必要がある。</p>				
その他					
用語 参考文献	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 木質構造設計基準・同解説 2006 (一社) 日本建築学会				

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・森林総合調査）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 地点周辺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。

森林総合調査：5 年に一度、樹木衰退度調査地に設定した 3 つの同心円プロットにおいて「毎木調査」「下層植生調査」を行う。

結果概要

樹木衰退度調査では、樹木の樹勢衰退や被圧による生長阻害が見られるものの、前年度から目立った変化は見られなかった。

森林総合調査では、前回調査時に比べて下層植生に新たな出現種が見られたが、被度に大きな差は見られないことから、実生のその後の生育につながっていないことがわかる。

毎木調査では、H30 から枯死木が 1 本、また不明の木が 5 本あったが、新規に調査対象の樹種が加わったことにより、成立本数が 430 本/ha から 450 本/ha と増加した。

上層木の樹勢の衰退と低木層及び下層植生の生育不良は続いているものの、この 10 年間で酸性雨が原因の森林衰退の様子は確認できなかった。

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
	266 ↓ 6	301	302 ↓ 5	303	304	281 ↓ 2	360	295	337 ↓ 4	299 ↓ 3	288 ↓ 10	289 ↓ 9	338	291	334 ↓ 21	339	307 ↓ 7	308	357	285 ↓ 8
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	ウラジロモミ	ウラジロモミ	ブナ	ウラジロモミ	ブナ	マルババアオダモ	ブナ	ウラジロモミ	イヌブナ	ウラジロモミ						
(学名)記入しにくい場合は別表でも良い	<i>Abies homolepis</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus saccata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Fagus japonica</i>	<i>Abies homolepis</i>											
相対的樹高	-		+	-	+	+	-	+		+	-	+	+		+	-	+	-		+
樹高 (m)	12.6	20.3	32.8	13.9	18.2	31.9	17.3	31.7	23.0	24.7	18.5	23.2	24.0	24.6	11.6	12.8	22.9	15.2	17.1	21.6
胸高直径 (cm)	16.7	28.3	68.2	20.0	32.4	87.6	20.7	57.3	31.8	45.2	21.0	35.0	38.2	31.8	31.8	36.0	45.4	20.0	25.3	33.9
樹勢		1		1												1				
樹形	1			1			1	1												1
枝の生長量	1	1																		
梢端の枯損																				
落葉率																				
葉の変形度																				
葉の大きさ																				
葉色																				
葉の障害状況																				
ダメージクラス																				

樹木衰退の原因推定

- No.301,303: 上木の被圧により、葉・枝の生長阻害
- No.6,295: 片側からの被圧による樹形の乱れ
- No.9,308: 過密化、上木の被圧による枝の生長阻害
- No.339: 2本立ちのうち1本が古い幹折れにより樹勢衰退(きのこ発生)
- No.357: 表土の流出により、根の露出・樹形の偏り

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	丸山 友行・細田 幸介		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 4,869 個 / m² (R 4 : 7,508 個 / m²)、少ないところで 852 個 / m² (R 4 : 1,403 個 / m²) であり、平均は 3,393 個 / m² (R 4 : 3,900 個 / m²) と、前年よりやや低い値であった。</p> <p>表 1 雄花着花状況</p>						
略 称	雄花指数			推定雄花数		
	2023	2023	2022	2021	2020	2019
板 荷	1,010	3,704	3,923	1,219	4,281	2,171
粟 野	910	3,340	3,303	1,293	2,208	594
小来川	750	2,756	3,194	852	778	705
今 市	1,280	4,687	2,573	1,915	4,687	2,792
富 屋	930	3,413	5,735	3,460	4,841	3,194
羽 黒	1,130	4,141	5,437	2,135	2,792	2,318
逆 川	650	2,391	3,595	1,623	2,354	3,157
須 藤	470	1,732	3,121	1,403	889	2,025
佐久山	1,220	4,469	3,813	2,171	3,741	3,084
黒 羽	1,280	4,687	3,485	1,623	3,908	2,025
下江川	1,170	4,287	3,522	2,537	4,057	4,244
芦 野	1,330	4,869	1,403	3,303	2,208	3,886
三 和	980	3,595	3,631	1,623	4,095	1,476
田 沼	980	3,595	3,340	3,544	4,215	2,829
野 上	730	2,683	2,427	3,194	2,646	3,011
氷 室	1,080	3,959	5,505	1,925	4,542	1,769
矢 板	1,260	4,614	5,607	3,230	6,617	4,952
泉	610	2,245	5,139	2,500	6,535	3,959
上江川	500	1,842	7,506	2,171	9,110	3,522
玉 生	230	852	1,732	1,915	1,549	483
平 均		3,393	3,900	2,182	3,803	2,610

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	丸山哲也・細田幸介		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>かまトラップ法(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)、下層植生衰退度調査(県全域)</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>https://www.pref.tochigi.lg.jp/d04/tyoujuu.html</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)		かまトラップ法(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)、下層植生衰退度調査(県全域)				
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)		かまトラップ法(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)、下層植生衰退度調査(県全域)																																								

事業関係

1 研修事業

担当者名 亀田宜男・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	10	40
	玉掛け技能講習	3	8	24
	はい作業主任者技能講習	2	11	22
	小型移動式クレーン運転技能講習	3	9	27
	不整地運搬車運転技能講習	3	11	33
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	6	12
	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	(1)	11	11
	伐木等業務に係る特別教育	0	0	0
	刈払機取扱作業車安全衛生教育	0	0	0
育成研修	ロープ高所作業特別教育	1	11	11
	林業カレッジ研修	57	11	585
	高性能林業機械オペレーター養成研修	15	11	154
計		95	132	974

(): 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	21	21
森林ボランティア講座	6	88	88
森林・林業体験教室	7	95	93
計	14	204	202

(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)	64	71	69	50	31	48	39	372

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： 岡村 朋司・村田 裕樹・大谷 直希・齋藤 智寛

※木材加工機械の維持管理：外部委託

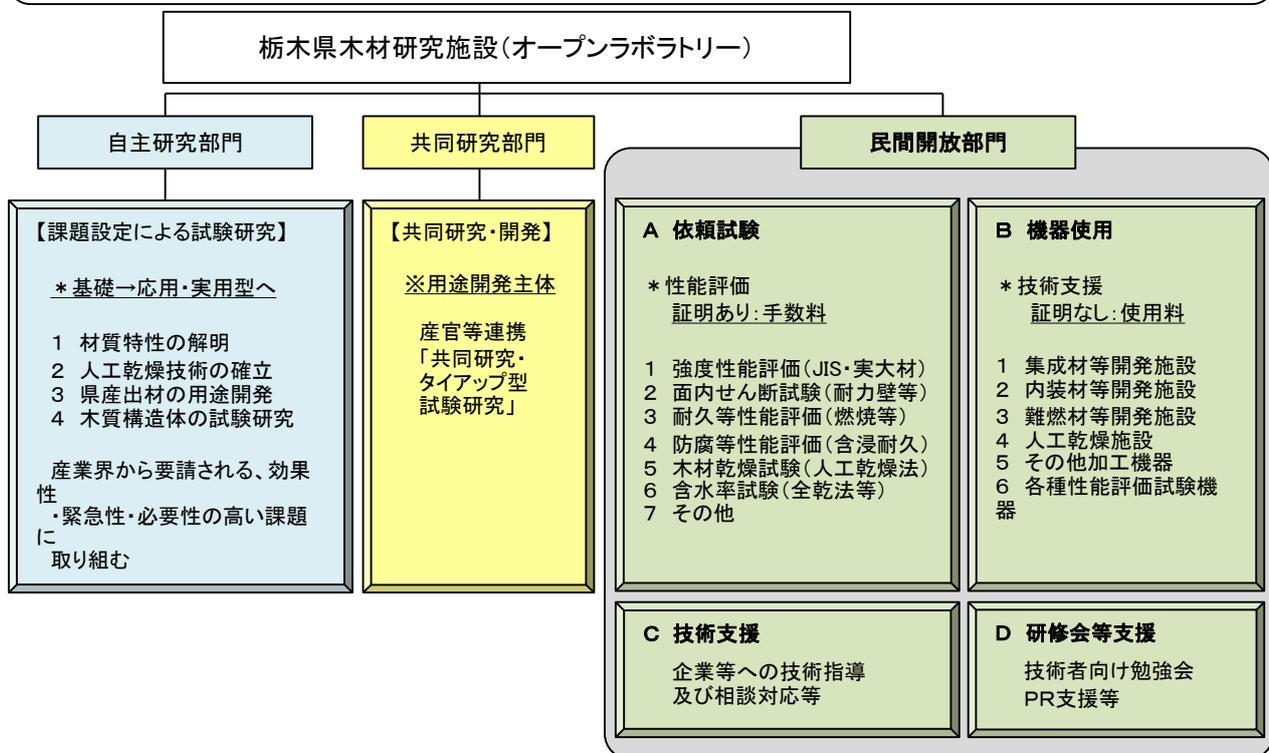
2 施設概要と特徴

- ・ 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
- ・ そのためいずれの試験研究も、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

- | | | | |
|---|--|---|---|
| <p>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</p> | <p>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</p> | <p>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</p> | <p>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</p> |
| <p>④ 設計関係
建築士
構造士
木造研究会等</p> | <p>⑤ 流通関係
製品市場
商社等流通企業
ホームセンター</p> | <p>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</p> | <p>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</p> |
| <p>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</p> | | | |

5 性能評価機関としての実績(依頼試験・機器使用) : H16~R05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)

271件
(所要日数 約 850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)

488件
(所要日数 約 624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 モルダール (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	R5	計
件数	290	186	21	25	14	31	33	39	39	36	45	759
所要日数	633	301	26	42	33	59	61	77	80	65	97	1474
(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	R5	計
件数	57	62	12	22	10	19	16	17	16	16	24	271
試験体数	1056	928	122	392	275	437	369	481	578	517	512	5667
所要日数	275	181	17	39	26	47	37	51	56	45	76	850
(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	R5	計
件数	233	124	9	3	4	12	17	22	23	20	21	488
所要日数	358	120	9	3	7	12	24	26	24	20	21	624



6 技術支援の実績(H16～R05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 スギ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 マツヅホルツの性能検証
～CLT(直交集成板)の曲げ・座屈・めり込み試験、面内せん断試験

(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「捨粒合板」
- 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」

(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・栗野小学校等
～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

○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)	R4	144 回	(312人)
	R5	132 回	(228人)
H27	156 回	(780人)	R6 回
H28	168 回	(600人)	R7 回
H29	216 回	(516人)	R8 回
H30	228 回	(480人)	R9 回
R1	240 回	(372人)	R10 回
		計	2,919 回 (9,543人)



7 研修会等支援の実績 (H16～R05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

212 回
 (延人数 約 7035 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

90 回
 (延人数 約 2323 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～R05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・丸山 友行

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

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ヒノキ3号で実施し、前年度着花促進処理をしたヒノキ2号から種子を採種した。ヒノキ2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(少花粉スギ、育種ヒノキ)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2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4号、8号、9号、特定母樹スギ1号採種園においてジベレリン散布を、少花粉ヒノキ1号採種園においてジベレリンの剥皮埋込により、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3号、7号、13号、14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
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
R5	0.0	0.0		34.0	41.9	18.9		63.5

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
R5	13.2	3.7		38.9	0.0	0.20		0.00

(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・ヒノキミニチュア採種園及び特定母樹スギ・ヒノキミニチュア採種園で枯損した苗木 81 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。既設採種園を含めた造成予定本数 1,311 本のうち、令和 5 年度までに 1,202 本(92%)の植栽が完了した。

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	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		2箇所			0.26	392	



4 傷病野生鳥獣救護事業

担当者名 丸山 哲也・細田 幸介

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5(2023)年度に収容された傷病野生鳥獣は、鳥類が40羽、哺乳類が9頭、合計で49個体であり、近年は50個体前後で推移する傾向であった(図1)。

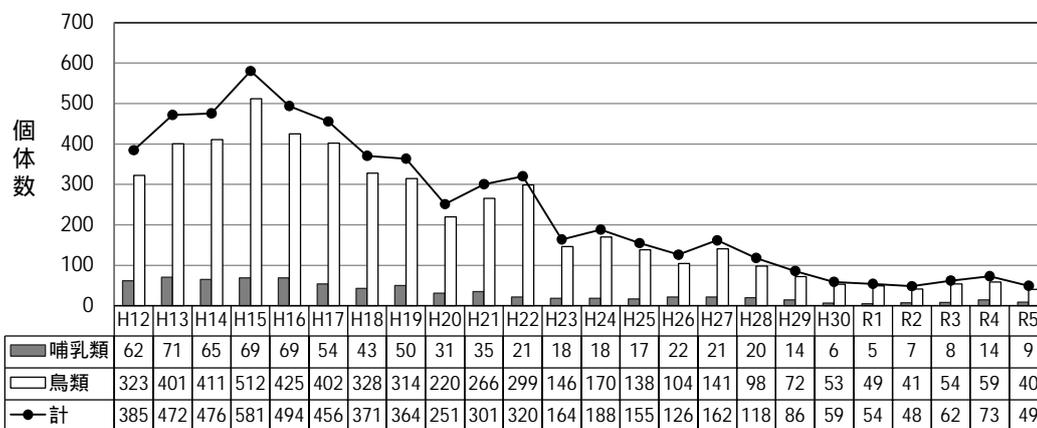


図1 収容個体数の推移

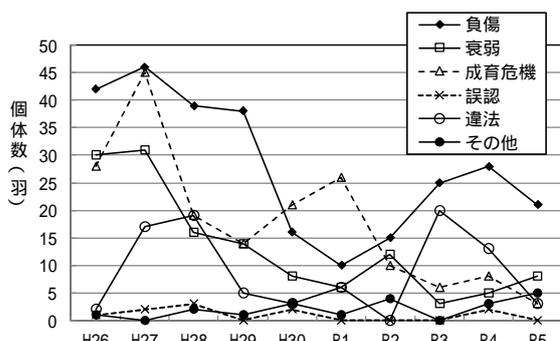


図2 収容理由別救護個体数の推移(鳥類)

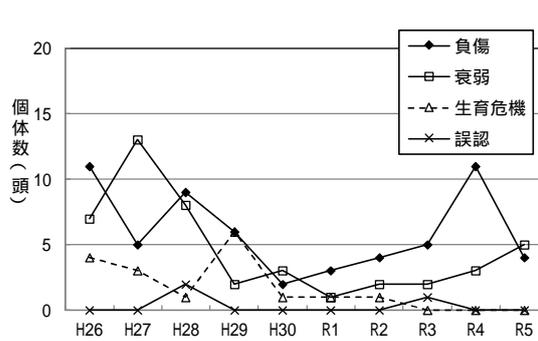


図3 収容理由別救護個体数の推移(哺乳類)

鳥類の收容理由は、負傷が最も多く 53% (21 羽) を占め、次いで衰弱 20% (8 羽) が多かった (図 2)。全体の收容件数が減少傾向にある中で、負傷によるものは例年多い傾向であった。違法は年変動が大きく、今年度は少ない傾向であった。誤認は、20 年ほど前までは收容個体の 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。

哺乳類の收容理由は、衰弱 56% (5 頭)、負傷 44% (4 頭) で、誤認や生育危機は 0 件であった (図 3)。

收容された個体のその後の状況をみると、鳥類では 75% (30 個体)、哺乳類では 89% (8 個体) が野生復帰している (表 2、3)。

表2 鳥類のその後 (各年度末時点)

收容年度	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
R5	7 (18)	3 (8)	30 (75)		40

カッコ内の数字は計に対する割合 (%)

表3 哺乳類のその後 (各年度末時点)

收容年度	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
R5	1 (11)	0 (0)	8 (89)	9

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、県民の森での收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、收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5年度 業務報告 No.55

令和6(2024)年8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, 612-6183

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

No.40 から印刷配布はしていません。