

平成 28 年度

# 業 務 報 告

No.48

栃木県林業センター

# 目 次

## I 研究業務

### 造林部門

- 1 次世代林業に対応した生産コスト低減に関する研究
  - 1-1 皆伐フル活用の有効性に関する研究 . . . . . 1
  - 1-2 コンテナ苗を用いた植栽・保育作業の有効性に関する研究 . . . . . 2
- 2 コンテナ苗を用いた生産技術の確立に関する研究 . . . . . 3

### 鳥獣部門

- 3 循環型林業に対応した獣害防除に関する研究
  - 3-1 林業被害対策資材の効果や耐久性等の検討 . . . . . 4
- 4 野生動物の効果的な捕獲技術の研究
  - 4-1 モバイルカリングによるニホンジカ捕獲の成果と課題 . . . . . 5
  - 4-2 生息密度低下を目指した誘引式くくりわなによる捕獲試験 . . . . . 6
  - 4-3 高山地域における誘引式くくりわなによるニホンジカ捕獲試験 . . . . . 7
  - 4-4 イノシシ捕獲のための箱わな改良試験 . . . . . 8

### 特用林産部門

- 5 シイタケ原木栽培における放射性物質の影響に関する研究
  - 5-1 伐採現場での立木判定方法の開発（立木の測定方法） . . . . . 9
  - 5-2 伐採現場での立木判定方法の開発（原木生産林の伐採適否判定方法） . . . . . 10
  - 5-3 ポット試験によるカリウム等施用量の適正化に関する研究 . . . . . 11
  - 5-4 汚染実証事業：原木林皆伐更新試験 . . . . . 12
  - 5-5 汚染が既知の原木から発生する子実体の放射能セシウム濃度の出現特性 . . . . . 13
  - 5-6 栃木県高汚染地域での追加汚染の実態調査 . . . . . 14
- 6 その他特用林産物における放射性物質の影響に関する研究
  - 6-1 ゼオライト紙を用いた原木きのご露地栽培における放射性物質吸収抑制に関する研究 . . . . . 15

### 木材加工部門

- 7 とちぎ材を使用した新たな積層仕様等構造体の研究
  - 7-1 中大規模木造建築物を見据えた張弦トラスの開発研究 . . . . . 16
  - 7-2 中大規模木造建築物を見据えたCLT(直行集成板)の強度性能評価：座屈試験等 . . . . . 17

7-3	CLT(直行集成板)接合部 引張性能試験	18
8	とちぎ材強度特性試験	
8-1	とちぎスギ平角材のたわみ長期荷重試験	19
9	とちぎ材を使用した新たな製品の開発・研究	
9-1	とちぎ県産「ヒノキ構造用合板」の製品化と強度性能の検証	20
10	森林資源フル活用に資する木質バイオマス乾燥試験	
10-1	木質バイオマス燃料(チップ)の高品質化に資する新プレス技術による低含水率化	21

## II 調査業務

1	酸性雨等森林衰退モニタリング事業	22
2	松くい虫発生消長調査	23
3	スギ花粉発生源地域推定事業	24
4	特定鳥獣保護管理モニタリング事業	25
5	特用林産物安全供給推進事業への協力	26

## III 事業関係

1	研修事業	27
2	木材研究施設(オープンラボラトリー:性能評価機関)	29
3	林木育種事業	33
4	傷病野生鳥獣救護事業	34
5	普及展示事業	37

## IV その他の場務

1	場務関係	38
2	研究資料整備	39
3	啓発指導	40

# I 研究業務

課題番号	1-1	分野名	造林	予算区分	国庫・県単
調査名	次世代林業に対応した生産コスト低減に関する研究 [皆伐フル活用の有効性に関する研究]				
担当者名	丸山 友行			調査期間	平成27～31年度

## 目的

本県の森林資源は、60年生以上の高齢級林が多く、若い齢級の少ない、いびつな林齢構成となっている。高齢級の森林については、需要の見込みが少ないことから、このままだと大径化が進み、売れ残ることが懸念され、このため、森林の若返りによる林齢構成の平準化と利用を図る必要があるため、皆伐の促進が不可欠となってきた。

平成27年度まで森林資源循環利用モデル事業として、異業種連携による皆伐フル活用事業を実施し有効性が検証された。平成28年度においては事業実施面積を拡大し、集約化した施業をすることにより、どのような効果があるのかを検証した。

## 方法

県内の9グループが実施した11箇所の一貫型かつ全量出材型の皆伐箇所を対象にして、搬出した木材の樹種別、材長別、材種別の材積や単価、売上、直送と共販の区分、素材生産経費および再造林費について、事業者からの聞き取りにより調査を行った。

## 結果概要

平成28年度と平成27年度の平均実施面積を比較した値を元に、各項目において同様に算出した値を比較し効果について検討した。

平成28年度の実施面積の平均は5.07haであり、平成27年度の平均2.26haの2.24倍であった。各項目とも一定の増加は見られたが、労働生産性(m<sup>3</sup>/(人・日))が1.66倍で最も高い値であり、面積拡大割合と同等にはならなかった。

また、m<sup>3</sup>当たりの経費は、0.89倍と小さくなっており、面積拡大による減少が認められた。一貫施業による、植栽については、従前からの植栽経費に比べて平均で19%低減されていた。

労働生産性、経費および植栽経費の低減率については、面積が大きくなると生産性が向上、経費が低減する関係性がみられた(図-1～3)。

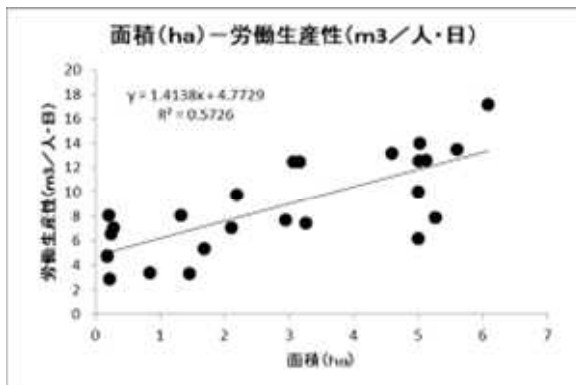


図-1 相関関係 (面積—労働生産性)

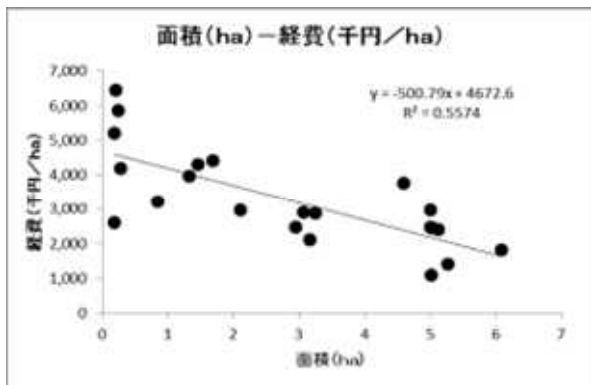


図-2 相関関係 (面積—経費)

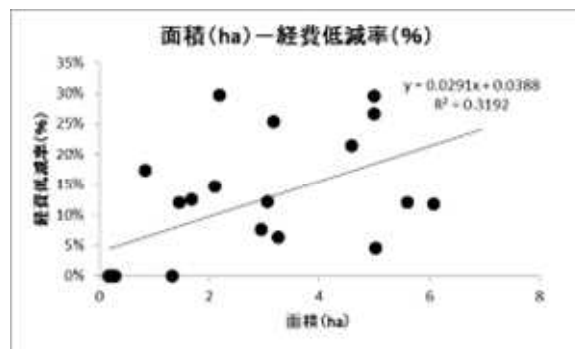


図-3 相関関係 (面積—植栽経費低減率)

課題番号	1-2	分野名	造林	予算区分	国庫・ <u>県単</u>
調査名	次世代林業に対応した生産コスト低減に関する研究 [コンテナ苗を用いた植栽・保育作業の有効性に関する研究]				
担当者名	丸山 友行		調査期間	平成27～31年度	

### 目的

近年、コンテナ苗による植栽技術が開発され、植栽・保育経費の低コスト化が期待されているが、その有効性については不明な点が多い。

そこで、県有林において、コンテナ苗を活用した再造林植栽に掛かる経費の低減化について実証する。

### 方法

平成27年度に植栽経費等の調査を実施した県有林において、植栽密度別（1,500本/ha、1,600本/ha、2,000本/ha及び2,500本/ha）に設定した調査区内で、下刈りのha当たりの作業時間および生長量（根元径、苗高）調査を実施した。

また、平成27年度に設定した、2箇所の県有林のうち、1箇所については、植栽後に獣害被害にあったこと、および土砂の流出により苗の埋没等が発生したため、調査を実施しなかった。

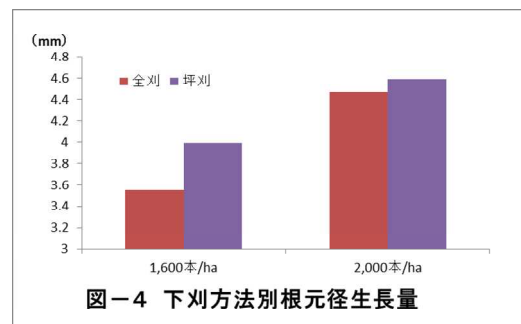
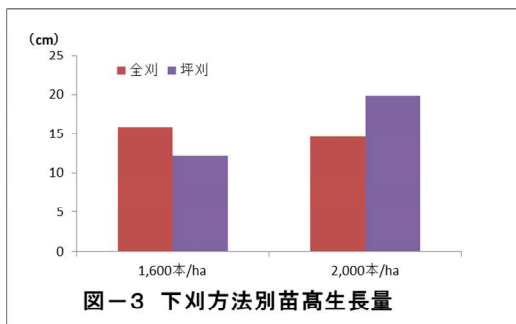
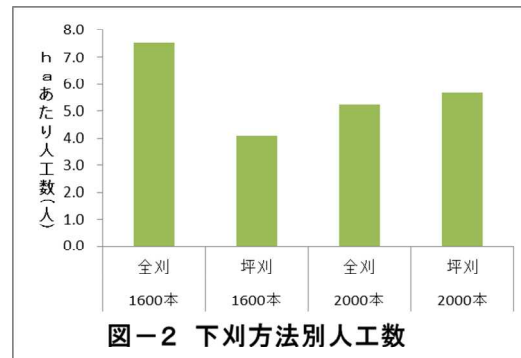
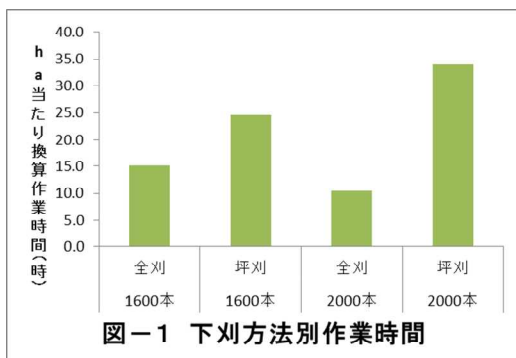
### 結果概要

全刈は、植栽密度が高い方が短時間であった。坪刈は植栽密度が低い方が短時間であった。

また、坪刈は刈払面積が全刈の1/6～1/8であっても時間がかかった（図-1）。

全刈は刈払機のみ、坪刈は手鎌のみで実施した場合を試算すると、全刈は1,600本/ha区で人工数が坪刈より多くなった（図-2）。

生長量調査では、苗高の生長量は1,600本/ha区で全刈区が大きかった。根元径の成長量は全刈区より坪刈区の方が大きかった。



調査番号	2	分野名	造林	予算区分	国庫・県単
調査名	コンテナ苗を用いた生産技術の確立に関する研究				
担当者名	保科 裕紀子・丸山 友行		調査期間	平成27～31年度	

**目的**

近年広がりを見せているスギコンテナ苗の生産は、苗畑で生産した1年生苗をコンテナへ移植し、規格値まで半年～1年養苗した苗を出荷する宮城県方式が一般的である。

そこで、播種方法を改良し、出荷までの生産期間の短縮及び育苗作業の省略による経費削減のための生産手法を検討する。

**方法**

林業センター場内において、少花粉スギ種子を使用し栽培試験を実施。

播種方法の改良として、従来は苗畑に播種していた種子をコンテナに直接播種した。種子は、初期成長のよい6品種と県内苗木生産者に交付している混合種子を用いた。品種別の播種は得苗率90%以上を目標として設定し、基本1穴10粒、発芽率の低い上都賀9は30粒とした。混合種子については、播種数(10粒、3粒)と浸水処理(あり、なし)を組み合わせた4区分を設定した。試験区はコンテナ10枚(品種別6枚、混合種子4枚)を1区とし、3反復計30枚を栽培した。播種後1ヶ月はガラス室内で栽培し、その後露地に移動した。元肥の効果が切れる頃、追肥として1コンテナを4区に分け①8-8-8②8-8-8+窒素③8-8-8+カリウム④8-8-8+窒素・カリウムを施用し、苗高及び根元径を調査した。

**材料**

種子：少花粉スギ種子6品種(河沼1、多野2、上都賀9、群馬4、南那須2、久慈17)

少花粉スギ品種混合種子

コンテナ：JFA マルチキャビティコンテナ 150cc (40穴/枚)

培土：トップ社コンテナ育苗用培土

肥料：8-8-8 (N:P:K=8:8:8)、窒素(尿素)、カリウム

**結果概要**

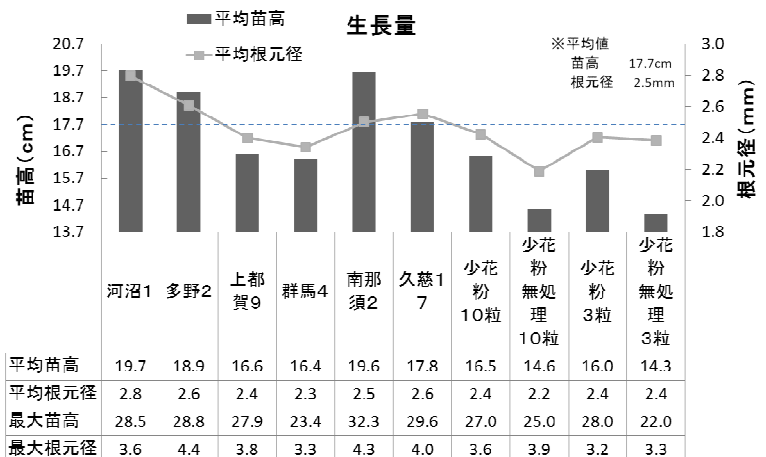
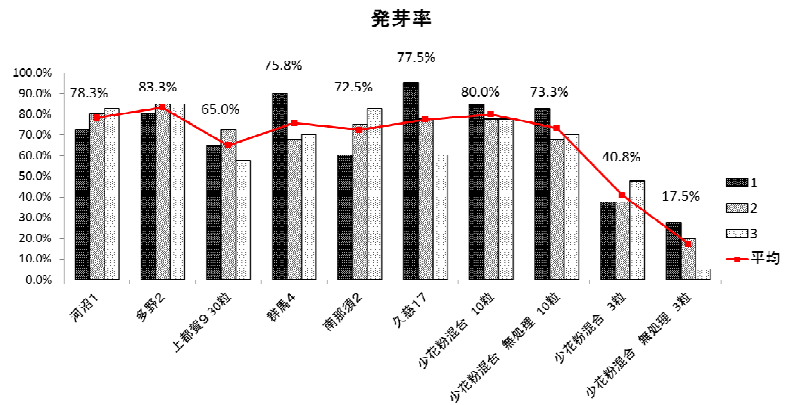
発芽率および生長量は右図のとおり。

1穴10粒播種の7区分については、コンテナ1枚当たり平均77%の発芽率を得られたが、目標とする発芽率90%以上には至らなかった。

混合種子の浸水処理の有無については、浸水処理ありの発芽率の方が有意に高かった。

生長量は、最大で苗高32.3cm、根元径4.4mm、平均では苗高17.7cm、根元径2.5mmとなり昨年度試験よりも生長量は増加したが、1成長期では出荷基準(苗高35cm以上、根元径4mm以上)を満たすまでには至らなかった。

今後は播種時期及び播種床の改良による生長量の増大と生産手間の軽減を目指す。



課題番号	3-1	分野名	鳥獣	予算区分	国庫・県単
研究課題名	循環型林業に対応した獣害防除に関する研究 〔林業被害対策資材の効果や耐久性等の検討〕				
担当者名	丸山 哲也・高橋 安則		研究期間	平成 27～29 年度	

## 目 的

人工林におけるクマやシカによる樹皮剥ぎ等対策資材の効果と耐久性及び、維持管理のあり方について検討するとともに、低コストな資材を用いた効果試験を行う。

## 方 法

### ①梱包ロープ（肥大成長に対応した結束手法）

- ・調査地 塩谷町西古屋地内
- ・調査開始 平成 24 年 5 月 25 日
- ・調査区 ①2 段巻き 70 本中 50 本  
②1 段巻き 70 本中 50 本  
③対照区 70 本
- ・調査状況 毎年春と秋に新規被害発生状況、資材の状況を調査  
センサーカメラにより動物の出没状況を確認



図 1. 梱包ロープ

### ②ウィリーGP（ハーフタイプ）

- ・調査地 日光市山内（2カ所）
- ・調査開始 平成 24 年 11 月 20 日
- ・調査区(1カ所あたり) ①2 段巻き 100 本中 25 本  
②2 段巻き 100 本中 50 本  
③1 段巻き 100 本中 25 本  
④1 段巻き 100 本中 50 本  
⑤対照区 100 本
- ・調査状況 毎年春と秋に新規被害発生状況、資材の状況を調査  
なお、鹿沼市でも調査を実施していたが、平成 26 年 2 月の豪雪により倒木が多数発生し、調査不能となっている。



図 2. ウィリーGP

## 結果概要

### ①梱包ロープ（肥大成長に対応した結束手法）

一部の処理木に、動物によると思われるちぎれや緩みが発生している。平成 28(2016)年度の調査では、資材設置区においてシカやクマの新規被害は発生していないが、対照区において、春調査時にシカによる根部の剥皮が 4 本、樹皮剥ぎが 2 本発生し、秋調査時にシカによる根部の剥皮が 1 本、樹皮剥ぎが 1 本発生しているのが確認された。

### ②ウィリーGP（ハーフタイプ）

一部の処理木に、小動物によると思われる緩みや外れが発生している。平成 28(2016)年度の調査では、春調査時に 1 段巻き（100 本中 25 本）区画でシカによる根部の剥皮が 1 本、秋調査時に 1 段巻き（100 本中 25 本）区画でクマによる根部の剥皮が 1 本、1 段巻き（100 本中 50 本）区画でシカによる根部の剥皮が 1 本、2 段巻き（100 本中 50 本）区画でシカによる角こすりが 2 本確認された。

両地区とも大きな新規被害が確認されていないため、資材設置の効果判定には至っていない。今後とも調査を継続し、資材の耐久性も含めて評価を行っていく予定である。

課題番号	4-1	分野名	鳥獣	予算区分	国庫・県単
研究課題名	野生動物の効果的な捕獲技術の研究 〔モバイルカリングによるニホンジカ捕獲の成果と課題〕				
担当者名	丸山 哲也・高橋 安則		研究期間	平成 22～33 年度	

### 目的

非積雪期のニホンジカ（以下、シカ）の生息地となっている奥日光の千手ヶ原地区は、生息密度の上昇による自然植生の衰退が確認されている。そこで、当該地域を通行する日光市道 1002 号線弓張峠～千手ヶ浜間の 4.8km 区間（図 1）において、車両を用いた流し猟であるモバイルカリングにより、シカの捕獲を試みてきた（一部は林野庁森林鳥獣被害対策高度化実証事業として実施）。これまでの結果から、効率性や課題等を検討した。

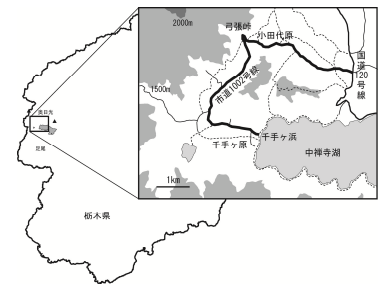


図 1. 調査地

### 方法

専用の射台を設けたトラックの荷台に 1 名（一部の日には 2 名）の射手が乗車し、シカ発見時に停車し、他個体の逃走を防ぐため、群れサイズが 5 頭以内の時のみ頭部を狙って射撃を行った（図 2）。射撃車両とは別に、捕獲個体回収用のトラックを用意した。捕獲時には市道に人員を配置して通行止めとするとともに、合流する歩道には規制線を張ることにより通行止めとした。



図 2. 射撃車両

### 結果概要

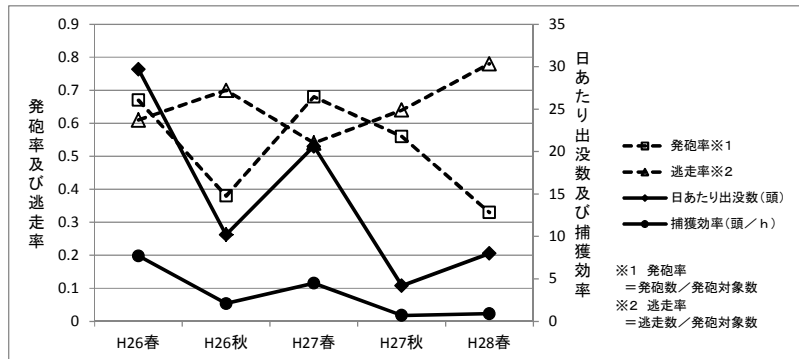
平成 26(2014)年春から平成 28(2016)年春にかけて延べ 25 日間実施し、118 頭捕獲することができた（表 1、図 3）。捕獲効率は 2.7 頭/時であり、1 人 1 日あたり 1 頭（1 時間あたり 0.1 頭、日光地区の個体数調整）程度である巻き狩りに比べ、高い値であった。季節移動個体が集中する春の方が、秋よりも出没数が多い傾向であった。一方で、平成 28(2016)年春は出没が少ない傾向であったが、少雪により季節移動ピークが 3 月に早まっていたことが、センサーカメラの調査により判明している。平成 28(2016)年春は、逃走率がやや増加傾向にあった。原因としては、警戒心の低い個体はすでに捕獲してしまったことや、スレ個体の増加などが予想され、今後とも推移を見守る必要があると考えられる。

表 1. シカ出没状況と捕獲実施結果

実施月	季節	実施日数	発砲対象数※1	日あたり出没数	発砲数	捕殺数	逃走数※2	所要時間	捕獲効率
2014年4月	春	3	89	29.7	60	35	54	273分	7.7頭/時
2014年11～12月	秋	6	61	10.2	23	18	43	517分	2.1頭/時
2015年4月	春	5	103	20.6	70	47	56	628分	4.5頭/時
2015年11月※3	秋	6	25	4.2	14	9	16	578分	0.7頭/時
2016年4月	春	5	40	8.0	15	9	31	632分	0.9頭/時
計		25	318	12.7	180	118	200	2,628分	2.7頭/時

※1 発砲対象である5頭以内のグループのみ（発砲後に6頭以上であることが判明したグループは含む）  
 ※2 ※1のうち逃走した数で、発砲機会がなかったものも含む  
 ※3 林野庁森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業として実施

図 3. 日あたり出没数や捕獲効率の変化



本手法は、射手以外の人員については狩猟免許を有する必要がないことから、行政機関の職員が従事することも可能である。狩猟者が高齢化・減少傾向にあるなかで、狩猟者と行政が協力して捕獲を実施できる有効な手法である。一方で、成否は路線沿いのシカの出没状況に左右されることや、ハイカーの多い夏期には実施不可能であることから、捕獲効率の推移をみながら、わななど他の手法の併用も検討していくべきと考えられる。

本研究は日光地域シカ対策共同体（環境省日光自然環境事務所、林野庁日光森林管理署、栃木県、日光市）の協力により実施した。



課題番号	4-2	分野名	鳥獣	予算区分	国庫・ <b>県単</b>
研究課題名	野生動物の効果的な捕獲技術の研究 〔生息密度低下を目指した誘引式くくりわなによる捕獲試験〕				
担当者名	高橋 安則・丸山 哲也		研究期間	平成22～33年度	

### 目的

もっともシカの生息数が多くなる時期（5月、6月）に、銃器による捕獲が困難な奥日光地域において、効率良く生息密度を低下させる捕獲手法としての「誘引式くくりわな」の有効性を検討する。

### 方法

捕獲は2つの河川の流域内を通る林道や作業道沿いで行った。使用したわなは、市販の跳ね上げ式くくりわな（OM30：オリモ製作販売（株））に、踏み板が下がるのを防ぐ磁石で取り外し可能なロックピンを追加したもので、春、秋とも捕獲期間中に平均して20基前後を作動させた。給餌による誘引及びわなの仮設期間を含めた試験期間は、春が4月23日から5月25日（捕獲期間：5月7日～13日、5月16日～25日）、秋は9月2日から10月29日（捕獲期間10月1日～10月29日）であった（表1）。試験期間中のシカの出没状況の把握は、わな周辺に向けて設置したセンサーカメラにより行った。春捕獲においては捕獲開始時に稼働させたわなは、シカの出没状況にかかわらず捕獲期間終了まで稼働を継続したが、秋捕獲においては、一端稼働させたわなでもシカの出没や採食状況が悪くなった箇所はわなの稼働を停止するとともに、捕獲期間中にも新たな餌場を設置し、採食状況が良好な場所には、追加でわなを設置し稼働させた。

表1 試験方法の概要

区分	H28春（5月）	H28秋（10月）
場所選び・給餌 わな仮設置	4月23日～5月6日	9月2日～9月30日
捕獲期間	5月7日～13日（6日） + 5月16日～25日（9日）	10月1日～29日（28日）
場所	標高上流	●
	標高下流	●
	外山沢川	●
	ツメタ沢	●
干手ヶ浜	●	
捕獲期間中の わなの追加と廃止		●

### 結果概要

試験の結果、5月は捕獲効率0.086（23頭/269TN）、10月は0.077（41頭/534TN）で、いずれも高い値を示した（表2）。捕獲効率の推移をみると、春捕獲では、捕獲期間の後半で前半に比べて捕獲効率が低下したものの（前半：0.110（13頭/118TN）、後半0.067（10頭/151TN）、秋捕獲では捕獲期間の終盤まで高い捕獲効率が維持できた（図1）。クマ等の錯誤捕獲は皆無で、獣道を外してわなを設置する誘引式くくりわなの利点を本試験でも確認することができた。

以上の結果から、当地域において、誘引式くくりわなによるシカの捕獲は、春、秋のハイシーズンの有効な捕獲手法であることが確認できた。また、シカの出没状況に合わせてわなの稼働、停止、追加を行うことにより高い捕獲効率が維持できると考えられる。

当地域においては、モバイルカリングと捕獲時期をずらして誘引式くくりわなを組み合わせることにより、さらなるシカの個体数削減が期待できると考えられた。

表2 試験結果の概要

区分	延べわな数 (基)	捕獲頭数 (頭)	捕獲効率
H28春捕獲	269	23	0.086 (23頭/269TN)
H28秋捕獲	534	41	0.077 (41頭/534TN)
計	803	64	0.080 (64頭/803TN)
参考 H27夏捕獲	72	8	0.111 (8頭/72TN)
参考(足尾) H25冬捕獲	176	19	0.101 (19頭/176TN)

※栃木県の狩猟期間中における捕獲効率0.003（H27）

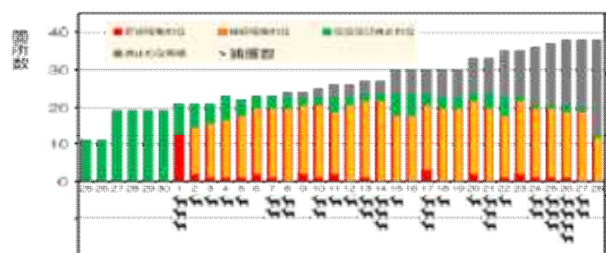


図1 わな設置状況及び捕獲の状況（秋10月）

課題番号	4-3	分野名	鳥獣	予算区分	国庫・ <b>県単</b>
研究課題名	野生動物の効果的な捕獲技術の研究 〔高山地域における誘引式くくりわなによるニホンジカ捕獲試験〕				
担当者名	丸山 哲也・高橋 安則			研究期間	平成 22～33 年度

**目 的**

ニホンジカの増加に伴う植生の衰退が進行している日光白根山（標高 2578m）においては、徒歩で 2 時間半以上要するアクセス困難地域であることや、多くのハイカーが訪れる場所のため銃器の使用が制限されることなどから、これまで捕獲は行われていなかった。そこで、高い捕獲効率が確認されている誘引式くくりわなを用いて、捕獲実証試験を実施した。

**方 法**

平成 28(2016)年 7 月 7 日に、荷上げ及び候補地 15 カ所への給餌を行い、4 日後の 7 月 11 日に、そのうち 10 カ所にわなを設置し、避難小屋に宿泊しながら 3 晩捕獲を継続した。荷上げには 8 名、わな設置や見回り、捕獲個体の処理には 3 名×4 日間の人員を要した。



図 1. 誘引式くくりわな

誘引式くくりわなとして、獣道の周辺で、岩や立木、倒木等がありシカの進入方向が限定される箇所には餌をおき、採食時に足をつくると想定される場所にわなを設置した（図 1）。餌はヘイキューブ（1 箇所あたり 500g 程度）と食塩を、わなは OM30（オリモ制作販売）を、捕獲時の止め刺しには電殺器を利用し、捕獲個体は現地埋設（国立公園特別保護地区内の動物の殺傷に付随する行為として許可）した。

**結果概要**

4 頭（メス亜成獣 1 頭、メス成獣 3 頭）が捕獲され（表 1）、捕獲効率は 0.133 頭/TN※となり、県内の狩猟や有害鳥獣捕獲（0.003 頭/TN 程度）に比べはるかに高かった（※TN=トラップナイト 延べわな設置数を示す）。捕獲は全て 1 晩目であったことから、数日間の誘引と 1 晩の捕獲を組み合わせることにより、より高い捕獲効率が得られる可能性も考えられた。なお、錯誤捕獲は発生しなかった。

本地域は植生衰退によりヘイキューブの誘引効果が高まっており、このことが高い捕獲効率に結びついていると考えられた。くくりわなは人力運搬が容易であることや、銃器に比較してハイカーに対する安全面でも有利であることから、本地域においてはニホンジカ個体数削減に有効な手法であることが示唆された。

表 1. 実施結果

わな番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	
7月7日	木 給餌	給餌	給餌	給餌	給餌	給餌	給餌	給餌	給餌	給餌		
7月11日	月 1 ●	●	●	▲	1 ●		1 ●	●	1 ●	●	4	
7月12日	火 ●	●	●	●	●	●	●	○	●	●		
7月13日	水 ●		●	▲	▲	●	○	●	●	○		
7月14日	木 撤去		撤去	撤去	撤去	撤去	撤去	撤去	撤去	撤去		
延べわな数	3	1	2	3	3	2	1	3	1	2	3	30
捕獲数	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	
捕獲効率	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.33	0.133

1 捕獲あり      ○ 餌残なし  
カラハジキ      ▲ 餌半残  
↙ わな移動      ● 餌残

課題番号	4-4	分野名	鳥獣	予算区分	国庫・ <b>県単</b>
研究課題名	野生動物の効果的な捕獲技術の研究 〔イノシシ捕獲のための箱わな改良試験〕				
担当者名	丸山 哲也・高橋 安則		研究期間	平成 22～33 年度	

## 目的

イノシシ出没個体の効率的な捕獲を推進するため、簡易な材料を用いた箱わなの改良法を開発する。

## 方法

トリガー（わなの作動装置）をわなの奥に設置することにより、誘引個体の逃走を防ぎ、複数個体をまとめて捕獲することが可能になる。そこで、丸太やワイヤー、鉄筋等市販の材料を用いた簡易なトリガーを開発した（図1、2）。横に渡した丸太に動物が触れて落下すると、ワイヤーに連動したリングキャッチが引っ張られ、鉄筋が外れて扉が閉まる仕組みである。横丸太は、高さ40cm程度に切断した丸太の上のせてあり、ウリボウやタヌキでは落下しにくい構造としてある。鉄筋部に設置した固定用針金を結束しておけば、丸太が落下しても扉が閉まらないため、イノシシの十分な誘引が確認されてからわなを作動させることが可能である。また、扉の閉鎖時間を短縮するため、あらかじめ1/3程度下げてセットした。

作動試験は茂木町のツインリンクもてぎ地内で実施した。給餌はほぼ毎日行い、センサーカメラを用いて、イノシシの誘引が確認されてからわなを作動させた。誘引餌は圧ペントウモロコシを中心とし、日によっては米ぬかも加えた。

## 結果概要

平成 28(2016)年 9 月から翌年 3 月にかけて、10 基の箱わなを延べ 328 基日設置し（トリガーを解除した延べ日数）、20 頭を捕獲した。捕獲効率は 0.061 頭／基日であり、県内の有害捕獲の値が 0.005～0.016 頭／基日（平成 26～28 年度）であるのに比べ、高かった。今回の改良は市販の材料を用いて簡易に実施できることから、普及しやすい技術であると考えられる。

なお、横丸太をのせる台は、40cm 程度に切断した丸太等を箱わなに結束することで利用可能であるが、より強固かつ高さの調節を容易にするため、専用の台を開発した（図3）。工具を使わず、蝶ねじにより既存わなに簡単に固定可能である。

本研究は、宇都宮大学、ツインリンクもてぎとの共同で実施した。丸太のせ台は、(有)共和直線工業所の協力により作成した。

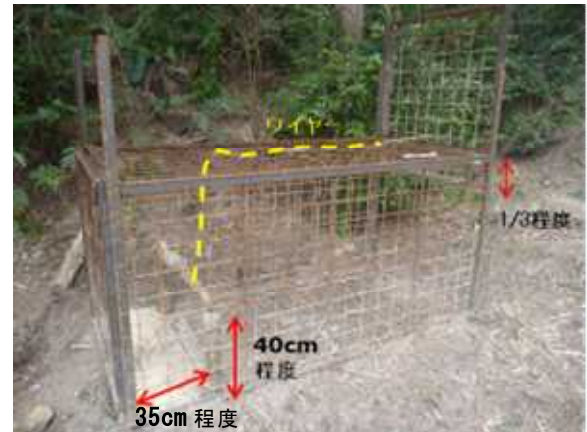


図1. トリガーの改良状況

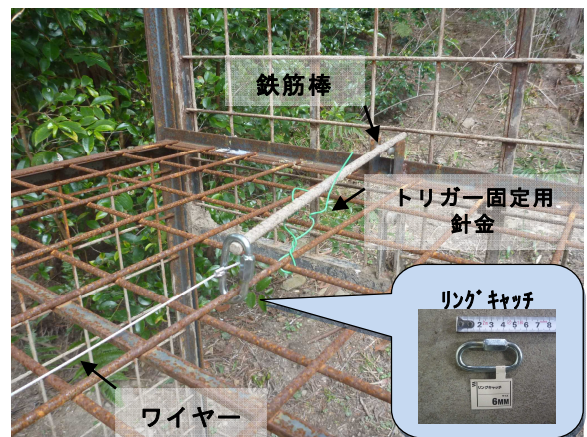


図2. 扉作動部の詳細



図3. 開発した丸太のせ台

課題番号	5-1	分野名	特用林産	予算区分	委託研究
研究課題名	研究課題：放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生技術の開発 中課題1 伐採・栽培現場における原木・ホダ木の選定・選抜技術開発 小課題1-2 伐採現場での立木判定方法の開発（立木の測定方法）				
担当者名	石川 洋一・今井 芳典・杉本 恵里子		研究期間	平成28～30年度	

【背景と目的】

原発事故による森林の放射能汚染の影響は東日本全域に及び、シイタケ栽培農家の原木調達コストの上昇および原木生産者の収入途絶を招いている。原木生産林の汚染程度を区分すると、直ちに利用可能、放射性セシウム低減処理により再生可能、利用不可能に分類される。本課題では①伐採・栽培現場における原木・ホダ木の選定・選抜技術開発②カリウム等施用による原木生産林の再生手法の確立③実証試験および普及活動の3つの中課題を立て、短期的対策として、可搬型検査装置の開発を核に、直ちに利用可能な原木林選定方法及びホダ場における汚染ホダ木の排除技術を開発する。また中長期的な対策として、カリウム等施用による放射性セシウム吸収抑制手法を確立するとともに、広域多点調査により立地特性と汚染の関係を明らかにし、再生可能地域をマップ化する。なお、伐採後の非破壊検査装置を用いた使用可否判定は実用化レベルに達しているが、小課題1-2では可搬型検査装置を用いた伐採現場での立木測定方法と原木林伐採適否判定方法を開発する。

【材料と方法】

可搬型検査装置を用いる検査の際には、立木中の放射性セシウムの地上からの高さ別垂直分布、材内の水平分布を明らかにし、測定位置・回数を決定する必要がある。また、材中の含水率・密度は放射性セシウム測定に影響を与えるため、これらの立木中の分布を明らかにする必要がある。これらの要素は季節による変動があることが考えられる。そこで、葉展開中の夏に1林分で立木3本、落葉後の冬に3林分で立木合計7本を伐採し、原木の長さ90cm毎に、樹皮・辺材・心材に分割し（図1）密度・含水率を測定した。また、放射性セシウム濃度の測定は、樹皮外部に付着している汚染の影響を排除するため原木を高圧水で洗浄した後、部位毎に粉砕しGe半導体検出器を用いた。



図1 部位の分割

【結果概要と考察】

同一立木由来の原木間にも原木全体の放射性セシウム濃度にバラツキがあることがわかっている。このため、伐採後の非破壊検査装置を用いた検査では同一立木由来の原木であっても複数本の検査を要している。図2に夏伐採立木3本の辺材中の放射性セシウム濃度の垂直分布を示す。1箇所の原木生産林で伐採した立木間に差が認められるが、立木個体毎の垂直分布の変動は小さかった。図3に冬伐採立木3本の部位毎の放射性セシウム濃度の垂直分布を示す。夏伐採立木と同様に立木間には差があるが、樹皮・辺材・心材の部位毎の垂直分布の変動は小さかった。また、原木全体の放射性セシウム濃度は原木の重量構成上で大きな割合を占める辺材の濃度と同等の値であった。これらのことから、辺材の放射性セシウム濃度が測定可能であれば、立木全体の放射性セシウム濃度が推定でき、立木当たり1箇所の測定による使用適否判定が可能であると考えられた。ここで、原木全体の濃度のバラツキについて、原木を構成する各部位の構成比が影響するのではないかと考えられた。濃度が高い樹皮の構成比が小さい大径部では原木全体として濃度が低く、樹皮の構成比が大きい小径部では濃度が高くなると考えられる。

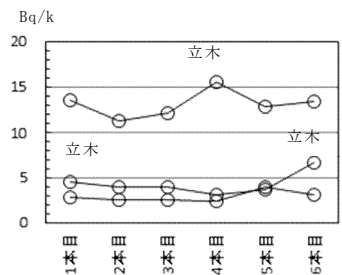


図2 夏伐採立木の放射性セシウム

なお、立木の辺材中の含水率は夏冬とも平均35%、密度は2015年調査結果を含め1.0~1.1 g/cm<sup>3</sup>付近となり、季節間の差は小さく、放射性セシウム測定に影響はないと考えられた。このことから可搬型検査装置を用いた立木調査は通年で行うことが可能であると考えられた。

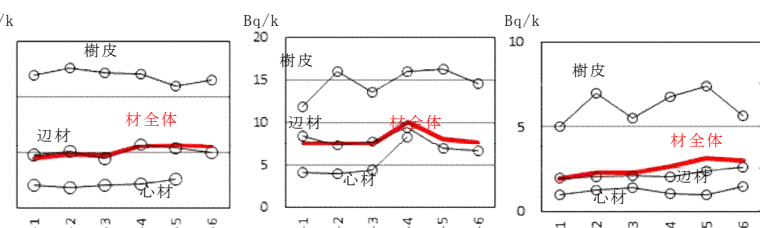


図3 冬伐採立木の部位毎放射性セシウム濃度の垂直分布 (N=3本)  
横軸：地上からの順位

課題番号	5-2	分野名	特用林産	予算区分	委託研究
研究課題名	研究課題：放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生技術の開発 中課題1 伐採・栽培現場における原木・ホダ木の選定・選抜技術開発 小課題1-2 伐採現場での立木判定方法の開発（伐採適否判定方法）				
担当者名	石川 洋一・今井 芳典・杉本 恵里子		研究期間	平成28～30年度	

【材料と方法】

県の南東部において、地上1.0 mで測定した空間線量率が0.100  $\mu$ Sv/h以下のコナラ林のうち、利用適期にある原木生産林で、森林所有者が調査のために2016年10月に伐採した3林分の原木及び別に選定した3林分で立木10本から原木50本採取を目標に2017年2～3月に伐採・造材した原木を試料とした。90 cmに造材した原木を林業センターに搬入し、据置型非破壊検査機を用いて放射性セシウム濃度を測定した。立木の濃度は原木の測定値から総Bqを求め重量で除してBq/kgとした。これらは原木測定時の含水率を40%とし12%時の値に換算した。また、2015年に実施した「原木林実態調査」の測定結果を考察に用いた。

【結果概要と考察】

表1に6調査地の放射性セシウム濃度を示す。2016年10月伐採の1-2及び2017年2～3月伐採の2-3の原木生産林で、立木の濃度が指標値50 Bq/kgを超過した。1-2及び2-3では伐採不適と判定し、伐採しないことで使用不適な原木を排除できることが示せた。一方、2016年10月伐採の1-1では、立木の濃度は指標値を超過していないが、測定単位の原木では超過した。2015年の調査結果（表2）で複数本の原木が指標値を超過した12林分のうち、4林分では指標値を超過した立木はなかった。立木の測定値が指標値に近い場合、原木では指標値を超過する

表1 6調査地の立木・原木中の放射性セシウム濃度 単位：本、Bq/kg(含水率12%)

原木生産林 伐採時期	2016.10			2017.2-3		
	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3
立木本数(原木数)	8 (40)	6 (41)	9 (40)	11 (66)	11 (70)	10 (57)
原木 最大	56.3	68.7	44.9	49.2	49.4	68.0
原木 平均	30.5	41.2	23.9	15.7	23.4	30.9
立木 最大	48.9	54.2	39.0	36.0	31.1	53.5
立木 平均	30.0	39.2	23.4	15.5	25.0	27.6

表2 2015年「原木林実態調査」結果、30林分中複数の指標値超過

原木林	立木(本)	原木(本)	空間線量率( $\mu$ Sv/h)	50 Bq/kg超過		
				>40 Bq/kg	>50 Bq/kg	>50 Bq/kg
1	10	60	0.045	8	5	38
2	10	59	0.038	1		3
3	8	61	0.049	3	1	13
4	13	58	0.054	2	1	3
5	13	62	0.046	1	1	5
6	15	66	0.040	3	2	15
7	13	62	0.046	1	1	4
8	12	62	0.062	1		2
9	15	89	0.046	9	7	39
10	10	61	0.085	1		4
11	11	63	0.069	3	1	12
12	11	65	0.040			6

る可能性があり、基準値を安全側になるよう設定する必要があると考えられた。

伐採不適な立木を排除する調査手法としては全数検査が優れている。県内原木生産量は原子力発電所事故以前は1,700千本程度あったが、現在は50千本(2017年)である。これを全数検査とすると、合格率100%としても立木5千本を測定する必要がある。1本当たり測定所要時間を20分とすると1,600時間以上を要する。一方で、栃木県では、原材料の選別は工程管理の最重要点としているため、原木生産現場に対し2017年春使用原木から、伐採後に原木の抜き取り調査で得られた許容上限値を用いた使用適否を判断するよう提案している。また、生産工程中のほだ木検査及びモニタリング検査でシイタケの安全性は重層的に管理されている。このため、伐採候補の原木林を通年で探索し、調査面積の拡大を目的とする可搬型検査装置を用いる伐採前調査は、抜き取り検査とする。

図1に品質管理の手法で求めた1原木林当たりの必要調査本数を示す。原木生産林における不良率は指標値超過立木率である。設定した見逃率の時、不良品率によって抜き取り数を算出する。2015年の調査(表2)結果で、複数本の指標値超過原木があった原木林12箇所の調査立木総数は141本、うち19本が指標値超過(13%)であった。この汚染度の林分の排除に必要な調査本数は見逃率5%で17本となり、1本でも基準値を超過すれば不合格とする。この判定方法については、今後、小課題3-1で実証試験を行い最適な基準値・不良率等の設定値を検討し決定する。

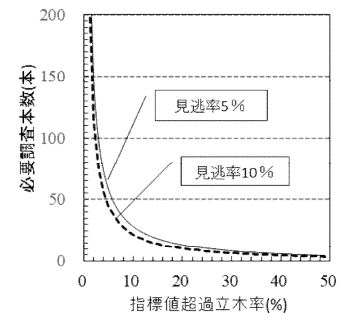


図1 不良率による必要調査

研究課題番号	5-3	分野名	特用林産	予算区分	国庫・県単
調査名	ポット試験によるカリウム等施用量の適正化に関する研究				
担当者名	丸山 友行・保科 裕紀子		研究期間	平成28～30年度	

### 目的

森林の放射能汚染の影響は、福島県のみならず広く東日本全体に及んでいる。原木シイタケの栽培ならびにコナラ等シイタケ原木の生産は最も深刻な被害を受けた産業の1つである。

植物による放射性セシウム吸収は、根圏の交換性カリウム濃度の増加により抑制されることから、農作物ではカリウム施用により放射性セシウムの吸収抑制対策が広く実施されている。

一方、樹木のセシウム吸収に対するカリウムの効果を調査した例は極めて少ない。このため、カリウム等の施用による樹木への影響について調査し、森林への施用による効果の検証の基礎データとする。なお、この研究は平成28年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業により実施しています。

### 方法

汚染された土壌を採取し、土壌中の交換性カリウムおよび放射性セシウム等の濃度を測定する。

測定結果から、カリウム等の施用量を検討し、施用量別に試験区を設定する。

### 結果概要

ポット試験に使用した採取土壌の測定結果は表-1のとおり。測定した3検体の値はほぼ同様の値を示しており、均一に調整できたと考えられた。

土壌の測定結果をもとに、水田土壌での目標カリウム濃度(25mgK<sub>2</sub>O/100g)を基準として、施肥量を決定し試験区を設定した。

カリウムの施用量により3区、炭酸カルシウムの施用量によるpH調整区を2区及び無施用区を1区の計6区を設定した(表-2)。

次年度から、カリウム等の施用による1成長期間の苗木の成長および放射性セシウムの濃度の測定を実施し、得られたデータを森林での施用の効果の検証に提供していく。

No.	土壌100mg中		pH(H <sub>2</sub> O)	Cs濃度(Bq/kg)		
	K(mg)	Ca(mg)		Cs-137	Cs-134	total
1	17.4	36.7	4.8	1700	300	2000
2	17.2	38.2	4.8	1800	320	2100
3	17.4	37.0	4.8	1500	270	1700

表-2 設定試験区および施肥量

試験区	処理	施肥量			想定交換性カリウム	想定pH
		土壌10kgあたり	1ポットあたり	10ポットあたり		
1 control	無処理	—	—	—	21mgK <sub>2</sub> O/100g (17.4mgK/100g)	4.8
2 K-1	K施肥(中)	0.67g	0.25g	2.5g	25mgK <sub>2</sub> O/100g (21mgK/100g)	4.8
3 K-2	K施肥(高)	4.83g	1.79g	17.9g	50mgK <sub>2</sub> O/100g (42mgK/100g)	4.8
4 K-3	K施肥(過剰)	13.17g	4.88g	48.8g	100mgK <sub>2</sub> O/100g (83mgK/100g)	4.8
5 pH-1	CaCO <sub>3</sub> 施肥 pH矯正(中)	35.0g	12.95g	129.5g	21mgK <sub>2</sub> O/100g (17.4mgK/100g)	6.0
6 pH-2	CaCO <sub>3</sub> 施肥 pH矯正(強)	113.0g	41.81g	418.1g	21mgK <sub>2</sub> O/100g (17.4mgK/100g)	7.0

課題番号	5-4	分野名	特用林産	予算区分	国庫・県単
研究課題名	シイタケ原木栽培における放射性物質の影響に関する研究 〔除染実証事業：原木林皆伐更新試験〕				
担当者名	杉本 恵里子・石川 洋一・今井 芳典		研究期間	平成 24～28 年度	

### 目的

福島第一原子力発電所の事故を受け、きのこ用原木については指標値 50Bq/kg が示され、栃木県内で採取された原木の多くが使用できない状況となった。そこで、今後の県内産原木の利用について検討するため、県内 3 箇所の原木林において、皆伐更新後、除染作業を行い、その後植栽した苗木や萌芽枝について調査を行った。

### 方法

県内 3 箇所に調査地を設け (図-1)、2013 年 1～2 月に原木林を皆伐後、落葉層を除去し、ゼオライトを散布した後 (1kg/m<sup>2</sup>)、3 月に無汚染のコナラ苗木を植栽した。以降、毎秋に、植栽苗と萌芽枝を採取し放射性 Cs 濃度を測定した。植栽苗については、各調査地 2～3 本採取し、幹部を 1 本毎に測定した。萌芽枝については、1 つの伐根から発生した萌芽枝の幹部 3 本を合わせて 1 検体とし、各調査地 2～3 検体測定した。植栽苗及び萌芽枝の放射性 Cs 濃度は、含水率を 12% に換算し比較検討を行った。なお、各調査地の皆伐前の地上 1.0m の空間線量率は、ア、イ：0.47 μSv/h、ウ：0.07 μSv/h であった。

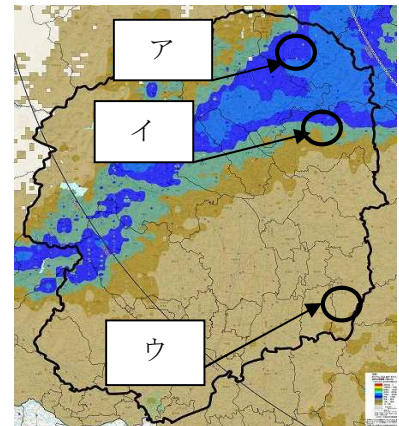


図-1 調査地位置図

### 結果概要

各調査地の萌芽枝及び植栽苗の放射性 Cs 濃度の経年変化を図-2、3 に示す。ア、イの伐採年の萌芽枝の放射性 Cs 濃度は、伐採木の 3 割程度で、その翌年も低下し、2014 年以降はほぼ横ばいに推移している。岩澤ら (2015) (1) は、萌芽枝の濃度は伐採木と概ね同じか、それ以上であったと報告しているが、栃木県内の他調査では、除染等行わなくても萌芽枝の濃度が低下した報告 (2) もあり、本調査での大幅な濃度の低下は、除染作業によるものかは不明である。萌芽枝の濃度については、原木林の汚染状況や伐採時期等により異なることが考えられ、今後もデータの蓄積が必要と考えられる。植栽苗は、植栽した年に根茎から放射性 Cs を吸収し、濃度が上昇したと考えられるが、その後顕著な上昇はみられなかった。また、植栽 3 年後の萌芽枝と植栽苗の放射性 Cs 濃度は同程度になりつつある。事故後 6 年が経過し、これから伐採した後の萌芽枝等についても、調査を行っていく必要がある。

(1) 岩澤勝巳・廣瀬可恵：コナラ植栽木と萌芽枝における放射性セシウムの動態，関東森林研究 66(2)：131-134 (2015)

(2) 平成 28 年度特用林産物安全供給推進復興事業「きのこ原木等の放射性物質調査事業報告書」，日本特用林産振興会 p. 52-71 (2017)

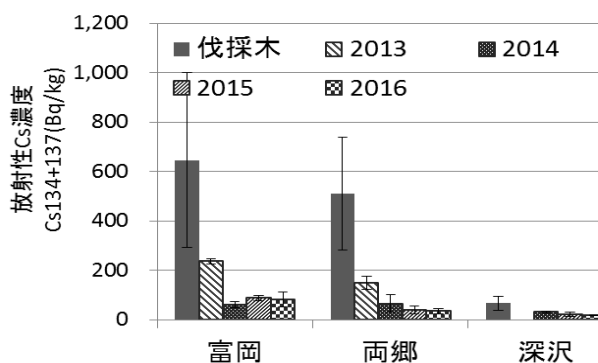


図-2 萌芽枝の放射性 Cs 濃度経年変化

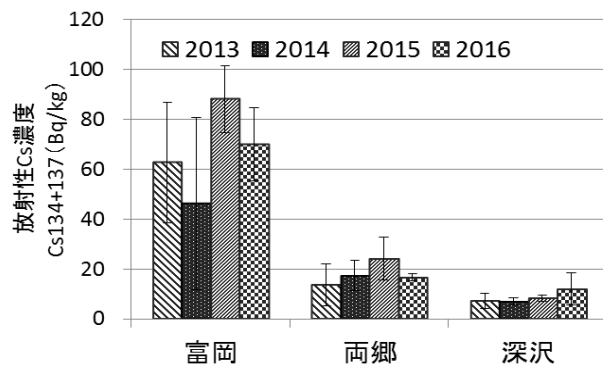


図-3 植栽苗の放射性 Cs 濃度経年変化

課題番号	5-5	分野名	特用林産	予算区分	国庫・ <b>県単</b>
研究課題名	シイタケ原木栽培における放射性物質の影響に関する研究 〔汚染が既知の原木から発生する子実体の放射性セシウム濃度の出現特性〕				
担当者名	今井芳典・石川洋一・杉本恵里子		研究期間	平成28年度～	

### 目的

シイタケ原木用非破壊検査機（古河機械金属製ガンマスポッター）の実用化に伴い、現在、原木林使用適否判定を暫定的に行っている。この判定方法の検証及び放射性セシウム濃度が既知の原木ロットから発生するシイタケの放射性セシウム濃度の出現特性を解明し、原木時の適否判定の有効性を検討する。

### 方法

試験に用いた原木ロットは、平成27年秋に栃木県内で図-1に示す7地点から採取し、非破壊検査機で放射性Cs濃度を測定し、平成28年2月にシイタケ菌を接種した後、外部からの汚染を受けないように施設内で管理した。平成28年11月から平成29年1月に発生したシイタケを採取し、シイタケの収量および放射性Cs濃度を測定した。なお、試験は原木産地、接種菌等により10ロットに区分した。原木の放射性Cs濃度は含水率12%、子実体の放射性Cs濃度は含水率90%に換算し、ロットごとに加重平均値を算出した。

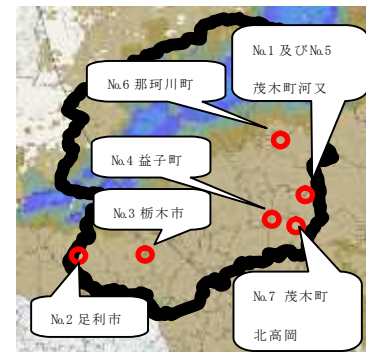


図-1 調査位置図

### 結果概要

各ロットの原木時の放射性Cs濃度の平均値とシイタケ中の放射性Cs濃度の加重平均値を図-2に、調査結果の概要を表-3に示す。非破壊検査器を用いて測定した各ロットの原木時の放射性Cs濃度と、当該原木から発生したシイタケの放射性Cs濃度に相関があることが解った。これは、原木使用時の適否判定の有用性を示すものであり、原木使用時に放射性Cs濃度を非破壊検査器で測定することで、将来発生するシイタケの放射性Cs濃度を推定できると考えられた。今後は、本格的に発生する2年目以降のシイタケの放射性Cs濃度データを収集し、継続して試験する。

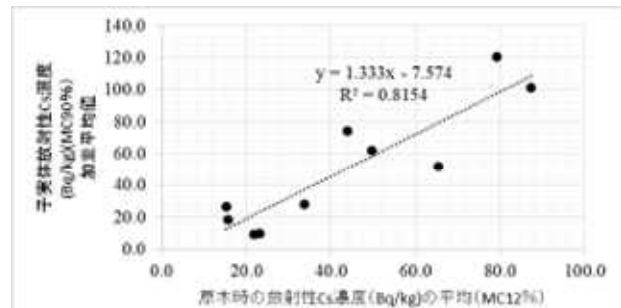


図-2 各ロットの原木時とシイタケ中の放射性Cs濃度の平均値

表-3 試験結果概要

ロットNo.	1-1	1-2	2-1	2-2	3	4	5	6	7-1	7-2	
種菌	形成菌 118	形成菌 702	形成菌 118	形成菌 702	形成菌 118	形成菌 702	形成菌 118	形成菌 118	形成菌 118	木駒菌 240	計
ほだ木本数	14	29	16	31	30	20	21	22	15	15	213
原木時の放射性Cs濃度 (Bq/kg) の平均 (MC12%換算値)	15	16	23	22	34	44	50	65	79	87	
シイタケ発生ほだ木数	5	18	16	20	22	11	8	16	14	14	144
シイタケ中の放射性Cs濃度 (Bq/kg) (MC90%) の最大値	37	31	15	16	81	110	110	88	180	180	
シイタケ中の放射性Cs濃度 (MC90%) の平均値	27	19	10	10	28	72	65	56	110	110	
上記平均値の標準偏差	6.6	4.7	3.1	3.2	14	27	28	23	38	36	
ロット当たり子実体採取量 (kg)	0.5	2.3	1.7	3.4	3.7	1.7	0.7	2.0	2.2	2.1	20
子実体放射性Cs濃度加重平均値 (Bq/kg) (MC90%)	27	19	10	9	28	75	62	52	120	100	



課題番号	5-6	分野名	特用林産	予算区分	国庫・ <b>県単</b>
研究課題名	栃木県高汚染地域での追加汚染の実態調査				
担当者名	今井芳典・石川洋一・杉本恵里子	研究期間	平成28年度～		

### 目的

空間線量率が高い地域で、無汚染原木を用いているにも関わらず、ほだ木の追加汚染が顕著に現れる生産地がある。この追加汚染にかかる要因を明らかにして、効率的な汚染への対策法を検討する。

### 方法

調査地は図-1に示す栃木県北部の4箇所とした。西日本産の無汚染原木を使用し、調査地1, 2, 3は仮伏せ後に林内に伏せ込み、調査地4は大分県で平成25年春に植菌して伏せ込んでいたほだ木を平成26年8月に調査地に移動したものである。表-2に調査地の概要を示す。

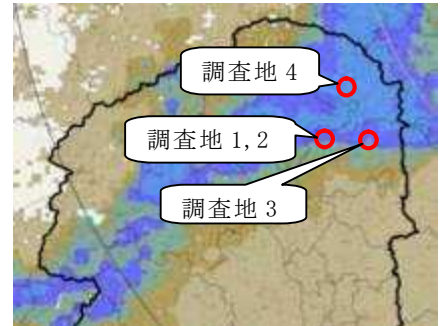


図-1 調査位置図

本調査では、ほだ木とシイタケ子実体に含まれる放射性Cs濃度のほか、それらの濃度に影響を与えと考えられるほだ場内の土壌、ほだ木シート上の堆積物（飛散土壌や落葉）及びほだ木の付着物を採取し、Ge半導体検出器で放射性Cs濃度を測定した。また、調査地1, 2, 3のほだ場における放射能汚染の分布状況を調査するため、ほだ場全体から万遍なくほだ木を抽出し、非破壊検査機により放射性Cs濃度を測定した。

表-2 調査地概要

調査地No.	調査箇所	種菌	接種年	ほだ木伏込時期	ほだ木樹種	空間線量率 高1.0m ( $\mu$ Sv/h)	ほだ場の上層木	伏せ込み方法
1	大田原市乙連沢	菌興115	H25春	H25.8月	コナラ	0.21	スギ、ヒノキ	よろい型
2	〃	菌興115	H26春	H26.8月	コナラ	0.21	スギ	よろい型
3	大田原市大輪	菌興115	H25春	H25.8月	コナラ	0.16	スギ、広葉樹	合掌型
4	那須町寺子	森 春太	H25春	H26.8月	クヌギ	0.19	スギ	よろい型

### 結果概要

調査地1及び3におけるほだ木の放射能汚染の分布状況調査から、無汚染ほだ木への追加汚染がほだ場全体に生じることが明らかになった。特に子実体の放射性Cs濃度が高い調査地3について、土壌は他の調査地と有意差はないが、付着物の濃度が高いことから付着物中の飛散土壌の汚染の度合いが子実体の濃度に影響すると考えられる（図-3, 図-4, 図-5）。そのため、高線量地域での露地栽培の場合には、ほだ場内外からのほだ木への付着物等をより少なくする方策（周辺土壌の飛散防止、敷設材上の土砂及び落葉等の除去、防風対策）が必要と考えられ、調査地間の土壌の違い等を今後調査する予定である。

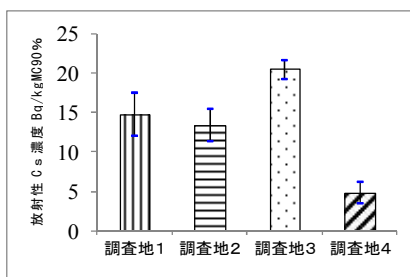


図-3 シイタケの放射性Cs濃度

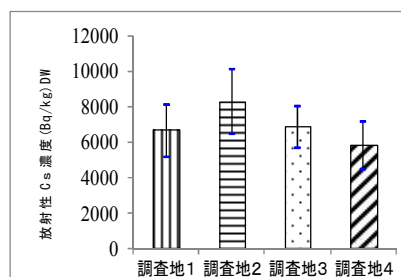


図-4 土壌 (A1層) の放射性Cs濃度

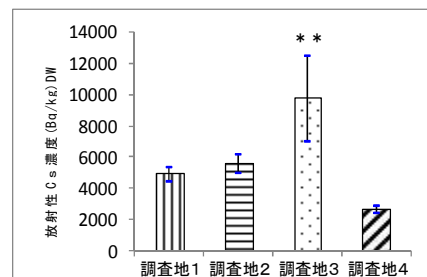


図-5 付着物の放射性Cs濃度

課題番号	6-1	分野名	特用林産	予算区分	国庫・県単
研究課題名	その他特用林産物における放射性物質の影響に関する研究 〔ゼオライト紙を用いた原木きのご露地栽培における放射性物質吸収抑制に関する研究〕				
担当者名	杉本 恵里子・石川 洋一・今井 芳典			研究期間	平成 28～29 年度

## 目的

クリタケ、ナメコ及びヒラタケの原木露地栽培において、ゼオライト紙やゼオライトの利用による子実体への放射性 Cs 移行抑制効果について検討するため、調査を行った。

## 方法

畑地脇等の林外の開けた土地に、県内 2 箇所の調査地を設置した。(図-1, 表-1)。2016 年 5 月に各種菌を無汚染原木に接種し、ビニルハウス内で仮伏せ後、7 月に各調査地に伏せ込んだ。伏せ込み方法は、クリタケ及びヒラタケは、ほだ木をゼオライト紙で包む試験区 (Z-A\*<sup>1</sup>, Z-B\*<sup>2</sup> 区; ヒラタケは Z-B 区) と、ゼオライトを土壤に混合するゼオ混区、対照区とし、ナメコは、ゼオライト紙敷設区 (Z-B\*<sup>2</sup> 区)、ゼオライト散布区 (ゼオ区)、対照区とした。11 月以降、発生した子実体を採取し、放射性 Cs 濃度を測定した。子実体の濃度は含水率 90% に換算し、比較検討を行った。  
\*1: 凸版印刷製ゼオライト紙 A (木質パルプ製) \*2: 同製ゼオライト紙 B (合成繊維製)

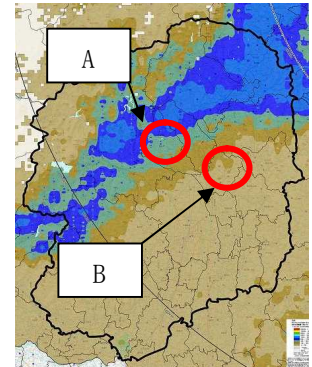


図-1 調査地位置図

表-1 調査地の空間線量率等

	空間線量率 ( $\mu$ Sv/h)		土壌 (Cs134+137, 絶乾 (Bq/kg))	
	1.0m	0.1m	平均値	標準偏差
A	0.137	0.143	2,430	347
B	0.053	0.061	359	377

## 結果概要

### 1) クリタケ原木露地栽培

調査地 A の各試験区の子実体の放射性 Cs 濃度を、図-2 に示す。Z-A 区と対照区間に統計的な有意差がみられ (Tukey-Kramer,  $\alpha < 0.05$ )、Z-B 区、ゼオ混区は、有意差はないものの対照区に比べ低い傾向がみられた。調査地 B については、対照区でも Cs137 が 10Bq/kg 未満と、僅かであった。調査地 A 程度の汚染レベルでは、ゼオライト紙やゼオライトの使用により、子実体への放射性 Cs の移行を抑制できると考えられた。

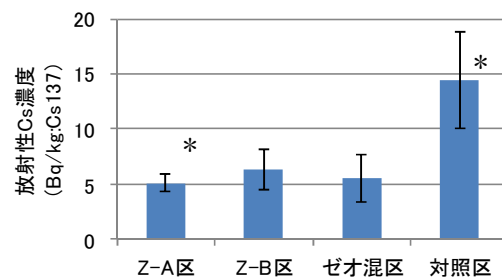


図-2 クリタケの放射性 Cs 濃度 (調査地 A) (\*; Tukey-Kramer,  $\alpha < 0.05$ )

### 2) ナメコ原木露地栽培

日光市の各試験区の子実体の放射性 Cs 濃度を、表-2 に示す。試験区間に明らかな傾向はみられず、さくら市については、いずれの試験区もほぼ検出下限値未満であった。

表-2 ナメコの放射性 Cs 濃度 (日光市)

Bq/kg (Cs137:90%換算値)

個体No.	Z-B区	ゼオ混区	対照区
1	N.D. (<5.0)	N.D. (<5.0)	N.D. (<5.0)
2	4.9	12.0	7.8
3	6.0	25.3	8.0
4	18.0		9.4
5			12.8
6			24.4

ヒラタケについては、発生量が少なかったため、次年度継続して調査を行う。全ての品目の収量については、試験区間に一定の傾向はみられず、ゼオライト紙使用による発生の阻害はみられなかった。また、ゼオライト紙を使用することにより、子実体への土壌の付着を防ぎ、更に安全性を高めることが出来ると考えられた。2 年目以降の発生についても継続調査し、有効な対策を検討する。

課題番号	7-1	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	とちぎ材を使用した新たな積層仕様等構造体の研究 その1 ～中大規模木造建築物を見据えた張弦トラスの開発研究～				
担当者名	亀山 雄揮・吉田 智玲・木野本 亮・大塚 紘平	研究期間	平成27～32年度		

### 緒言

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いる。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。そのうち張弦トラスは、少ない部材で構成することが可能であるが、接合部は特殊なものを使用していることが多い。今回は、一般に流通している部材を用いた張弦トラスの開発を目的に、上弦材にスギ製材を用い、下弦材にスギ集成材と鋼材の2仕様の試験体を作成し、実大試験を行った。

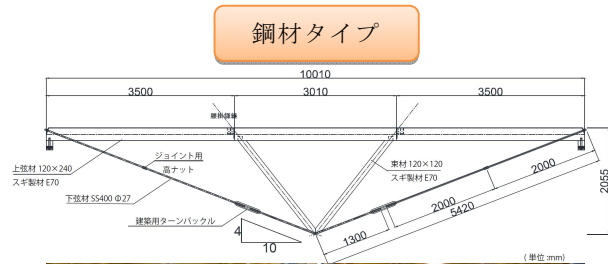
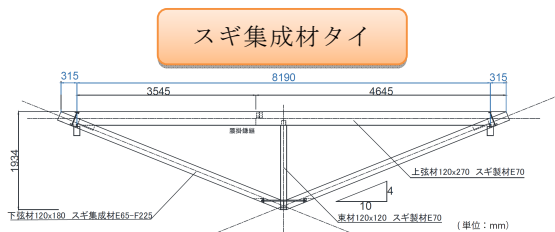
### 1 材料

#### 1) スギ集成材タイプ (試験体数 3体)

スパンを約8mとし、上弦材継手は腰掛鎌継、接合部については上弦材・東材仕口がほぞ差し、上弦材-下弦材仕口が合掌尻、下弦材-東材仕口がホゾと引きボルトを用いた。

#### 2) 鋼材タイプ (試験体数 3体)

スパンを約10mとし、上弦材同士の継手は、腰掛鎌継、上弦材-東材の仕口はホゾ差し、上弦材-下弦材の仕口は、上弦材端部を斜めカットして下弦材を角座金とナットで締める接合とした。東材-下弦材仕口は鋼板を両ネジボルトに溶接した金物を東材にビス留めした。



部材	材料	部材	材料	せい(mm)	幅(mm)
上弦材	スギ製材E	上弦材	スギ製材E70	240	120
下弦材	スギ集成材E6	下弦材	SS400	Φ=27	
東材	スギ製材E	東材	スギ製材E70	120	120

### 2 方法

複合型実大強度試験機（前川試験機 IPA-100R）を用い、スギ集成材タイプは中央集中荷重鋼材タイプは4点曲げとし、鉛直下向きに単調荷重で行った。

### 3 結果概要

張弦トラスについて下弦材に集成材を用いるタイプと鋼材を用いるタイプの2仕様について実大実験を行い、それぞれの仕様における特性値と破壊形状を明らかにした。

	集成材タイプ				鋼材タイプ			
	1体目	2体目	3体目	平均	1体目	2体目	3体目	平均
最大耐力(kN)	55.5	74.3	90.8	73.6	113	110	97.1	107
降伏荷重(kN)	-	56.4	59.8	58.1	74.0	73.4	61.8	69.7
降伏変位(mm)	-	30.6	27.6	29.1	34.8	37.7	31.0	34.5
終局耐力(kN)	-	72.6	81.7	77.2	103	102	90.6	98.4
初期剛性(kN/mm)	2.15	1.84	2.17	2.05	2.13	1.95	1.99	2.02

日本建築学会2017年8月中国大会にて東京大学より発表

課題番号	7-2	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	とちぎ材を使用した新たな積層仕様等構造体の研究 その2 ～中大規模木造建築物を見据えた CLT（直交集成板）の強度性能評価：座屈試験等～				
担当者名	亀山 雄揮・吉田 智玲・木野本 亮・大塚 紘平			研究期間	平成27～32年度

### 緒言

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 CLT（Cross Laminated Timber：直交集成板）の活用による木材需要の創出が期待されている。

CLT の本格的な普及の推進するためには、関連する建築基準（基準強度・設計法）の整備を推進する必要があることから、宇都宮大学と共同で CLT の座屈強度について検討した。

## 1 方法と材料

### 1) 物性試験

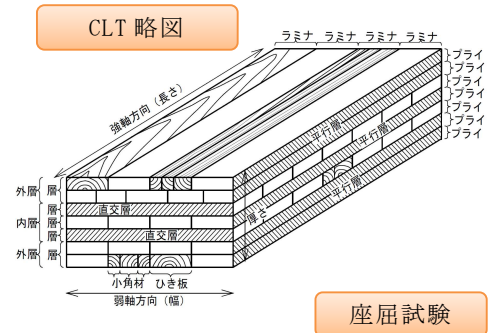
試験体の寸法・質量・含水率（ケット科学研究所 HM-520）縦振動法・たわみ振動法による固有振動数（A&D AD-3651 外）を測定

### 2) 座屈試験

複合型実大強度試験機（前川試験機 IPA-100R）を用い、CLT 試験体の両端をピン支持（ナイフエッジ支持）し、試験体の軸中心に軸力を加えた。軸力・鉛直変位を測定

### 3) 試験体

- (ア) 樹種 スギ・カラマツ・トドマツ
- (イ) CLT規格 3層3プライ～7層7プライ  
ラミナ厚（20-30mm）  
幅300mm 厚90-210mm 長さ779mm-3, 175mm
- (ウ) 試験体数 142体
- (エ)



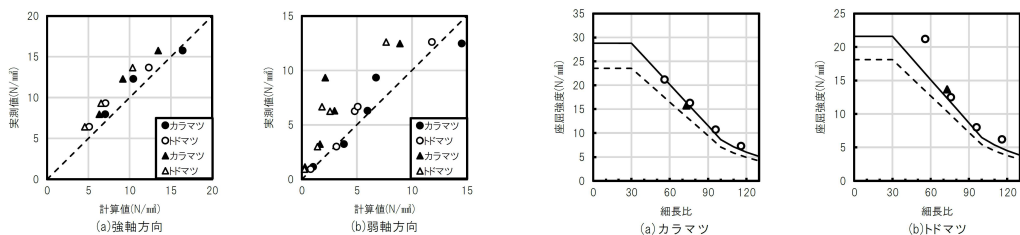
## 2 結果概要

### 1) 物性試験

比重、含水率、縦振動法・たわみ振動法による弾性係数が明らかになった。

### 2) 座屈試験

国土交通省告示の計算方法に基づく座屈強度と実験値は強軸方向の試験では概ね一致し、弱軸方向の場合では概ね安全側の値になった。



※●○：圧縮強度に森林総研の実験値を使用。  
▲△：圧縮強度は北総研林産試のラミナの圧縮試験結果を用いて式(2)より算出した値。

※実線に用いた圧縮強度は森林総研の圧縮試験結果である。  
破線は北総研林産試によるラミナの圧縮試験結果より求めた圧縮強度を用いている。

日本建築学会2017年8月中国大会において宇都宮大学より発表

課題番号	7-3	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	とちぎ材を使用した新たな積層仕様等構造材の開発 ～CLT接合部 引張性能試験～			その3	
担当者名	亀山 雄揮・吉田 智玲・木野本 亮・大塚 紘平			研究期間	平成28～32年度

**緒言**

CLTの関係法令が公布され、その中に「～壁パネルは、構造耐力上主要な部分である床版その他の部分と構造耐力上有効に緊結しなければならない。」とある。CLTは面材として極めて強固であるため、床等との接合部の性能で面内せん断性能が決まると言える。

現在、壁-床・基礎の接合金物は、面材に穴をあけてボルトで引き寄せるタイプや、表面を無数のビスで留めつけるタイプなどがあるが、いずれも金物が表面に露出してしまふ。

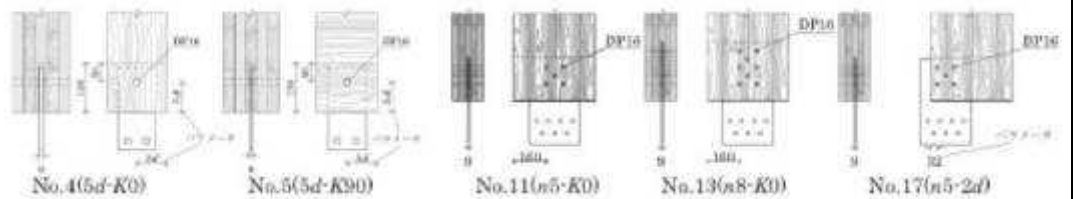
そこで、本研究ではドリフトピンを用いて金物が表面に現さない接合金物による接合耐力試験を実施した。

**1 試験体**

- 部材：スギCLT（5層5プライ）  
150mm×400～508mm×1300mm
- 10mm厚鋼板，ドリフトピン
- 構成：9タイプ CLT軸方向 k：強軸(k0)・弱軸(k90)
- ドリフトピン本数 n：n5・n8
- ドリフトピン太さ d：d16・d20
- ドリフトピン～材縁部距離：2d・3d・4d

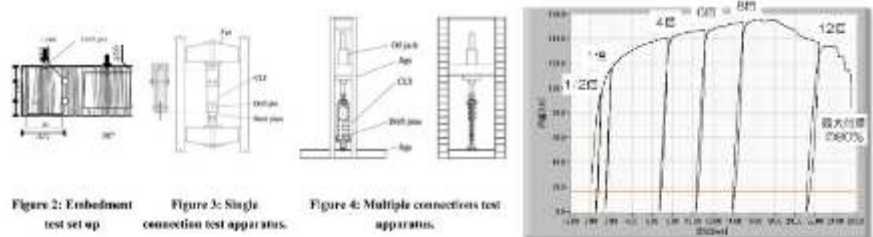


EASEC-15 October 11-13, 2017, Xi'an, China



**2 試験方法**

「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」(財)日本住宅・木材技術センター  
柱頭柱脚接合部の引張試験 に準拠



**3 試験結果**

<p>No.1～3 (強軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スリットを両端に2層(2～4層)で形成 →各タイプとも発生</li> <li>・ドリフトピンを両端とする外周(15層)の形成・せん断 →No.1-K0・No.2・16で発生</li> </ul>	<p>No.4～6 (弱軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スリット方向とスリットのあるS層の端材方向が交差しているため、剥離はほとんど発生せず</li> <li>・外周が端材方向によってドリフトピンが両端に形成 →No.4・No.9・No.16で発生</li> </ul>	<p>No.7～9 (縁2d～4d)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外周端材が端材方向によってドリフトピンが両端に形成 →ドリフトピン一層の距離に付いて剥離(2d&gt;3d&gt;4d)</li> <li>・スリットも両端とする外周(2～4層)の形成 →No.4・4dで発生</li> </ul>
--	--	--

EASEC-15 (構造工学及び施工に関する東アジア太平洋会議) 2017年10月中国西安において宇都宮大学より発表

課題番号	8-1	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	とちぎ材強度特性試験 ～とちぎスギ平角材のたわみ長期荷重試験～				
担当者名	亀山 雄揮・吉田 智玲・木野本 亮・大塚 紘平	研究期間	平成28～32年度		

### 緒言

木部材・木造建築に関する研究・技術開発が進展し、平成 25 年には日本農林規格や建築基準法が改正されるなど、学校等中大規模建築物の木造化が期待されている。木造は、S 造・RC 造のように剛体・剛接合に分類されないことから、部材の長期的な挙動性能を示すことが重要である。これらの建築物で使用される大断面・長尺部材である、スギ梁材について 1 ヶ月間載荷した場合の性能を検証した。

### 1 試験体

実験には、①学校の教室など中大規模木造建築物を想定した 150mm×300mm×8,000mm ②一般住宅を想定した 120mm×240mm×4,000mm のスギ KD 平角材 2 体を供した。どちらも栃木県産出材とし、各試験体の縦振動ヤング係数は① 8.8GPa ② 8.5GPa (ATA HG-2001)、含水率は① 16.7% ② 23.7% (kett HM-520) であった。

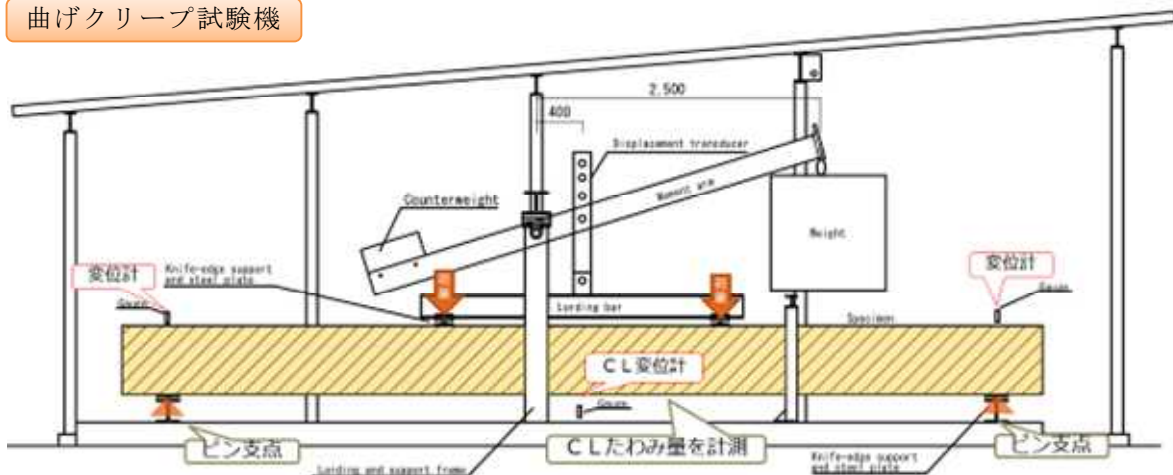


8 m スギ KD 平角材

### 2 方法

試験は構造用木材の強度試験法 3 等分点 4 点荷重法 (住木センター) を準用し、荷重スパンは上部① 8 m 材: 2,600mm ② 4 m 材: 1,260mm 下部① 8 m 材: 7,800mm ② 4 m 材: 3,780mm とした。変位は中央、支点に変位計 (東京測器 SDP-200, SDP-100) をセットし、データロガーを介して自動測定 (載荷時 1 分/60 回→10 分/6 回→以後 60 分) した。また、負荷は、鉄筋を重りとしてテコの原理により行い、鉛直下向きに単調載荷で行った。荷重は短期荷重試験の荷重変位曲線から、初期載荷時の試験体中央たわみ量がスパンの 1/300 (8m: 26mm 4m: 12mm) となる荷重 (8m: 8.7kN 4m: 19.3kN) とした。

曲げクリープ試験機



### 3 結果概要

横架材のスパンに対するたわみの許容値は、建設省告示 1459 号よれば 1/250 以下 (長期荷重: 常時) 住木許容応力度設計によれば 1/300 以下 (長期荷重: 常時) であり、今回の試験条件は変形増大係数を考慮していないので、通常設計時に許容されるほぼ倍の荷重を載荷したこととなる。30 日経過後、8m 材、4m 材ともにたわみはスパンの約 1/250 まで増加した。

課題番号	9-1	分野名	木材加工	予算区分	県単
研究課題名	とちぎ材を使用した新たな製品の開発・研究 ～とちぎ県産「ヒノキ構造用合板」の製品化と強度性能の検証～				
担当者名	亀山 雄揮・吉田 智玲・木野本 亮・大塚 紘平	研究期間	平成27～32年度		

**緒言**

本県のスギ・ヒノキは建築用材として市場の高い評価を得ており、無垢材利用が大前提である。しかし、皆伐の促進・森林資源の循環利用(フル活用)の推進には、全量出材・全量活用が重要となり、2m 短尺材・曲がり材の有効活用として、集成・LVL 等をはじめとする EW 部門への参画も一方策と考えられる。そこで、将来への用途拡大を念頭に、とちぎ県産「ヒノキ構造用合板」作製し、曲げ試験、釘一面せん断試験により部材としての強度性能を、面内せん断試験により耐力壁の強度性能をスギ合板等と比較し検証した。

**1 方法と結果**

**○ 曲げ試験**

合板 JAS 1 級の曲げ試験（3 等分点 4 点荷重法）に準拠  
材長：600mm（50h）  
上部スパン：180mm（15h）  
下部スパン：540mm（45h）

**<結果>**

曲げ強度基準値（1 級）との比較

平行：基準値 22.0MPa に対し、スギ・ヒノキ共に高い値を示した

直角：基準値 20.0MPa に対し、スギでは下回ったが、ヒノキでは高い値を示した

曲げヤング係数基準値（1 級）との比較

平行：基準値 5.5GPa に対し、スギ・ヒノキ共に高い値を示した

直角：基準値 3.5GPa に対し、スギでは下回ったが、ヒノキでは高い値を示した



**○ 釘一面せん断試験**

「枠組壁工法建築物構造計算指針」に準拠

**<結果>**

最大耐力・降伏耐力

ヒノキ合板 > スギ合板 > OSB

**○ 面内せん断試験**

「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」に準拠

規格：幅 910mm × 高さ 2730mm

梁・土台：スギ 105 × 105mm

合板：ヒノキまたはスギ 910 × 1820mm 厚 12mm

釘 N50 @150mm 以下

柱頭：ホールダウン金物 15kN

柱脚：ホールダウン金物 25kN

**<結果>**

ヒノキ仕様壁は全ての要素においてスギ合板の値を上回り、特に靱性と最大荷重について高い値を示し、ヒノキ合板はスギ合板と比較して優れた強度性能を持つことが示唆された。



題 番 号	10-1	分野名	木材加工	予算区分	県 単
研究課題名	森林資源フル活用に資する木質バイオマス乾燥試験 ～木質バイオマス燃料(チップ)の高品質化に資する新プレス技術による低含水率化～				
担当者名	亀山 雄揮・吉田 智玲・木野本 亮・大塚 紘平	研究期間	平成25～30年度		

緒言

本県で導入・稼働している木質バイオマスエネルギー施設は、その他の再生可能エネルギーと比べ、地域活性化や雇用創出など産業として非常に魅力がある反面、燃料となる木質資源の安定確保や、燃料の含水率に発生熱量が大きく左右されるといった課題がある。特に木材チップについては、生（湿量基準含水率60%前後）で納入されるケースがほとんどであり、そのままでは燃料として使うことができない。

本研究では、木材チップの含水率を下げる方法として、従来の乾燥という手法から飛躍し、圧縮することで強制的に脱水するという手法に着目し、脱水処理に適正な圧力や時間等の条件を検証した。

1 試験方法

- 1) 生チップ試料の重量を測定
- 2) 試料をプレス機※で加重（試験条件：右表）  
※プレス機：TA-200-1W（株）山本鉄工所  
総圧力：196～1960kN ストローク：480mm
- 3) 加重後の試料重量を測定
- 4) 試料を乾燥し絶乾重量を測定

試験条件

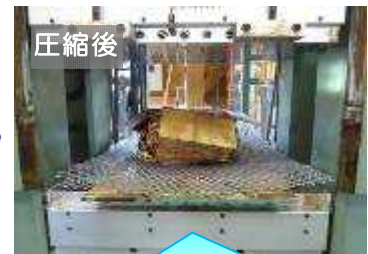
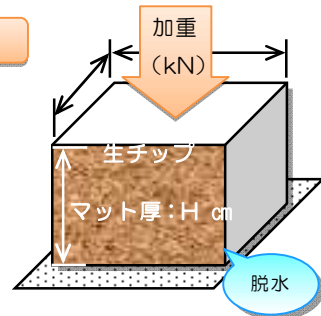
マット厚 (cm)	圧縮圧力 (kg/cm <sup>2</sup> ) (Mpa)	荷重 (kN)	圧縮時間 (秒)
15	100	10	600
20	150	15	900
30	200	20	1,300

※圧縮圧力、荷重の単位変換については概算値

試験状況



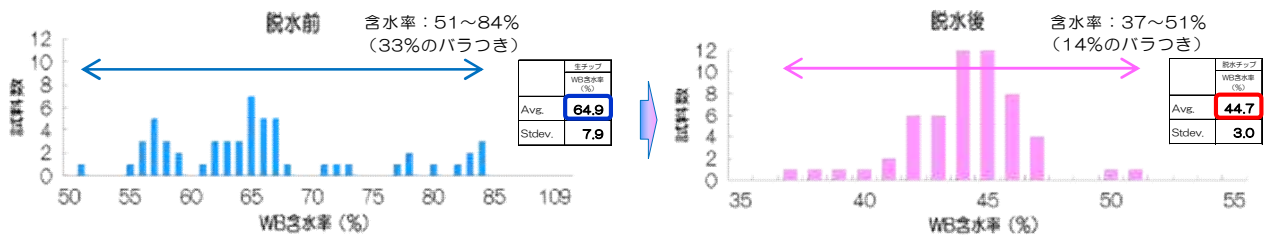
試験概略図



全試験体において、2MPa程度から脱水が始まり、設定荷重に達してから5秒程度で水分の目に見える流出は収まる

2 結果概要

- ・脱水処理効果に併せて、含水率のバラつき低減化が見られた。
- ・厚さが違って同様の効果が得られ、マット厚による影響は見られなかった。
- ・有意差はなかったが、圧縮圧力が大きくなるにつれて若干の減少傾向が見られた。
- ・圧縮時間は一定時間を超えると脱水効果に有意差は見られなくなった。





## Ⅱ 調査業務

調査番号	1	分野名	環境保全	予算区分	国庫・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	保科 裕紀子			調査期間	平成16年度～

### 調査のねらい

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ため、森林モニタリング(樹木衰退度調査)を実施することを目的に、環境省の委託事業で行う調査である。

### 調査の達成目標

日光国立公園内の植生モニタリング地点において、樹木衰退度を調査することにより、大気汚染や酸性雨等による森林への影響の早期発見が可能となる。

### 当該年度の調査概要

設定された永久調査地点において、中心から12m離れた東西南北の4地点周辺で、優占木各5本を無作為に選定し、合計20本の樹木をモニタリング対象とする。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。調査結果は下表のとおりである。

No. 298, 301, 303, 333 については、上木の被圧により生長が阻害され樹形や枝の伸長に影響が出ている。また、No. 284, 310, 311 については、表土の流出により根が露出しているため樹勢の衰えが見られる。さらにNo. 298, 333 のブナの葉の一部には斑点状の変色が見られ、病虫害が疑われる。これらの結果から、調査木の樹勢に衰退は見られるものの、酸性雨による影響とは判断できず、引き続き経過を観察することとする。

個体番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
(毎木調査番号)	284	301	302	303	304	281	333	295	298	299	288	289	290	291	334	306	307	308	310	311	
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)	アオダモ	ウラジロモミ	ウラジロモミ	ウラジロモミ	オオイタヤメイゲツ	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	アオダモ	ブナ	ウラジロモミ	ブナ	ブナ	
(学名) 記入しにくい場合は別表でも良い	<i>Fraxinus lanuginosa</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 lanuginosa</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Abies homolepis</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	
相対的樹高	-	-	+	-		+	-	+		+	-						+	-		-	
樹高 (m)	14.8	22.2	29.9	13.4	20.0	38.3	22.0	41.5	27.7	23.0	17.9	23.5	24.8	23.9	22.5	16.3	22.0	13.9	14.6	13.9	
胸高直径 (cm)	19.3	26.9	66.2	19.6	31.9	83.4	20.7	53.7	29.4	43.5	21.0	35.0	36.9	30.6	30.6	36.2	42.7	19.8	25.1	28.9	
樹勢	1	1	1				1													1	
樹形	1			1	1		1		2			1	1							1	3
枝の生長量							1					1	1								
梢端の枯損	1	1	1	1															1	1	3
落葉率	1																			1	
葉の変形度																					
葉の大きさ																					
葉色								1		1											
葉の障害状況								1		1											
ダメージクラス	1						1		1										1		

※空欄は、「正常」とする。

※樹勢 1: いくぶん被害の影響を受けているが、あまり目立たない 2: 明らかに異常が認められる 3: 生育状態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

※枝の伸長量 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: かなり多い

※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	保護	予算区分	国庫・ <u>県単</u>
調査名	松くい虫発消長調査				
担当者名	丸山 友行			調査期間	昭和 53 年度～

### 目 的

環境条件との相関から成虫の発生時期を推定するため、松くい虫発消長調査を実施することとし、発生するマツノマダラカミキリ成虫数を調査した。

### 方 法

マツノマダラカミキリ幼虫が付着している被害木をおおむね 1 m に玉切ったもの(1 年目材)及び前年調査した材(2 年目材)を場内の屋外に設置した網室の中に入れ、2016 年 6 月から 8 月まで発生する成虫数を調査した。

### 結果概要

2016 年 5 月から 8 月までのマツノマダラカミキリ成虫の発生数(1 年目材と 2 年目材)は表-1、2 のとおりであった。1 年目材の発生(6/6~7/27)数は 209(♂:100・♀:109)、2 年目材からの発生(6/14~7/27)数は 31(♂:18・♀:13)であった。

また、有効積算温量算出のための場内観測気象データ(3 月~8 月)についても報告した。

表-1 マツノマダラカミキリ羽化脱出数(1 年目材)

脱出月	脱 出 日						計
	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~31	
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	12	27	49	7	41	136
7	47	11	12	0	4	1	73
8	0	0	0	0	0	0	0
計							209

表-2 マツノマダラカミキリ羽化脱出数(2 年目材)

脱出月	脱 出 日						計
	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~31	
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	12	1	10	24
7	4	2	0	0	0	1	7
8	0	0	0	0	0	0	0
計							31

調査番号	3	分野名	育種	予算区分	国庫・県単
調査名	スギ花粉発生源地域推定事業				
担当者名	丸山 友行・保科 裕紀子		調査期間	平成26年度～	

### 目的

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。

### 方法

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月中旬から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。

### 結果概要

県内20箇所における雄花の着花状況は表-1、図-1のとおりである。

20箇所中、一番多いところで6,576個/m<sup>2</sup>(H27:6,431個/m<sup>2</sup>)、少ないところで852個/m<sup>2</sup>(H27:2,792個/m<sup>2</sup>)であり、平均は4,211個/m<sup>2</sup>(H27:5,070個/m<sup>2</sup>)であった。

表-1 雄花着花状況

略称	雄花指数	推定雄花数
板 荷	1,440	5,269
栗 野	230	852
小来川	300	1,109
今 市	1,560	5,705
富 屋	1,520	5,559
羽 黒	1,400	5,123
逆 川	1,600	5,850
須 藤	1,120	4,105
佐久山	1,480	5,414
黒 羽	950	3,485
下江川	1,360	4,978
芦 野	350	1,293
三 和	1,360	4,978
田 沼	830	3,048
野 上	1,120	4,105
氷 室	1,190	4,360
矢 板	1,800	6,576
泉	1,680	6,141
上江川	1,320	4,832
玉 生	390	1,439
平均		4,211

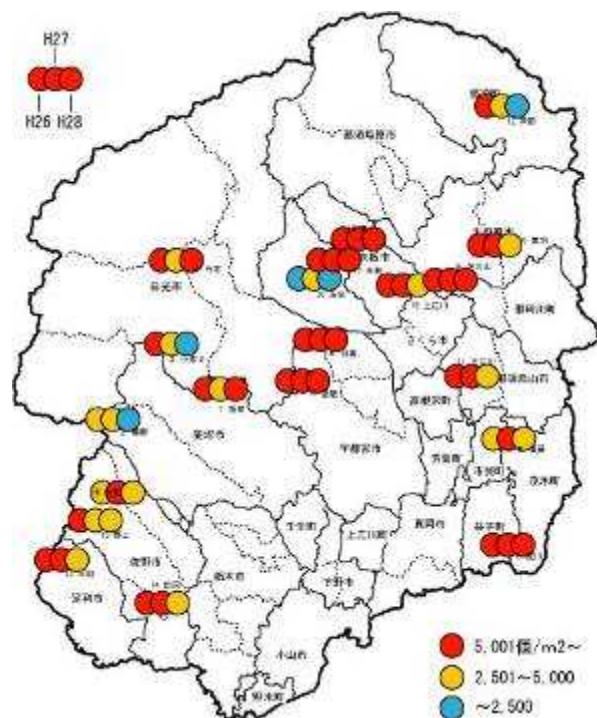


図-1 定点調査結果(H26-29)

調査番号	4	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・丸山 哲也			調査期間	平成6年度～

#### 目的

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）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。

#### 調査内容

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
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		胃内容物、栄養状態、妊娠状況分析
生息密度調査	区画法（県全域）、カメラトラップ法（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）		
堅果類調査			堅果類調査（県北・高原・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）				

#### 結果概要

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。

<http://www.pref.tochigi.lg.jp/d04/tyoujuu.html>

調査番号	5	分野名	特用林産	予算区分	国庫・県単
調査名	特用林産物安全供給推進事業への協力				
担当者名	石川 洋一・今井 芳典・杉本 恵里子		調査期間	平成 28 年度	
<b>事業内容</b> 平成 28 年度特用林産物安全供給推進復興事業（国委託事業：実施主体 日本特用林産振興会（協力 栃木県、栃木県特用林産協会））の実施に係る調査等に協力した。この事業の結果及び成果は「きのこ原木等の放射性物質調査事業報告書」、「特用林産物産地再生対策事業報告書」、「栽培管理等推進事業報告書」（平成 29 年 3 月日本特用林産振興会）に掲載された。また、同事業の平成 24 年度から平成 28 年度までの 5 年間の成果について、「特用林産物の放射性セシウム対策にかかる調査成果集－特用林産物安全供給推進復興事業（平成 24～28 年度）より－」（平成 29 年 11 月日本特用林産振興会）に掲載された。					
(1) きのこ原木等の放射性物質調査事業 <input type="checkbox"/> きのこ原木萌芽枝への放射性セシウム移行調査 <input type="checkbox"/> 土壌養分吸収を介したナラ類の放射性セシウム吸収動態調査					
(2) 特用林産物産地再生対策事業 <input type="checkbox"/> カリウム化合物の利用による放射性セシウム吸収抑制試験（施設栽培） <input type="checkbox"/> 露地栽培におけるほだ木・きのこ汚染の状況調査と汚染抑制策 <input type="checkbox"/> タケノコへの放射性物質の影響低減策調査					
(3) 栽培管理等推進事業 <input type="checkbox"/> 非破壊検査機各県実施結果データの収集・整理 <input type="checkbox"/> 放射性 Cs 濃度が既知の原木ロットを使用したシイタケ栽培試験 <input type="checkbox"/> 露地栽培における放射性物質の影響調査 <input type="checkbox"/> ゼオライト紙を用いた原木キノコ露地栽培における放射性セシウム吸収抑制試験 <input type="checkbox"/> 栃木県高汚染地域での追加汚染の実態調査 <input type="checkbox"/> 可搬型スクリーニング装置によるシイタケ原木林の立木調査					

### Ⅲ 事業関係

#### 1 研修事業

担当者名 吉田 稔、 廣澤 正人

##### 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（鹿沼市入栗野）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。

表－1 林業技術研修の種別及び内容実績

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	8	32
	玉掛け技能講習	3	9	27
	はい作業主任者技能講習	2	7	14
	小型移動式クレーン運転技能講習	3	10	30
免許取得講習	林業架線作業主任者講習	20	2	40
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	8	16
	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	13	13
	車両系木材伐出機械の3特別教育	2	7	14
	荷役運搬機械等はい作業安全教育	(1)	5	5
	伐木等業務に係る特別教育	2	16	32
	刈払機取扱作業車安全衛生教育	1	28	28
育成研修	林業カレッジ研修	56	12	591
	緑の雇用研修	5	25	46
計		103	161	910

### (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、森林教室等とおして、一般県民等の森林・林業に対する関心と理解を深める。

表－2 森林・林業体験学習開催実績

種 別	日 数	受講者数	延べ人数
森づくり講座	3	53	88
森林ボランティア講座	9	158	177
森林・林業体験教室	14	279	315
計	26	490	580

### (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とおして、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。

表－3 森林交流館入館実績

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
来館者数（人）	16	70	86	35	50	22	62	69	410

## 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： 亀山 雄揮 吉田 智玲 木野本 亮 大塚 敏平  
 ※木材加工機械の維持管理：外部委託

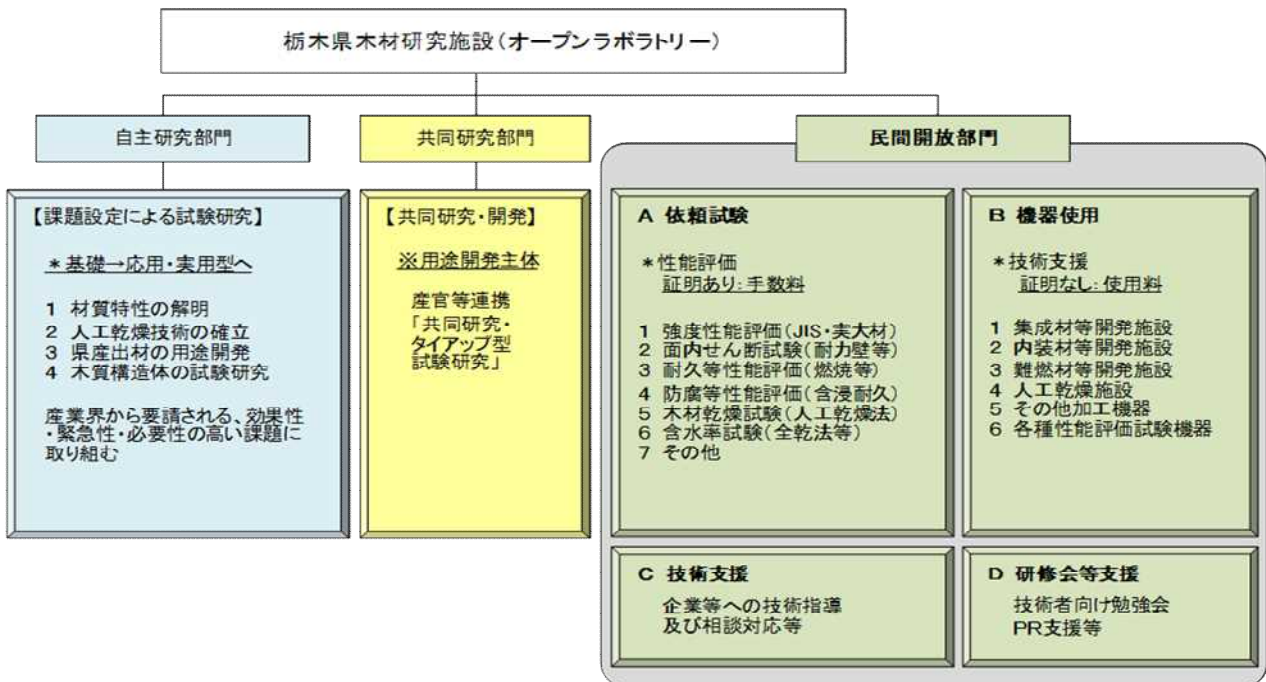
### 2 施設概要と特徴

- ・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
- ・県試験機関では「関東唯一の実大材破壊試験機や実大構造体水平せん断試験機」を導入している事が最大の特徴
- ・業界から要請された性能評価や新開発技術支援に関与する「依頼試験・機器使用」に積極的に対応する民間開放型の研究施設であり、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う施設として認識され活用いただいている
- ・ゆえにいずれの試験研究も、木材使用拡大を基本理念とした業界（製材業・建築業・設計業・構造士等）と連携した現実性の高い、現場に直結できる実用化型研究を目指す位置づ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、関東職業能力開発大学校、  
 筑波大学、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) : H16~28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)

153 件  
(所要日数 約 512 日)

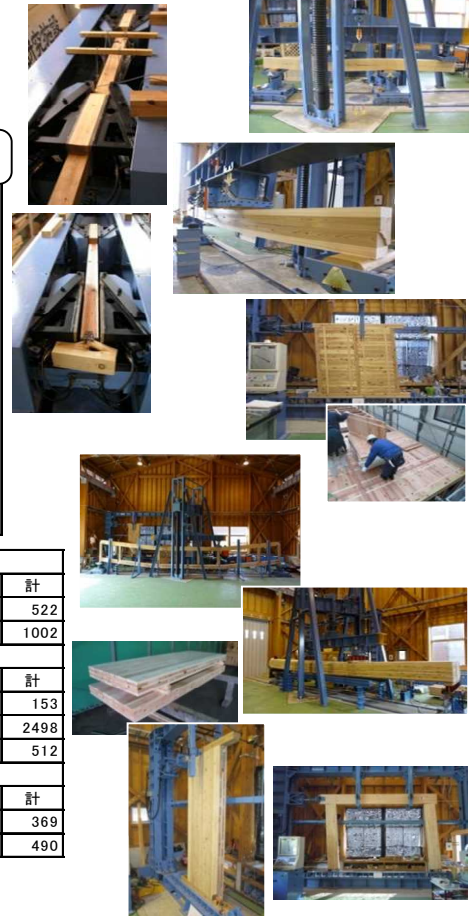
- ① 実大材曲げ試験 (柱・平角・新開発部材等)
- ② 実大材圧縮試験 (柱・平角・新開発部材等)
- ③ 実大材引張試験 (柱・平角・新開発部材・新開発接合材等)
- ④ 実大材座屈試験 (長柱・短柱)
- ⑤ 含水率測定 (全乾法)
- ⑥ 水平面内せん断試験 (耐力壁等水平構面)
- ⑦ JIS規格等対応試験 (せん断・割裂・硬さ・釘引抵抗試験)
- ⑧ 実大材乾燥試験 (柱部材等)



### 主たる機器使用 (試験・解析)

369 件  
(所要日数 約 490 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・膨脹収縮等の測定)
- ⑥ モルター (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(H16~20)	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	計
件数	290	80	19	14	12	26	35	21	25	522
所要日数	633	90	40	23	23	60	65	26	42	1002
(内訳: 依頼試験)										
区分	第一クール(H16~20)	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	計
件数	57	2	8	11	6	14	21	12	22	153
試験体数	1056	23	396	189	124	105	91	122	392	2498
所要日数	275	8	29	22	21	50	51	17	39	512
(内訳: 機器使用)										
区分	第一クール(H16~20)	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	計
件数	233	78	11	3	6	12	14	9	3	369
所要日数	358	82	11	1	2	10	14	9	3	490

## 6 技術支援の実績(H16～28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コナラ及びサクラ等広葉樹の人工乾燥技術
  - ～加工板の乾燥スケジュール
- ⑦カラマツ人工乾燥技術
  - ～加工板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
- 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
  - \* 研究ステップ＝部材単体→部位接合部→構造体
  - ～接合金物との相性、釘・ビス引抜等部材的強度試験
  - ～無垢材仕様と集成材等仕様の相違
  - ～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
  - ～門型及び耐震補強兼工法
  - ～接合金物と無垢木材の強度性能
  - ～接合金物と新製作木部材の強度性能
- 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

### (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プレハブ用住宅部材(実大材)の強度
  - ～曲げ・圧縮・座屈・せん断・釘引抜・硬さ等
- ⑤2×4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
- ⑥スギ黒芯材の強度性能
- ⑦スギ母屋角の強度関係(曲げ)
- ⑧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
- ⑨強度性能と諸因子との関係(節、繊維傾斜等)
- ⑩木材の荷重変位の特性、破壊形態、使い勝手(背面の向き)

### (4) 新製品等開発関係

- ①新集成材の開発
  - ～集成+LVL又はLVB複合等
  - ～スギを主体にヒノキ、ベイマツ、カラマツ、
  - ～ベイツガ等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」
- 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申請済
  - ～商品ドライブー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
- ⑥木質バイオマス活用による新製品開発
- ⑦量業界と連携した内装品製作

#### ○技術指導・相談回数の実績数

H16	106 回	( 500人)	H23	132 回	( 528人)
H17	103 回	( 600人)	H24	136 回	( 544人)
H18	111 回	( 470人)	H25	144 回	( 576人)
H19	101 回	( 485人)	H26	142 回	( 664人)
H20	93 回	( 443人)	H27	156 回	( 780人)
H21	98 回	( 468人)	H28	168 回	( 600人)
H22	109 回	( 545人)	計	1,599 回	( 7,203人)

### (5) 試験検証支援(公共関係)

- ①木造校舎建設に係る丸太等建築部材試験及び指導
  - ～茂木中学校
  - ～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)
  - ～製材かつ管理法及び乾燥法等
- 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 (H16～28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

130 回  
 (延人数 約 4731 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

57 回  
 (延人数 約 1496 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

25 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 ウッディースクール
- 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

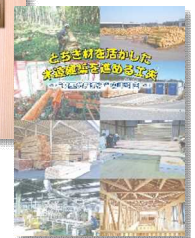
- 研究課題における試験結果の公表
- 業界との協力連携により、「移動式木造モデル構造館」の製作  
 → 見せる(魅せる)・体感・木の良さ再認識がねらい  
 → 木材研究施設に常時展示かつ住宅フェア等イベントで使用  
 (現在＝軸組、伝統工法、集成金物法の各1体)  
 → KD無垢材ベース、柱及び梁(スギ・ヒノキ)、  
 腰壁(スギ・ヒノキ・サワラ)、畳業界との連携(試作展示)
- 強度試験材の出展(木の強さ改めて実感していただく)
- 新製品の紹介展示



## 8 試験成果等に基づく技術書の作成・普及 (H16～28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)
- ・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)



### 3 林木育種事業

担当者名 丸山 友行・保科 裕紀子

#### 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) 林木育種事業

少花粉スギ1・2号ミニチュア採種園(28品種128本)及び5号ミニチュア採種園(28品種163本)から種子を採取した。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共に、ヒノキ1号採種園及びアカマツ採取園において断幹・整枝せん定のほか、構内の建造物・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) 優良種苗確保事業

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2号西及びヒノキ2号で実施した。ヒノキについては前年度に着花促進処理を実施したヒノキ1号において、虫害防除の袋かけを約1,500袋実施した。採取した種子は低温貯蔵庫に貯蔵し、払出し前に発芽検定を実施した。

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
H16	58.5	46.9		168.3				
H17	40.0	40.5		167.8				
H18	25.3	33.5		159.6				
H19	23.3	37.8		145.1				
H20	30.9	27.2		148.8				
H21	21.2	22.3	55.4	93.4	4.1			
H22	20.7	16.5	13.4	84.2	7.0	2.9	0.2	8.0
H23	13.4	12.9	22.3	62.4	16.8	6.1	0.1	18.6
H24	12.7	4.5	0.1	70.5	8.3	4.9	0.3	21.7
H25	14.8	13.0	0.2	72.1	6.8	5.8		22.7
H26	14.2	8.5		77.8	1.9	11.0		13.6
H27	20.2	36.9	0.3	60.8	5.0	7.1	1.7	9.8
H28	19.8	36.1		44.5	9.6	5.0		14.4

表-2 ヒノキ種子生産管理表 (単位: kg)

年度	ヒノキ(精英樹)			
	採種量	交付量	試験・処分	備蓄量
H16	1.3	35.9		500.2
H17	30.3	60.3	56.5	413.7
H18	25.3	44.7	8.8	385.5
H19	20.0	46.3	312.5	46.7
H20	31.4	23.1		55.0
H21	26.3	10.1		71.2
H22	20.4	18.7		72.9
H23	10.5	5.9	2.3	75.2
H24	12.4	6.8	10.7	70.1
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

## 4 傷病野生鳥獣救護事業

担当者名 高橋 安則・丸山 哲也

### 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、保護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、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にて収容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。保護した鳥獣の種名・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、誤認保護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

平成 28(2016)年度に救護された傷病野生鳥獣は、鳥類が 98 羽、哺乳類が 20 頭、合計で 118 個体であった(図1)。救護個体数は、平成 15(2003)年度をピークに大きく減少を示しており、平成 23(2011)年度以降は 200 個体以内で推移している。

平成 28(2016)年度の鳥類の収容理由は、負傷によるものが最も多く、4 割程度を占めていた(図2、付表1)。近年多くを占めていた違法飼養での保護が、平成 28(2016)年度は 19 個体となっていた。誤認保護は平成 15(2003)年度から減少の一途をたどっており、平成 28(2016)年度は 3 個体のみの収容数であった。誤認保護の多くが「単立ちビナ」であるが、保護した方からの問い合わせに対し、保護してからおおむね 1 週間以内であればできるだけ早く捕獲したところに戻すようお願いしている。しかし、それ以上経過している場合には、戻しても親鳥と出会えない可能性が高くな

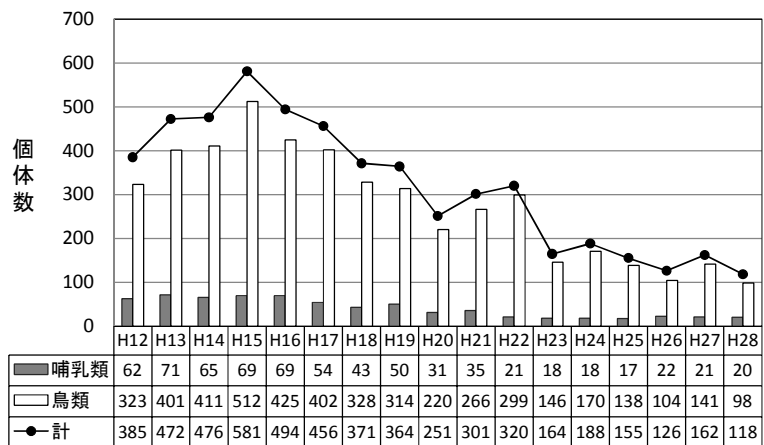


図1 収容個体数の推移

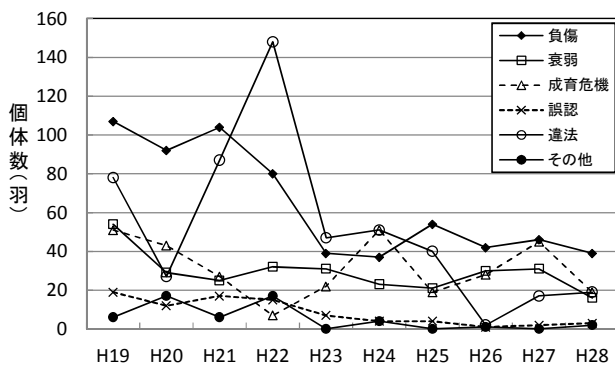


図2 収容理由別救護個体数の推移 (鳥類)

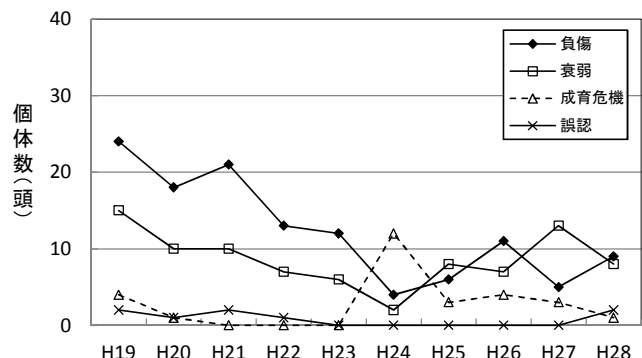


図3 収容理由別救護個体数の推移 (哺乳類)

ると考えられるため、救護個体として収容している。誤認保護の減少は、窓口の担当者が発見者に対し丁寧に説明していることの効果が現れているものと推測されることから、今後も継続した普及啓発を推進する必要があると考えられる。

平成 28(2015)年 11 月 12 日に真岡市大谷台町において、クロアシアホウドリが衰弱状態で発見、保護されたが、外傷等はなかったため、11 月 16 日に茨城県にて放野した(図 4)。傷病野生鳥獣としては初めての記録である。



図 4 救護されたクロアシアホウドリ

平成 29(2016)年度の哺乳類の保護件数は 20 頭であり、ここ数年の間では大きな変動はなかった。収容理由別の数をみると、負傷による保護件数が最も多く、次いで衰弱であった(図 3、付表 2)。

平成 28(2016)年度に収容された個体のその後の状況を見ると、鳥類では 36%(35 個体)、哺乳類では 15%(3 個体)が野生復帰している(表 2、3)。

表 2 鳥類のその後

(平成 29 年 3 月 31 日現在)

収容年度	状 況				計
	死亡	飼育中	放野	譲渡	
H19	144 (46)	1 (0)	170 (54)		315
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 (9)	56 (54)		104
H27	71 (50)	20 (14)	50 (35)		141
H28	39 (39)	24 (24)	36 (36)		99

※カッコ内の数字は計に対する割合(%)

表 3 哺乳類のその後

(平成 29 年 3 月 31 日現在)

収容年度	状 況			計
	死亡	飼育中	放野	
H19	30 (60)		20 (40)	50
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 (84)	1 (5)	2 (11)	19

※カッコ内の数字は計に対する割合(%)

### (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ます。

付表1 平成28年度の鳥類収容状況

目	科	種	収容数計	収容理由					
				負傷	衰弱	成育危機	誤認	その他	違法
タカ	タカ	ノスリ	3	2	1				
		オオタカ	4	2	2				
		トビ	5	3	2				
		ツミ	1				1		
		サシバ	1	1					
	ハヤブサ	チョウゲンボウ	1		1				
コウノトリ	サギ	チュウサギ	1	1					
スズメ	シジュウカラ	シジュウカラ	1	1					
		ヒガラ	1					1	
		ヤマガラ	2			1		1	
	ツグミ	ジョウビタキ	1		1				
		トラツグミ	1	1					
		ツグミ	2	2					
	ツバメ	ツバメ	12	5	1	6			
	ハタオリドリ	スズメ	12	1	2	7	2		
	ヒタキ	オオルリ	17						17
		キビタキ	1	1					
	ヒヨドリ	ヒヨドリ	5	1	1	2	1		
	カラス	オナガ	1	1					
		シメ	1	1					
ガンカモ	ガンカモ	カルガモ	1	1					
		ホシハジロ	1	1					
		オオハクチョウ	2	2					
ミズナギドリ	アホウドリ	クロアシアホウドリ	1		1				
	ミズナギドリ	オオミズナギドリ	1	1					
ハト	ハト	キジバト	6	5		1			
		ドバト	2					2	
フクロウ	フクロウ	コノハズク	1			1			
		フクロウ	8	5	3				
ツル	クイナ	オオバン	2	1	1				
収容数合計			98	39	16	19	3	2	19
割合				40%	16%	19%	3%	2%	19%

付表2 平成28年度の獣類収容状況

目	科	種	収容数計	収容理由				
				負傷	衰弱	生育危機	誤認	その他
食肉	イタチ	イタチ	1	1				
		イヌ	キツネ	1	1			
		タヌキ	7	1	6			
偶蹄	ウシ	ニホンカモシカ	2	1	1			
げっ歯	リス	ムササビ	5	4		1		
ウサギ	ウサギ	ノウサギ	1				1	
翼手	ヒナコウモリ	アブラコウモリ	3	1	1		1	
収容数合計			20	9	8	1	2	0
割合(%)				45%	40%	5%	10%	0%

## 5 普及展示事業

担当者名 丸山 友行

### 事業内容

場内の環境を整備し、すぐれた普及活動の場としての樹木園、マロニエ園、岩石園、芝生地を維持するとともに、野生きのこレプリカ等の管理を行った。

#### 展示施設管理

##### (1) 樹木園

邦産：トチノキ、カツラ、ナツツバキ、フウ、御衣黄（サトザクラ）外

外国産：ラクウショウ、ダイオウショウ、ヒマラヤシーダー、メタセコイア外

面積：1.20ha

##### (2) マロニエ園

品種：アメリカアカバナトチノキ、バックアイ、セイヨウトチノキ、ベニバナトチノキ外

面積：0.50ha

##### (3) 岩石園及び芝生地

種類：黒羽町産松葉石 外 18種 43点

面積：0.76ha

##### (4) 野生きのこレプリカ

種類：ベニテングタケ 外 72点



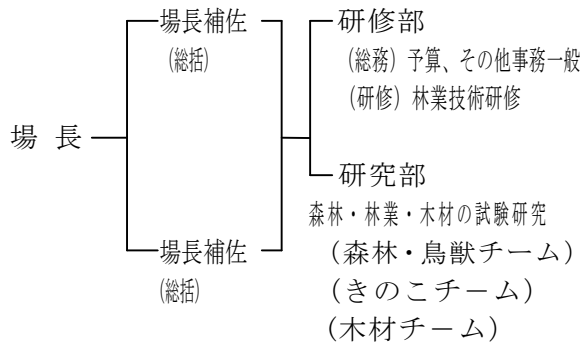
## IV その他の場務

### 1 場務関係

#### (1) 来場者数（本場）

種 別	件数	人 数
林業関係等	47	1,549
そ の 他	3	703
計	50	2,252

#### (2) 機 構



#### (3) 職員数（平成 29 年 3 月 31 日現在）

職 種 別	職員数	備 考
場 長	1	
場長補佐(行)(総括)	1	
場長補佐(研)(総括)	(1)	兼研究部長
研 修 部 部 員(行)	5	(兼部長 1)
部 員(研)	12	(場長補佐 兼部長 1)
研 究 部 特用林産事務嘱託員	1	
モニタリング嘱託員	3	
合 計	23	

(行政 6、研究 13、その他 4 名)

### (4) 施 設

#### ① 土 地

種 別	面 積(ha)
苗 畑	0.90
採種園 (アカマツ)	2.00
採種園 (スギミニチュア)	0.12
樹木園	1.18
見本林	0.40
特用樹林	0.80
シイタケほだ場	0.50
建物敷地他	4.06
本 場 計	9.96
実験林※1	36.60
塩野室育苗地	32.29
祖母井採種園	1.19
21 世紀林業創造の森※2	2.32
場 外 計	72.40
合 計	82.36

※1: 県行造林、※2: 借受不動産

#### ② 主な建物

種 別	面 積(m <sup>2</sup> )
本 館	1,198
研修館	674
実習舎 (2 棟)	431
作業舎 (2 棟)	174
温 室 (2 棟)	193
農具舎 (2 棟)	83
堆肥舎 (2 棟)	96
昆虫飼育室	22
種子乾燥舎	63
薬品保管庫	18
車 庫	103
林業生物学棟	320
塩野室作業員詰所	45
塩野室宿舍兼事務所	54
研修宿泊棟 (21 世紀林業創造の森)	677
実習棟 (21 世紀林業創造の森)	280
森林交流館 (21 世紀林業創造の森)	349
木材加工試験棟	700
木材性能試験棟	499
傷病鳥獣救護施設 (県民の森)	245
その他	884
合 計	7,108

(5) 平成 28 年度決算額調

① 一般会計歳入

款	項	目	決算額(円)
分担金及び負担金	負担金	農林水産業費負担金	37,759
使用料及び手数料	使用料	農林水産使用料	275,286
諸収入	受託事業収入	スギ花粉発生源地域推定調査受託収入	250,000
		雑入	6,741
		雑入	0
合計			569,786

② 一般会計歳出

款	項	目	決算額(円)
総務費	総務管理費		7,775,500
	企画費		2,043
衛生費	環境対策費		2,000
	環境衛生費		643,680
農林水産業費	林業費	林業総務費	35,180,928
		林業振興費	25,473,460
		森林病害虫防除費	134,601
		造林費	2,739,247
		鳥獣保護費	12,015,645
	自然保護費		70,000
合計			84,037,104

③ 県営林特別会計歳入  
なし

④ 県営林特別会計歳出  
なし

2 研究資料整備

受入種別	資料の種類	発行所種別	整備数(点)
購入	定期刊行物		69
	研究報告等		1
	計		70
寄贈 保管転換	定期刊行物		98
	研究報告 年報 各種統計 雑誌	林野庁・森林管理局・森林管理署	10
		森林総合研究所	14
		都道府県及びその他試験研究機関	55
		公立研究機関・博物館	5
		その他公的機関	0
		森林等関係団体	2
		大学	21
		その他	20
		小計	127
計		225	
合計		295	

※資料は書籍のほか、冊子、DVD、CDRを含む

### 3 啓発指導

#### (1) 相談業務

林業センターでは、緑化をはじめ森林・林業・木材等に関する相談に応じている。平成28年度における相談件数は272件で、その内訳は次表のとおりであった。

平成28年度相談業務実績

区分	件数	主な相談内容
造林・育苗	10	・苗の植栽方法について ・苗の仮植方法について ・コウヨウザンの増殖について
緑化	6	・緑化木の増殖法について ・樹種名の同定について ・トチノキの育て方について
保護	10	・樹木の病虫害防除について ・シカ食害の防除薬剤について ・材線虫の分離について
特産	9	・野生きのこの同定について ・きのこの栽培について ・きのこ放射能について
林産	168	・スギ、ヒノキの人工乾燥技術について ・耐力壁のせん断試験等接合、構造強度について ・樹種の強度等について ・新製品等開発について
計	203	

#### (2) 公開デーの開催

当場の業務内容を広く県民にアピールするため、平成28年8月20日（土）に林業センター公開デーを開催した。当日の入場者は625名であった。

#### (3) 試験研究発表会の開催

日頃取り組んでいる試験研究等の内容を、森林・林業・木材関係者等に周知するため、平成29年2月15日に当会場内において第51回森林・林業試験研究発表会を開催した。

- ① 造林部門・・・1 課題
- ② 鳥獣部門・・・2 課題
- ③ 特用林産部門・・・2 課題
- ④ 研修部門・・・1 課題
- ⑤ 木材部門・・・3 課題
- 計 9 課題

（発表内容は次ページのとおり）

#### (4) 刊行物の刊行等

「林業センターホームページ」については、内容の充実に努めた。

(<http://www.pref.tochigi.lg.jp/d57/index.html>)

第 51 回森林・林業試験研究発表会発表課題一覧

部 門	発 表 タ イ ト ル	発 表 者
造 林	コンテナ苗植栽による低コスト化に関する研究	丸山 友行
鳥 獣	奥日光地域におけるシカの密度低下を目指した誘引式くくり わな捕獲の試み	高橋 安則
鳥 獣	箱ワナでイノシシを捕る ～捕獲効率向上のための工夫～	丸山 哲也
特用林産	県産特用林産物の放射能対策 ～データで見る現状と課題～	今井 芳典
特用林産	県産特用林産物の放射能対策 ～出荷制限解除が遅れている作目の栽培管理技術の開発～	杉本恵里子
研 修	研修業務報告 ～素材生産を支える労働力の育成・確保に向けた取組～	廣澤 正人
木 材	C L T等木質構造体の接合部強度性能試験 ～引張・めり込み。せん断性能～	大塚 紘平
木 材	スギ平角材等の長期荷重試験 ～大スパン横架材の曲げクリープ性能等～	木野本 亮
木 材	とちぎ材を活用した中大規模木造建築用構造材の開発 ～大スパンを実現する架構“平行弦トラス”等～	亀山 雄攄

平成 28 年度 業務報告 No.48

平成 29 年 12 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。