

雄性不稔（無花粉）スギ個体の 作出と品種開発に関する研究

宮城県林業技術総合センター

山 崎 修 宜

特記事項

研究内容	研究開発
研究体制	単 独
財 源	国 庫
評 価	重 点
関連事業名	な し
研究期間	令和4年度～令和7年度(4年間)
全体事業費	1, 658千円(414千円／年)

I 研究の目的・背景等

1. スギ人工林（本県人工林面積の71%）
木材の供給、県土の保全等多様な機能を発揮。
2. スギ花粉症患者数は国民の4割以上と推計。
大きな社会問題となっている。
3. 本県は「宮城県スギ花粉発生源対策推進プラン」に基づき、スギ花粉発生源対策を計画的に推進。

今後、スギ花粉発生源対策をより推進するため、
雄性不稔（無花粉）スギの開発を進める必要がある。

雄性不稔スギ
品種開発



採穂園の造成
さし木苗の生産・供給

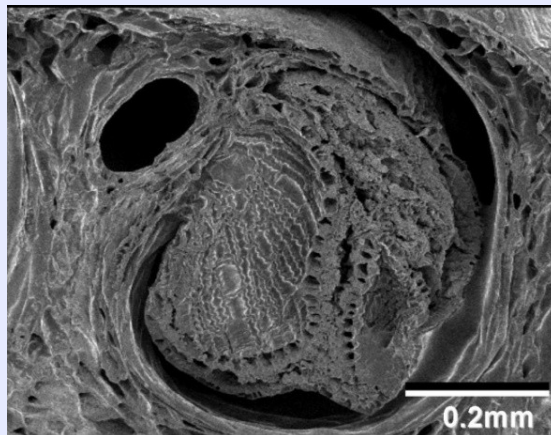


スギ花粉発生源対策

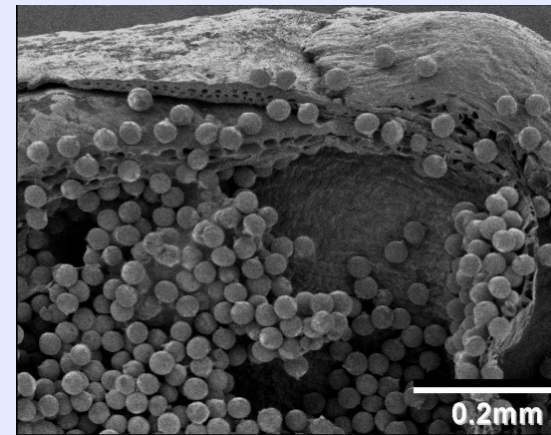
Ⅱ 雄性不稔スギについて

外見上は正常な雄花を形成するが、花粉は形成されない。

雄性不稔スギ「爽春」



一般的なスギ



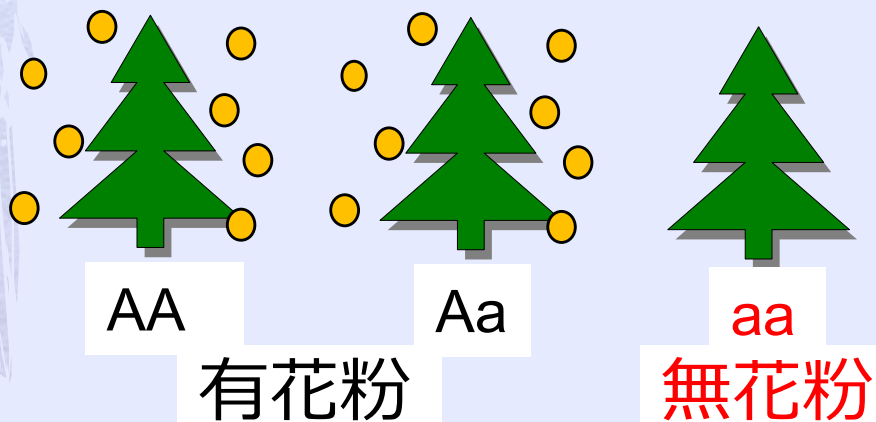
林木育種センター画像

雄性不稔(無花粉)スギの遺伝

雄性不稔性はメンデルの法則に従い、潜性(劣性)遺伝。

→交配育種の場合...

雄性不稔の遺伝子(a)を素材に用意する必要がある。



① AaとAa

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

② Aaとaa

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

無花粉スギ作出の交配は2通り



爽春

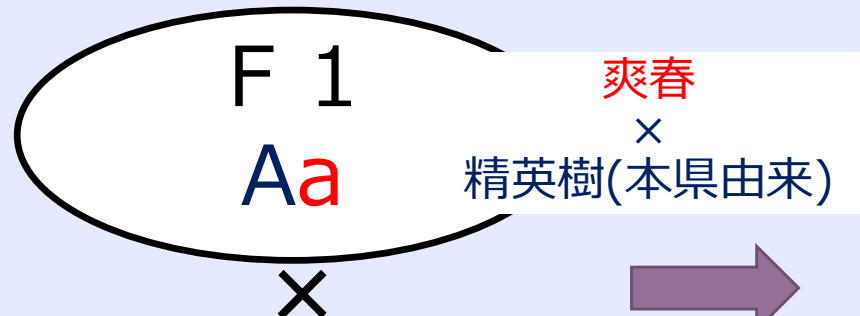
○使用している交配素材

1. 本県の精英樹 (AA)
2. 栗原4号 (Aa)
3. 雄性不稔スギ「爽春」 (aa)

雄性不稔個体の作出の方法 精英樹(AA)の場合



×



×



F 1 (雑種第1代)

雄性不稔遺伝子をヘテロで持つ

全てAa

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

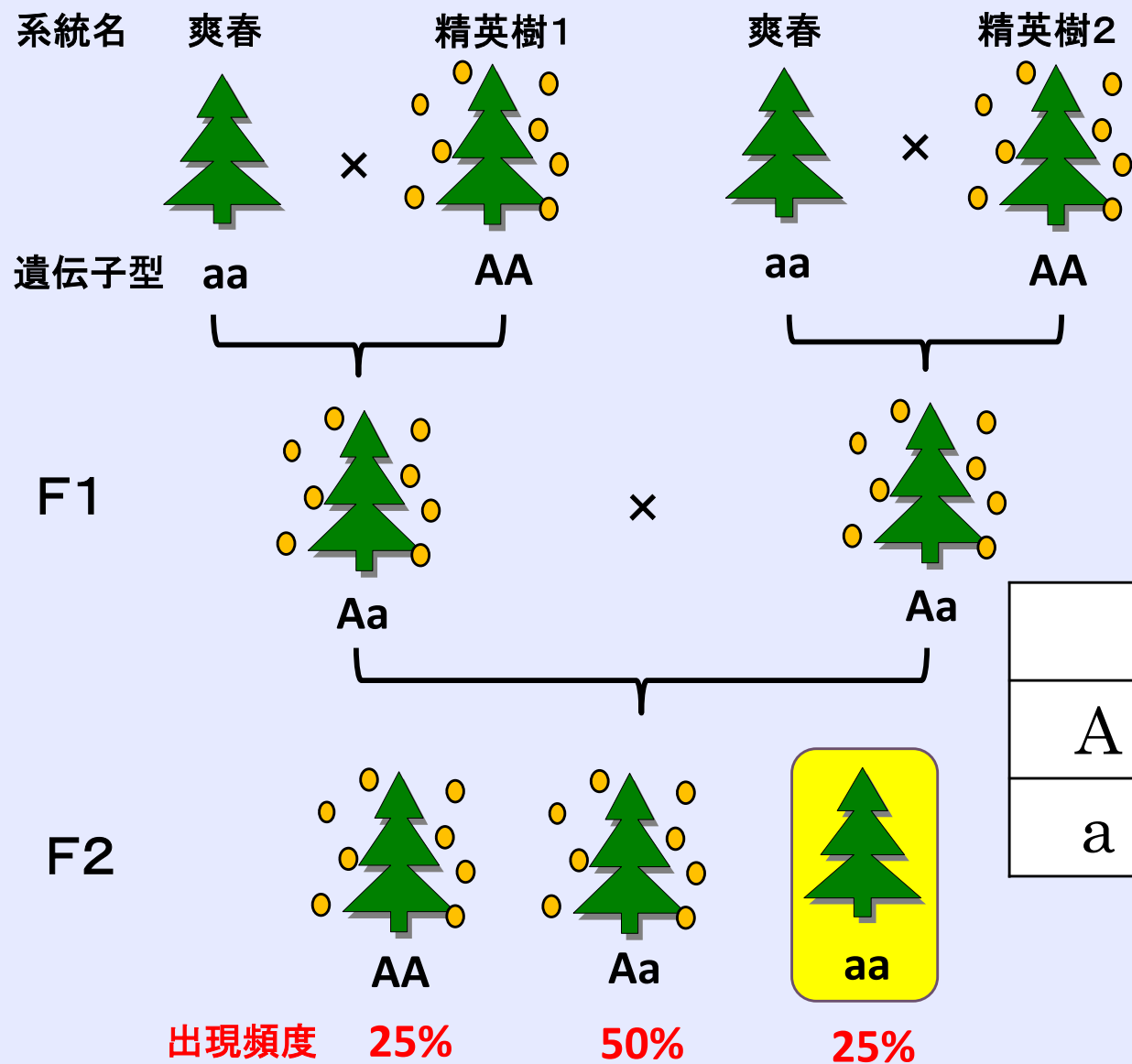
F 2 (雑種第2代)

雄性不稔が25%の割合で作出

AA:Aa:aa = 1:2:1

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

交配（雄性不稔個体作出）イメージ図 （精英樹AAの場合）



雄性不稔個体の作出の方法 (栗原4号(Aa)の場合)



爽春
aa

×



栗原4号
Aa

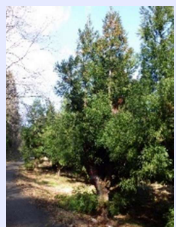


雄性不稔の割合が50%

$Aa:aa=1:1$

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

1個体が雄性不稔スギとして選抜済
(大衡不稔1号)



栗原4号
Aa

×

F1

Aa



雄性不稔の割合が25%

$AA:Aa:aa=1:2:1$

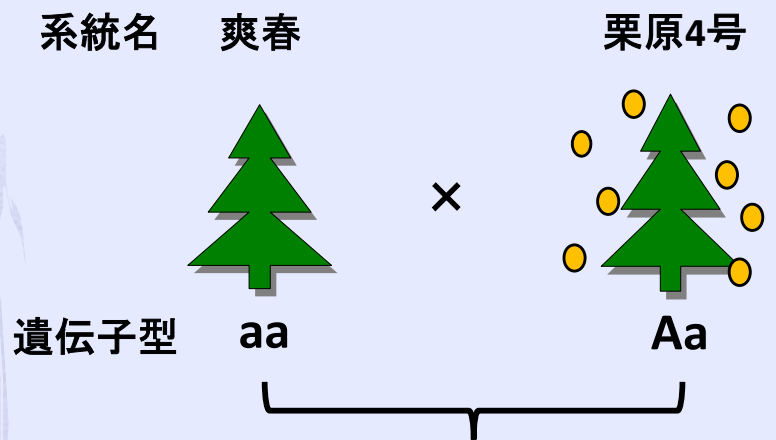
	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

爽春

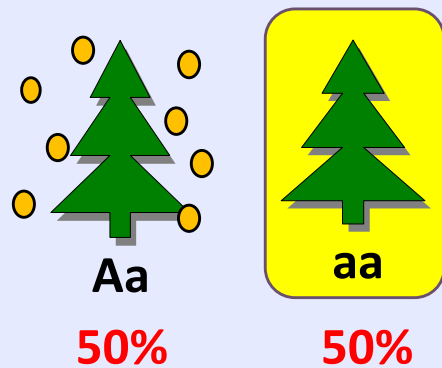
×

精英樹(本県由来)

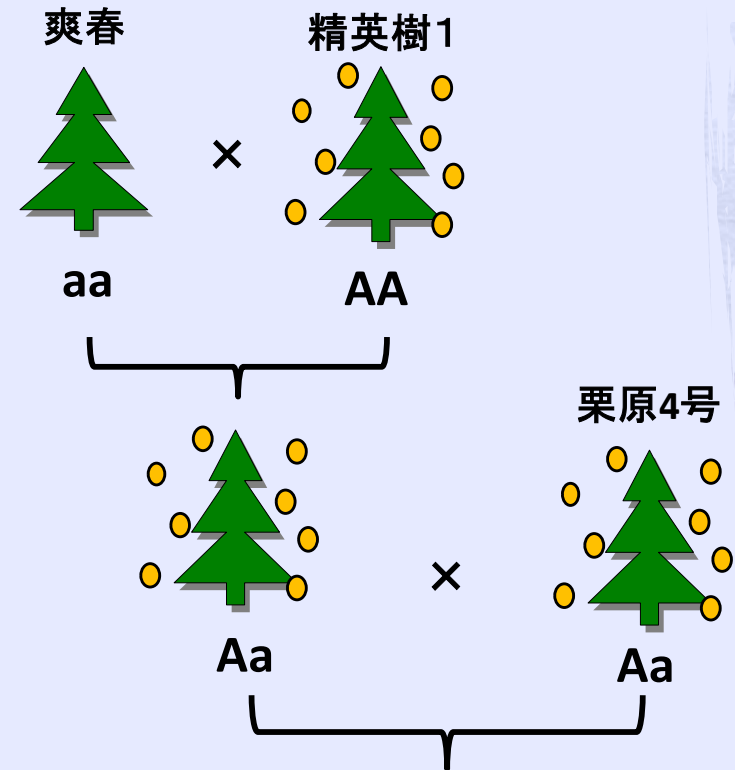
交配（雄性不稔個体作出）イメージ図 （栗原4号(Aa)の場合）



F1



1個体が雄性不稔スギとして選抜済
（大衡不稔1号）

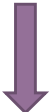


F2

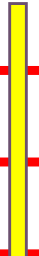
出現頻度 25% 50% 25%

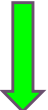
Ⅲ これまでのながれ

年度	播種・育成	着花処理	雄花調査	人工交配	種子採取
23	↓				
24		↓			
25				↓	
26	↓				↓
27		↓		↓	
28			↓		↓
29				↓	
30					↓
1		↓	↓		
2			↓	↓	
3	↓	↓	↓	↓	↓

 …爽春
  …F1
  …F2

IV 研究計画

年度	播種 育成	着花処理	人工交配	花粉調査	雄性不稔 挿し木増殖	成長量調査
3	 	 				
4	 	 				
5	 	 				
6	 	 				
7	 	 				
8		 				
9		 			 	
10		 			 	

 ... F 1
  ... F 1 栗 4
  ... F 2

V 研究の内容及び方法

1. F2の作出

F1の育成



F1集団



樹形誘導作業

着花促進処理(ジベレリンGA3散布)



雄花 (6月下旬)



雌花 (7月下旬)

人工交配(2~3月)



花粉採取



雌花枝に袋かけ



人工交配

F2種子採取(10月)



球果採取



精選後の種子

2. F2の育苗、雄性不稔形質の判定

育苗



着花処理（ジベレリン散布、6月下旬）



雄花調査（2～3月）、DNA鑑定



3. 雄性不稔個体の増殖

雄性不稔個体を育成～植栽
十分に成長したら採穂～挿し木増殖



ミストハウスに挿しつけ



発根した挿し穂

挿し木増殖個体を育苗～植栽
採穂台木に仕立てる



植栽可能なサイズまで育苗



植栽して採穂台木に育成

4. 品種登録に向けた調査



検定林イメージ（富山県）

無花粉スギの品種登録には、

- ・ 無花粉の形質
 - ・ 発根率
 - ・ 林業用種苗に適した成長等の調査（検定林での調査）
- …といったデータが必要。

検定林調査の条件

- ・ 10km以上離れた最低 2 箇所が必要
- ・ 品種申請候補の他に、対照クローンを 1 クローン以上植栽
※東北育種場によると対照 2 クローン以上の植栽を推奨

1 箇所 2 ブロック造成 1 ブロック： 1 クローンあたり 5 本程度植栽

1 箇所あたり最低植栽本数 $3 \text{ クローン} \times 5 \text{ 本} \times 2 \text{ ブロック} = 30 \text{ 本}$

植栽間隔 $1.8\text{m} \times 1.8\text{m} \rightarrow 3.24\text{m}^2/\text{本}$

必要面積 $30\text{本} \times 3.24\text{m}^2 = 97.2\text{m}^2$

VI これまでの実績

① F 2 の育苗状況

3 年生苗 5 家系 370 本

(栗原 3 × 宮城 2、刈田 2 × 宮城 2、玉造 5 × 栗原 4 (精)、刈田 2 × 玉造 3、玉造 7 × 柴田 4)

2 年生苗 8 家系 350 本

(雌花親は栗原 4 (精)、栗原 1、本吉 4、玉造 5、玉造 7、刈田 2、栗原 7、宮城 2。花粉親は全て山形不稔ヘテロ 1 号)

1 年生苗 7 家系 217 本

(栗原 4 (精) × 山形不稔ヘテロ 1 号、玉造 3 × 山形不稔ヘテロ 1 号、本吉 4 × 玉造 5、刈田 2 × 玉造 5、栗原 7 × 玉造 5、栗原 7 × 玉造 7、柴田 4 × 栗原 1)



稚苗の移植



移植後のF2苗



F2苗木 (2年生)

②人工交配

R 8 春の人工交配状況

新 F 1 作出

爽春×本吉 2 号
爽春×名取 1 号

新 F 2 作出

F 1 集団と栗原 4 号を使用し、
40通りの組み合わせを実施

雄性不稔スギの作出
爽春×栗原 4 号

R8.3に交配を実施。
R8.10に球果を採取予定。



②人工交配

本県の林業用スギ品種の使用状況

F 1 に未使用

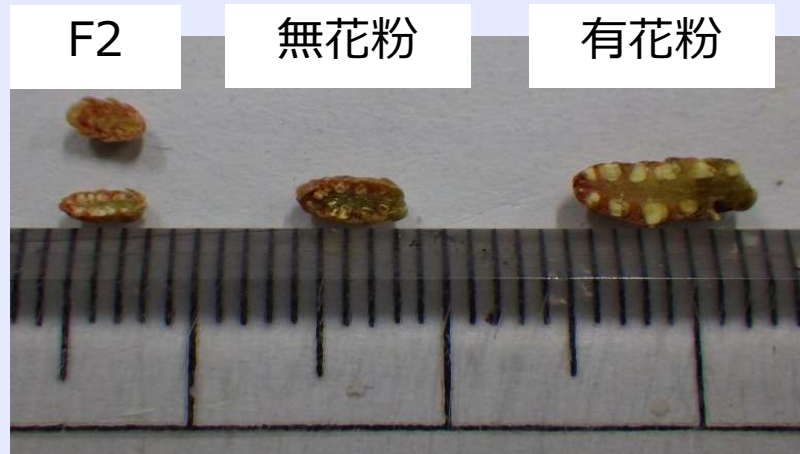
玉造 1、4、8 号
栗原 5、8 号
牡鹿 1、2 号
加美 1 号
宮城 1、3 号
柴田 1、2、3、6 号
白石 2、8 号
刈田 1 号
石巻 1、2 号
中新田 1 号
東育宮県 2-529、2-530、
2-534、2-535

F 1 に使用済

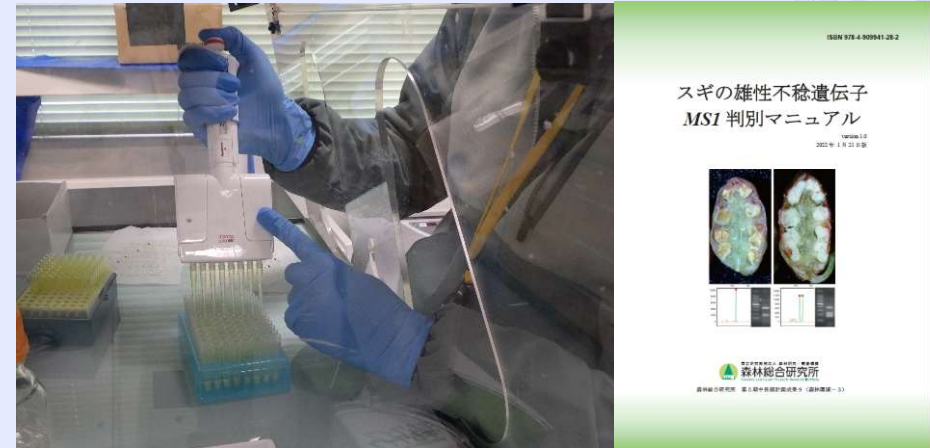
玉造 3、5、7 号
宮城 2 号
本吉 2、4 号
栗原 1、3、4、7 号
柴田 4、5 号
刈田 2 号
名取 1 号

F 1 使用済 14 クローン
未使用 24 クローン
(うち少花粉 4 クローン、
特定母樹 4 クローン)

③ F 2 の雄性不稔性の判定（ヘテロの探索）



雄花(断面)調査



DNA判定

雄性不稔性の判定は、雄花調査 と DNA判定 で実施

これまでに選抜した雄性不稔スギは5家系
刈田2×栗原7、刈田2×玉造7、栗原1×玉造7、
栗原3×宮城2、栗原7×宮城2

現在、東北大学で保存しているDNA総数

- i F 2 306サンプル (13家系)
- ii 精英樹 120サンプル (35クローン)
- iii 特定母樹 11サンプル (4クローン)

結果は今後届く予定。



④- 1 大衡不稔 1 号の増殖

大衡不稔 1 号の増殖状況

年度	挿しつけ 本数	発根 本数	発根率
R 8	298		
R 7	233	224	96.1%
R 6	48	48	100%
R 5	34	34	100%
R 4	42	42	100%



穂の挿し付け(ミストハウス)



大衡不稔 1 号 掘り取り



コンテナに移植

④- 2 大衡不稔 1 号の植栽（採穂園の造成）

植栽年度	残存本数	断幹（剪定） 開始年度
R8	2 0	R10
R7	2 2	R 9
R6	2 6	R 8
R5	3 0	R 7
R4	8	R 7
R3	2	R 6
合計	1 0 8	—



大衡不稔 1 号採穂園(仮)

大衡不稔 1 号採穂園(仮)の造成状況

小さく本格的な採穂はできていない母樹が多い。
R 5 までに植栽した台木が断幹（剪定）可能になり、
切り落とした部位から穂作りしたことで、
直近の増殖数は増加。

⑤検定林造成準備



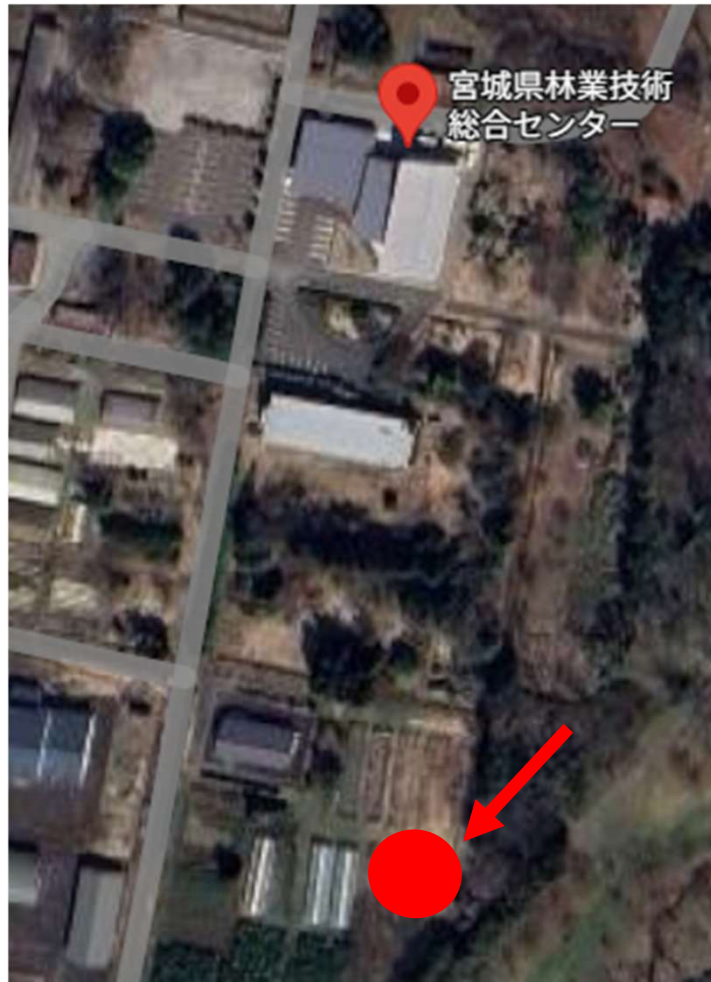
状況

- ・ 南北方向に緩やかな傾斜
- ・ 地表はほぼ平ら
- ・ 雑草の下に防草シート等の資材破片あり
- ・ 30本程度の灌木の除去が必要

遠田郡涌谷町下郡字八幡地内
元小牛田農林高校の学校林内苗畑
(約600m²) (県有林班所管)

整備は秋頃から予定

⑤検定林造成準備（所内候補地）



半閉鎖型採種園の東側空き地



約 4 0 0 m²の未使用地
東北育種場と相談し、
使用可能となれば造成準備を開始

VII まとめ

- ① 雄性不稔スギは現在 6 家系保有（大衡不稔 1 号含）。
- ② 雄性不稔F2を 5 家系 1 0 個体選抜済。
雄性不稔性が未判定の F 2 集団が900個体以上管理。
- ③ 大衡不稔 1 号の増殖、採穂園造成は順調。
- ④ 検定林の造成候補地は選定済。
今後、整備を開始。

VIII 今後の予定

①人工交配

新たな家系の作出

②雄性不稔性の判定（F₂と精英樹）

雄花調査とDNA解析（東北大学）

F₂のほかに、採種園の精英樹をDNA鑑定し、
交配素材を探索。

③雄性不稔個体の増殖と採穂園の造成

大衡不稔1号の挿し木苗と新たな家系の雄性不稔
スギ苗木を植栽予定

④検定林造成の準備

1. センター内苗畑（大衡村）

2. 元小牛田農林高等学校林内苗畑（涌谷町）

IX 今後の課題

- ① 遺伝的多様性の確保に向けた素材の母数の増加
- ② F2集団の家系管理に注意
- ③ DNAマーカーによる雄性不稔の判定調査は計画的に行う
- ④ 東北育種場と品種申請の手続きについて相談

X 期待される研究成果と普及方法

1. 研究成果

- ① 雄性不稔（無花粉）スギ品種の開発
- ② 雄性不稔スギの採穂園造成
- ③ スギ花粉発生源対策の推進

2. 普及方法

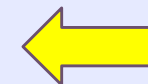
雄性不稔スギさし木苗の種苗生産者への供給

XI 雄性不稔スギの品種登録まで①

- ・ F 2 作出・育苗・雄性不稔形質の確認
- ・ 雄性不稔 F 2 の採穂台木の増殖



- ・ 採穂園の造成
- ・ 挿し木苗生産体制整備
- ・ 検定林の設置（成長等の調査）

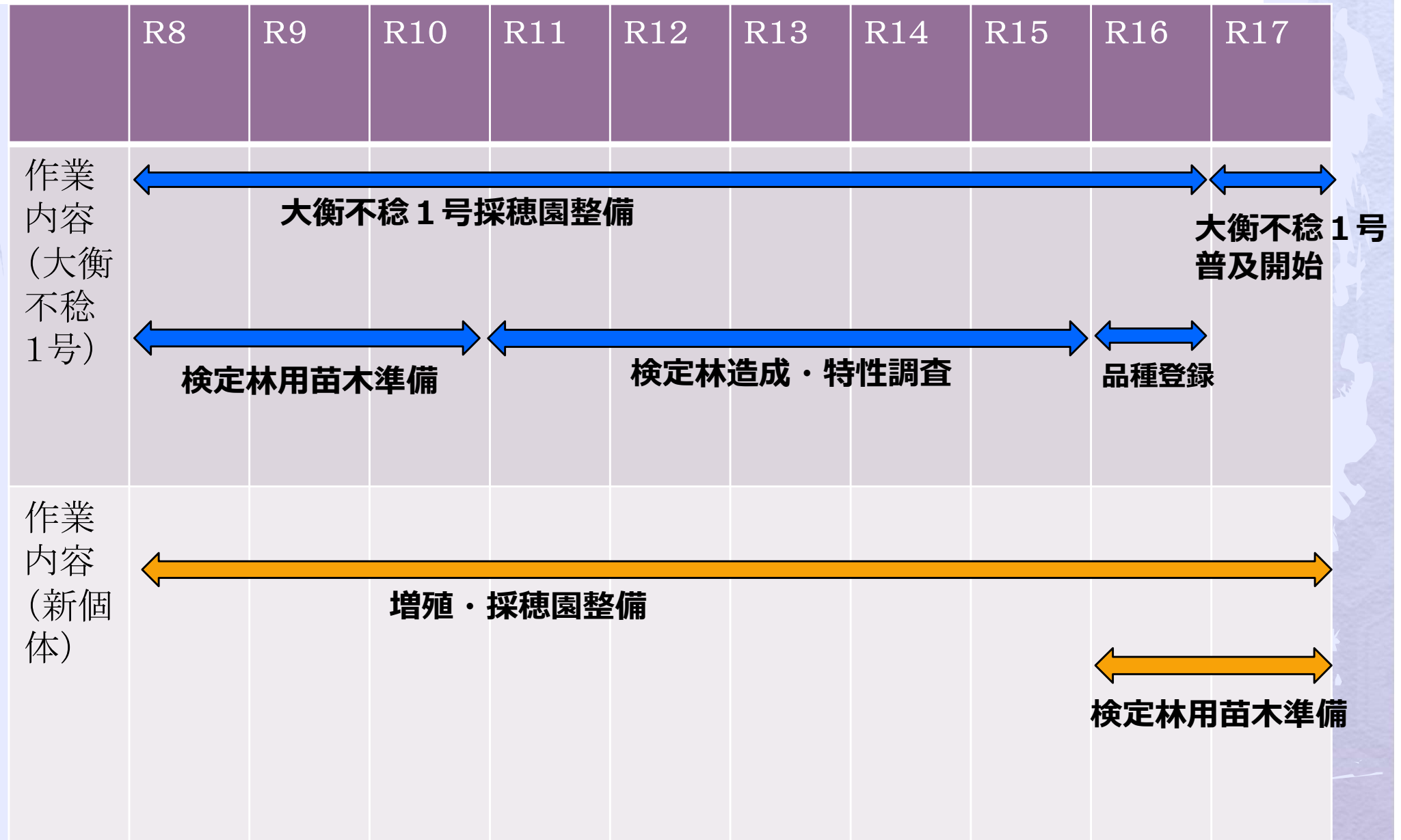


大衡不稔 1 号



- ・ 品種登録
- ・ 雄性不稔スギ種苗の供給・普及

XI 雄性不稔スギの品種登録まで②



研究 終 了 報 告 書

試験研究機関名：林業技術総合センター（その 1）

1 研究課題名	ニホンジカの誘引餌に関する調査 (課題リーダー名： 田中 一登)																							
2 研究課題区分	研究内容		研究開発		調査研究		○	経常調査		研究体制		単独	○	共同										
	区分	県単	目的	受託	国補	○	事業	評価	政策	重点	経常	○												
3 関連事業名 共同研究等課題名	鳥獣被害防止総合対策交付金（農水省）																							
4 研究期間及び 事業費	研究期間：令和 5 年度～令和 7 年度〔3 年間〕 令和 5 年度事業費：374 千円、令和 6 年度事業費：354 千円、令和 7 年度事業費：347 千円、全体事業費：1,075 千円（全体事業費うち国補 1,075 千円）																							
5 研究の目的・ 背景等	本県のニホンジカは、牡鹿半島や岩手県からの分布の拡大による生息密度の増加により、農林業に大きな被害を及ぼしているため、効率的な捕獲が求められている。 センターでは研究課題「ニホンジカの効率的な捕獲方法に関する検討と実証」(H30～R4)で餌誘引による定点狙撃やくくりわなの実証試験を行ったが、ニホンジカの食物に対する嗜好性は地域で異なると言われていることから、生息密度の高い石巻市、女川町、気仙沼市などの県沿岸部で誘引餌の効果を調べたところ、ヘイキューブの有効性が示唆された。 一方、近年は県の内陸部でもシカの増加が懸念されており、自然保護課が令和 3 年度に策定した「第三次宮城県ニホンジカ管理計画」(R4～R8)では大崎市及び栗原市が前計画の警戒区域から 1 段階上の侵出抑制区域に設定された。そのため、今後は内陸部でも、捕獲圧を高める目的で餌誘引による捕獲方法の普及を進める可能性が有るが、内陸部のニホンジカにおける誘引効果については調査されていない。 また、内陸部はニホンカモシカやツキノワグマが多く生息しており、わなによる錯誤捕獲が懸念されるため、ニホンジカの誘引餌に対する他の動物の反応も確認する必要がある。 そこで、本調査では、県の内陸部でヘイキューブ等の誘引餌を給餌し、ニホンジカや他の動物の誘引状況を調査し、効果的な誘引餌の検討を行う。																							
6 研究内容	県内陸部の森林内にニホンジカの誘引餌を設置し、赤外線自動撮影カメラ(撮影時間 30 秒/回、インターバル 5 秒間)を用いて、ニホンジカを中心に野生動物の誘引状況を調査した。調査時期により第一期調査、第二期調査とし、各調査の概要は以下のとおりとした。 1 第一期調査 期 間：令和 5 年 11 月～令和 7 年 4 月(積雪期は除く) 調 査 地：栗原市栗駒、大崎市岩出山、登米市東和町の各 1 箇所 誘 引 餌：ヘイキューブ、醤油付きヘイキューブ、塩付きヘイキューブ、鉾塩 解析対象：撮影された全ての動画 2 第二期調査 期 間：令和 7 年 4 月～令和 8 年 3 月(積雪期は除く) 調 査 地：栗原市栗駒(1 箇所)、大崎市岩出山(1 箇所)、登米市東和町(2 箇所)対照として沿岸部の石巻市東福田(1 箇所) 誘 引 餌：ヘイキューブ、醤油付きヘイキューブ、ビートパルプ、醤油付きビートパルプ、鉾塩 解析対象：撮影時間が 20 秒/回以上の動画(カメラの電池残量の減少に伴い、節電のため自動的に録画時間も徐々に減少することから)																							
7 全体計画及び 研究フロー	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>試験項目</th> <th colspan="2">R5</th> <th>R6</th> <th>R7</th> </tr> <tr> <td>給餌調査</td> <td>箇所探索</td> <td colspan="2">第一期調査</td> <td>第二期調査</td> </tr> </table> ○ニホンジカに効果的な誘引餌 ○他の野生動物の誘引状況 ➡ 県猟友会等の関係機関に周知														試験項目	R5		R6	R7	給餌調査	箇所探索	第一期調査		第二期調査
試験項目	R5		R6	R7																				
給餌調査	箇所探索	第一期調査		第二期調査																				

8 研究成果の公表・普及、社会実装・実用化の方法	1 研究報告等の出版物への掲載。 2 研究成果発表会や東北森林科学会での発表。 3 メッサ等のホームページへの掲載。
9 研究課題全体の研究成果	1 第一期調査 (1) 東和町調査地 調査を実施した505日間のうち、撮影された動物は17種399個体で、ニホンジカ(52.9%)、ニホンカモシカ(29.6%)、ホンドタヌキ(4.0%)の順に多く、錯誤捕獲が懸念されるツキノワグマは撮影されなかった。それらのうち、誘引されたのは6種183頭で、各個体が最も長く誘引された誘引餌は、ニホンジカが鉾塩(71.6%)、醤油付きヘイキューブ(14.7%)、ニホンカモシカも鉾塩(82.2%)、醤油付きヘイキューブ(8.2%)の順だった。なお、ニホンカモシカは鉾塩以外の誘引餌に誘引されても食べなかった。 (2) 岩出山調査地 調査を実施した345日間のうち、撮影された動物は16種194個体で、ニホンイノシシ(20.6%)、ネズミ類(18.6%)、クロツグミ(14.9%)の順に多く、ニホンカモシカは6.7%、ツキノワグマは4.6%で、ニホンジカは撮影されなかった。誘引された8種76個体のうち、ツキノワグマ(9.2%)、ニホンカモシカ(3.9%)が最も誘引されたのはともにヘイキューブだったが、いずれも誘引時間が短く、興味を示す程度だった。 (3) 栗駒調査地 調査を実施した247日間のうち、撮影された動物は11種114個体で、ニホンイノシシ(43.9%)、ホンドキツネ(16.7%)、ツキノワグマ(10.5%)の順に多く、ニホンジカ、ニホンカモシカともに3.5%だった。誘引された6種50個体のうち、ツキノワグマ(20.0%)が最も誘引されたのは醤油付きヘイキューブだったが、誘引時間は短かった。 2 第二期調査 (1) 東和町調査地 調査を実施した344日間のうち、撮影された動物は15種230個体で、ニホンジカ(64.8%)、ニホンカモシカ(23.0%)、トラツグミ(3.0%)の順に多く、ツキノワグマは撮影されなかった。誘引された5種169個体のうち、ニホンジカ(74.0%)が誘引されたのは鉾塩(52.0%)、ヘイキューブ(19.2%)、ニホンカモシカ(24.9%)が誘引されたのは鉾塩(95.2%)、醤油付きヘイキューブ(2.4%)、ビートパルプ(2.4%)の順だった。なお、ニホンカモシカは第一期調査同様に鉾塩以外を食べることはなかった。 (2) 東和町2調査地 調査を実施した344日間のうち、撮影された動物は9種58個体で、ニホンイノシシ(36.2%)、ニホンカモシカ(31.0%)、ニホンジカ(15.5%)の順に多く、ツキノワグマは撮影されなかった。誘引された6種38個体のうち、ニホンカモシカ(23.7%)が誘引されたのは鉾塩(100.0%)、ニホンジカ(13.2%)が誘引されたのは鉾塩(80.0%)、醤油付きビートパルプ(20.0%)の順だった。 (3) 岩出山調査地 調査を実施した254日間のうち、撮影された動物は14種103個体で、ホンドタヌキ(23.3%)、ニホンイノシシ(16.5%)、ネズミ類(15.5%)の順に多く、ツキノワグマが11.7%、ニホンカモシカが2.9%、ニホンジカが1.9%だった。誘引された12種38個体のうち、ツキノワグマ(26.3%)が誘引されたのは、醤油ビートパルプ(50.0%)、ビートパルプ(40.0%)の順だった。 (4) 栗駒調査地 調査を実施した241日間のうち、撮影された動物は10種93個体で、ニホンイノシシ(46.2%)、ホンドキツネ(10.8%)、ニホンカモシカ(9.7%)の順に多く、ツキノワグマが8.6%、ニホンジカが5.4%だった。誘引された6種57個体のうち、ツキノワグマ(12.3%)が誘引されたのは、醤油ビートパルプ(57.1%)、ヘイキューブ(28.6%)の順だった。 (5) 東福田調査地 内陸部の対照として、ニホンジカの生息密度が高く、ディアラインが形成されている石巻市東福田でも調査した。なお、本調査地では撮影されたニホンジカの個体数がかなり多いことから、動画解析対象を①誘引されたニホンジカとし、②誘引餌の交換(ほぼ毎週実施)後に現れた5個体までに制限した。その結果、調査を実施した254日間のうち、ニホンジカ124個体が解析対象となり、醤油ヘイキューブ(36.3%)、ヘイキューブ(35.5%)の順に多く、鉾塩(4.0%)が最も少なかった。 3 まとめ 東和町ではニホンジカとニホンカモシカが、岩出山及び栗駒ではツキノワグマが多く撮影された。東和町のニホンジカとニホンカモシカはともに鉾塩に最も誘引された。鉾塩以外の誘引餌では、ニホンジカは第一期調査で醤油付きヘイキューブに誘引されたが、第二期調査ではヘイキューブの方が誘引されたため、醤油の効果については明確でなかったが、醤油の有無に関わらず、ビートパルプよりヘイキューブの誘引効果が高かった。ニホンカモシカは、ニホンジカと比較して、鉾塩以外の誘引餌に誘引されなかった。 岩出山及び栗駒のツキノワグマは、誘引餌に誘引されるものの、誘引時間が短いため、食物としてではなく、異物として興味を示している程度と考えられた。 対照としてニホンジカの生息密度が高い東福田でも調査したところ、ニホンジカの鉾塩に対する誘引効果が東和町と比べて著しく低いことから、沿岸部と内陸部とでニホンジカの塩分に対する要求性が異なることが示唆された。
10 残された課題	1 精度を高めるには調査地をさらに増やす必要がある。 2 東和町等において、鉾塩を置かなくても、ヘイキューブだけでニホンジカが誘引されるのか確認する必要がある。

11 決算区分及び決算(決算見込み)額	全体事業費： 1, 0 7 5 千円 (うち国補 1, 0 7 5 千円)				
※○年度は決算見込み額		旅費	需用費	備品費	合 計
	初年度（令和5年度）		3 7 4		3 7 4
	2 年度（令和6年度）		3 5 4		3 5 4
	3 年度（令和7年度）		3 4 7		3 4 7
	合 計		1, 0 7 5		1, 0 7 5
12 担当部署・担当者	試験研究部 (班・チーム)				
リーダー、従事期間	氏 名	従事内容	従事割合	主な他従事研究分野	
◎R5～R7	田中 一登	調査・取りまとめ全般	50(%)	海岸林、低密度植栽、カラマツ	
	(指導機関の有無・指導状況)				
13 共同研究者との役割分担及び予算配分 (人)	研究機関・企業名	共同研究者役職・氏名	研究分担内容	予 算 額	

14 特記事項	
15 所属長意見 画像データから誘引動物を根気強く確認することで、「捕獲のための餌誘引」の目標は、東和町調査地でのみ達成が可能な結果となった。他の調査地では、期待する結果を得られなかったものの、調査地によって、餌種とニホンジカやその他の動物の状況が一定程度把握することができた。	

内部評価結果（事後評価）

評価項目（評価基準）・コメント	
I 目標の達成度 S：極めて高い A：高い B ：未達成の部分はあがるが概ね妥当 C：やや不十分 D：不十分 コメント：各調査地において給餌調査を行い、動画の解析により調査地毎の結果や相違点が示されたほか、錯誤捕獲が懸念されるツキノワグマは興味を示す程度という結果が得られた。多くの調査地点でニホンジカの撮影頻度が低く、ニホンカモシカとニホンジカの餌の誘引反応が確認できたのは東和町調査地のみであり、ニホンジカに効果的な「誘引餌」を判断する上でデータが不足している。	
II 研究成果 S：極めて高い A：高い B ：妥当 C：やや低い D：低い コメント：誘引餌に対する各動物の反応について解析を行った結果、その傾向や大まかな方向性を把握することができた。一方で、地域ごとに異なる反応が確認されるなど、結果の解釈には検討を要する点も見受けられた。研究成果としては概ね妥当な内容であり、当初の目的に沿った成果が得られたものと考えられる。	
III 地域への貢献度・波及効果 S：大いに期待できる A：期待できる B ：概ね期待できる C：あまり期待できない D：期待できない コメント：各調査地において本手法の有効性を検証した結果、多くの調査地では期待された効果や実用化に向けた明確な成果を確認することができなかった。一方で、東和町調査地周辺においては一定の活用可能性が示されており、ニホンカモシカの錯誤捕獲に十分配慮しながら適切に運用することで、本手法を活用できる可能性があると考えられる。	
総合コメント：ニホンジカの生息域を把握し、調査区域ごとに餌の誘引効果を解析するなど一定の成果が見られます。一方で、効果の高い餌の特定には至っておらず、目的達成は限定的です。今後は調査地を拡大して解析精度を高め、各地域に最適化した誘引技術の確立と、実効性の高い地域貢献・波及効果へとつなげることが期待されます。	

林業技術開発推進会議（内部評価委員会）
研究課題に係る内部評価実施結果報告書

1 業務評価に関する事前作業の概要

作 業 事 項	年 月 日	業 務 の 内 容
研究終了課題の所内検討	令和8年6月9日	研究終了・進捗状況報告書の 所内検討
林業技術総合センター内評価会議開催	令和8年6月26日	研究終了・進捗状況報告書の調整等

2 林業技術開発推進会議の開催

- (1) 開催日時：令和8年7月13日（月）12:55～16:23
(2) 開催場所：林業技術総合センター研修棟研修室1
(3) 議事内容：①令和7年度終了課題事後評価及び中間評価について
②令和9年度以降課題化候補の調整結果について

3 評 価 者

区分	所 属	職 名	氏 名
推 進 会 議 委 員	林業振興課	技術副参事兼総括課長補佐	咲間 房子
	森林整備課	総括課長補佐	辻 龍介
	自然保護課	技術副参事兼総括課長補佐	熊田 有希
	大河原地方振興事務所	総括次長	佐藤 隆之
	仙台地方振興事務所	技術副参事兼総括次長	島貫 直樹
	北部地方振興事務所	総括次長	菊地 浩司
	北部地方振興事務所	総括次長	原 央晶
	栗原地域事務所		
	東部地方振興事務所	総括次長	名和 優子
	東部地方振興事務所	総括次長	佐々木 淳
	登米地域事務所		
	気仙沼地方振興事務所	総括次長	前田 美津雄
	林業技術総合センター	所長（委員長）	向川 克展

4 評価対象課題の概要

(1) 事後評価課題

課 題 名	概 要	実施期間	事業費	備考
③ ニホンジカの誘引餌に関する調査 (経常的課題)	本研究では県の内陸部でヘイキューブ等の誘引餌を給餌し、ニホンジカや他の動物の誘引状況を調査及び効果的な誘引餌の検討を目的とし、二期計8調査地での結果から沿岸部と内陸部で塩分に対する要求性が異なることが示唆されるなどの知見が得られた。	令和5年度 ～ 令和7年度	千円 1,075	

5 評価項目及び評価基準

(1) 事後評価課題

①項目別評価

評価基準 事後評価にかかる項目	S	A	B	C	D
I 目標の達成度	極めて高い	高い	未達成の部分は あるが概ね妥当	やや低い	低い
II 研究成果	極めて高い	高い	妥当	やや低い	低い
III 地域への貢献度・ 波及効果	大いに期待できる	期待できる	概ね期待できる	あまり期待できな い	期待できない

②総合評価

評価基準 評価の観点	S	A	B	C	D
項目別評価の採点結果を 踏まえ、地域産業の振興・ 県民生活の向上への貢献度 ・重要性という観点から、 当該試験研究課題の目的・ 目標、試験研究計画、研究 手法等を総合的に勘案して 評価する。	極めて優れた 研究であった	優れた研究 であった	妥当な研究 であった	有意義ではない 研究であった	成果が乏しい 研究であった

(2) 中間評価課題

①項目別評価

評価基準 事後評価にかかる項目	S	A	B	C	D
I 計画の進捗度	計画以上	計画どおり	遅れはあるが妥 当	かなり遅れている	計画以下
II 情勢変化等への適 合性	対応済	ほぼ対応し ている	未対応の部分は あるが概ね妥当	対応不十分	未対応
III 研究成果及び地域 への貢献度・波及 効果の見通し	大いに期待できる	期待できる	概ね期待できる	あまり期待できな い	期待できない

②総合評価

評価基準 評価の観点	S	A	B	C	D
項目別評価の採点結果を踏まえ、地域産業の振興・県民生活の向上への貢献度・重要性という観点から、当該試験研究課題の目的・目標、試験研究計画、研究手法等を総合的に勘案して評価する。	計画以上に進捗している	計画どおりである	やや遅れはあるが、妥当である	試験研究計画、手法等の部分的見直しが必要である	本課題を中止すべきである

6 評価結果の概要

(1) 事後評価課題

③ ニホンジカの誘引餌に関する調査

1) 評価結果

評価項目 \ 評価者	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	平均
I 目標達成度	24	24	18	18	24	18	24	24	24	24	22.2
II 研究成果	24	24	24	24	24	24	24	32	24	24	24.8
III 地域への貢献度・波及効果	18	18	18	18	18	18	18	24	24	18	19.2
合 計 点	66	66	60	60	66	60	66	80	72	66	66.2
総 合 評 価	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B

2) 主なコメント

評価項目	コ メ ン ト 内 容
I 目標達成度	- 各調査地において給餌調査を行い、動画の解析により調査地毎の結果や相違点が示されたほか、錯誤捕獲が懸念されるツキノワグマは興味を示す程度という結果が得られた。 - ニホンジカに対する誘引効果という所期の目標は概ね達成することができた。 - 研究の目標は内陸部で最適な誘引餌を明らかにすることであるが、結局のところ何の匂いに誘引されたのか成果が得られなかった。誘引の主な要因と、餌を咀嚼したり舐めたりすることの相関についても明らかにできると良かった。 - ニホンジカの調査区域ごとに誘引効果がある餌の検証はされているが、効果の高い餌の特定には至っていないため、一定程度調査目的は達成されたものと考えられる。 - ニホンジカの管理について、県として内陸部の管理体制を強化する背景の中、内陸部と沿岸部との相違点を把握するなどし、目的が達成された。 - 多くの調査地点でニホンジカの撮影頻度が低く、ニホンカモシカとニホンジカの餌の誘引反応が確認できたのは東和町調査地のみであり、ニホンジカに効果的な「誘引餌」を判断する上でデータが不足している。 - 内陸部での誘引餌の選定について、最も効果のある誘引餌を特定されたことや沿岸部と内陸部に生息する個体により差が見られたことから、調査目的は達成されたものと評価できる。 - 内陸部へ分布を拡大するニホンジカの効率的な捕獲に向け、第一期・第二期調査を実施し、地域ごとの誘引餌の効果を明らかにした。特に内陸部では鉾塩の誘引効果が高いことを確認し、捕獲技術の高度化に資する知見が得られた。 - ニホンジカや他の動物に対する各餌の誘引効果について解析を行い、その特徴や傾向を把握するとともに、沿岸部と内陸部における利用状況や反応の違いについても一定の成果が得られた。当初設定した調査目的は概ね達成されたものと考えられる。 - ニホンジカによる農林業被害が増加する中、誘引餌を使った効率的な捕獲の可能性を導き出すための研究であり、餌や場所ごとの誘引効果を解析することができたため、調査目的は達成されたものと考えられる。

評価項目	コ メ ン ト 内 容
Ⅱ 研究成果	・内陸部では鉋塩の誘因効果が高いがニホンカモシカも誘因してしまう等、直ちに活用できる結果は得られなかったものの、今後の課題等を把握することができた。 ・結果的に、鉋塩の効果に対する考察が本課題のポイントとなっており、特に内陸部における効果を見出すことができた。一方、ニホンカモシカの存在が当該成果の評価を複雑にしており、「残された課題」にも記載されていたとおり、東和町において、ヘイキューブのみで誘引効果が確認できれば、さらに高い成果となると思われる。 ・一箇所に4種類の餌がまとめて設置してあるので、何に誘引されてその場所まで来たのかについて成果が得られなかった。罠の設置場所まで動物を誘引するという実務的な目的で考えれば、餌を咀嚼するといった行為まで誘引の定義に含める必要はないのではないかな。 ・ニホンジカの生息域を特定し調査が行われ、餌ごとに誘因効果が解析されているが、誘因効果の高い餌の特定には至らなかった。 ・誘引の結果に地域性があり、効果的な誘引餌を絞るのが困難であったが、妥当な研究結果が得られた。 ・一部調査地ではあるが、地域に生息する動物の餌の嗜好や行動パターンを解明したことは、非対象動物への影響を抑えつつ、ニホンジカを誘引する餌の選択をする上で、参考になるデータは得られている。 ・生息地域により誘引効果に変化する知見が得られたことは評価できる。今後、地域差を生む要因等を調査し、個体の生息環境も追加した検討も必要と思われるが、初期の目的は達成されたものと評価できる。 ・内陸部のニホンジカには鉋塩の誘引効果が高い一方、生息環境によって誘引効果が異なることが示された。また、ニホンカモシカやツキノワグマの反応についても知見が得られ、錯誤捕獲等に配慮した誘引餌の選択に有用な成果となった。醤油添加による誘引効果は明瞭ではなく、実証的な検証結果を得た。 ・誘引餌に対する各動物の反応について解析を行った結果、その傾向や大まかな方向性を把握することができた。一方で、地域ごとに異なる反応が確認されるなど、結果の解釈には検討を要する点も見受けられた。研究成果としては概ね妥当な内容であり、当初の目的に沿った成果が得られたものと考えられる。 ・様々な箇所で、各誘因餌へのニホンジカ等各動物の反応について把握できたため、一定の成果を上げている。ただし、箇所ごとの反応の違いに対する最適な誘因方法の検討等、更に精度を高める必要がある。
Ⅲ 地域への 貢献度・ 波及効果	・東和町調査地においては、2箇所の調査地によりやや異なる結果となっているものの、当該調査結果を捕獲の参考とすることができる。 ・ニホンカモシカの錯誤捕獲をどの程度許容できるかで波及効果への評価も変わってくるが、ヘイキューブだけでニホンジカが誘引できるという前提に立つのであれば、少なくとも東和町周辺における波及効果は期待できる。 ・東和町ではニホンジカ捕獲のくくり罠に鉋塩を誘引餌として置くことでニホンカモシカが錯誤捕獲される可能性が示唆されたが、そもそも何の匂いに誘引されたかの検証が不足しているため、追加で検証を行うなど今後のフォローアップに期待したい。 ・調査地を増やし誘因効果の解析を進めることにより、県内それぞれの地域において誘因効果の高い餌の特定を期待する。 ・地域によって結果が異なるなどし、現時点で波及効果があるとは言えないが、研究を継続することで成果の蓄積による発展性は認められる。 ・錯誤捕獲リスクの最小化に直結する段階にはありませんが、調査データを猟友会等へ周知することで、野生動物の捕獲技術の向上などに貢献するものと期待される。 ・捕獲実施者の誘引餌に関するデータとして活用することが期待できる。生息環境に応じた餌の使い分けが必要との知見も得られ、更なる研究の深化が期待される。

評価項目	コメント内容
	・本研究成果は、市町村等が実施するわな捕獲の効率化や農林業被害対策への活用が期待される。また、宮城県ニホンジカ管理計画における内陸部の捕獲対策の検討に資するほか、東北地方の類似地域への応用も期待できる。捕獲効率の向上による被害軽減や捕獲コストの縮減にも寄与する成果である。 ・各調査地において本手法の有効性を検証した結果、多くの調査地では期待された効果や実用化に向けた明確な成果を確認することができなかった。一方で、東和町調査地周辺においては一定の活用可能性が示されており、ニホンカモシカの錯誤捕獲に十分配慮しながら適切に運用することで、本手法を活用できる可能性があると考えられる。 ・誘因餌の有効性については一定の把握ができたことから、効率的な捕獲のための活用が期待できる。ただし、箇所ごとの相違に関する分析等、調査地を増やしながら更なる精度向上が必要である。

評価項目	コメント内容
総合評価	・東和町調査地周辺においては調査結果が活用可能であることから、自然保護部局との連携等により、効果的な捕獲に向けて現場での活用につながることを期待したい。 ・根気を要する調査内容であり、ニホンジカのみを誘引するという観点から、普及性には若干欠けるが、ニホンジカその他動物の嗜好性を把握できたという点で、学術的な価値はあった。 ・最終的に咀嚼するに至るかどうかは別として、一定の距離まで動物を誘引する原因がそもそも何であるかを究明しないことには、本研究の目標を完全に達成するには至らないものと思われる。 ・ニホンジカの生息域を把握し、調査区域ごとに餌の誘因効果を解析するなど一定の成果が見られます。一方で、効果の高い餌の特定には至っておらず、目的達成は限定的です。今後は調査地を拡大して解析精度を高め、各地域に最適化した誘因技術の確立と、実効性の高い地域貢献・波及効果へとつなげることが期待されます。 ・目標が達成された調査地が限られたが、ニホンジカその他の野生鳥獣による誘引状況を把握することができた。 ・拡大する獣害に対し、地域ごとの野生動物の餌の嗜好性という視点からアプローチしているが、地域によってニホンジカの出現頻度に差があり、期待する結果が出なかったものとする。本研究においては、誘因餌に対するニホンジカ以外の野生動物の行動データ等も得られており、これらの知見が猟友会などと共有されることで、野生動物の生息状況に応じた効率的かつ安全な鳥獣被害対策の実施に寄与することを期待する。 ・内陸部での管理体制強化に向けて、効果的な誘引餌に関する一定の知見が得られたことは評価できる。得られた知見をもとに、更に調査精度の向上を高めることにより捕獲現場への波及効果が高いものと期待される。 ・ニホンジカの分布拡大が進む内陸部において、効果的な誘引餌に関する実用的な知見を得たことは高く評価できる。行政ニーズとの整合性も高く、今後の捕獲対策への活用が期待される。一方で、地域差や季節変動等の検証を進めることで、より実効性の高い捕獲技術の確立につながるものと考えられる。 ・画像データを一つ一つ確認しながら誘引された動物の状況を整理した結果、「捕獲のための餌誘引」という目的については、東和町調査地でのみ達成できる可能性が示された。一方、他の調査地では期待した成果は得られなかったものの、調査地ごとに餌の種類に対するニホンジカやその他の動物の反応の違いを把握することができた。 ・誘因餌を使った有害獣の効率的な捕獲の可能性を見いだすことはできたが、調査地によって相違がある点等から、広域的に実用するまでは至っていない。調査地を増やすなど更なる精度向上による細かい分析が必要である。

研究課題進捗状況報告書

試験研究機関名：林業技術総合センター(その1)

1 研究課題名	低密度植栽技術の検証に関する調査 (課題リーダー名：高橋一太)														
2 研究課題区分	研究内容		研究開発		調査研究		○	経常調査		研究体制		単独	共同		
	区分	県単	目的	受託	国補	○	事業	評価	政策	重点	経常	○			
3 関連事業名 共同研究等課題名	森林育成事業														
4 研究期間及び 事業費	研究期間：令和5年度～令和9年度 [5年間]														
	令和5年度事業費：777千円,令和6年度事業費：204千円,令和7年度事業費：184千円, 令和8年度事業費：221千円,全体事業費：1,386千円 (令和5年度事業費うち国庫補助等777千円)(令和6年度事業費うち国庫補助等204千円) (令和7年度事業費うち国庫補助等184千円)(令和8年度事業費うち国庫補助等221千円) (全体事業費うち国庫補助等1,386千円)														
5 研究の目的・ 背景等	将来に向けた資源確保のためには主伐後の再造林を推進する必要があるが、従来の植栽密度3,000本/ha・多間伐では主伐で得た収入が再造林・保育経費で相殺するため再造林の意欲が低下すること、県内の需給の多くが合板・チップ向けであることから、経営目標によっては低コスト化に向けて従来よりも低密度の植栽でも十分な成長が見込めるか確認が必要となる。 今回、植栽密度1,500本/haの試験地と従来の植栽密度3,000本/haの対照区を設定し、密度効果による成長量の比較を行う。														
6 研究内容	低コスト施業方法を検討するため、スギ低密度植栽試験区(1,500本/ha)と対照区(3,000本/ha)において、植栽木の成長量や下刈りの作業強度を計測するとともに、光強度の測定や成長量や下刈りの作業強度に影響を与える下層植生の調査を行い、低コストな再造林方法の確立に向けて課題を整理する。														
7 全体計画及び 研究フロー	[全体計画]														
	調査項目	R4		R5		R6		R7		R8		R9		R10	
	植栽試験			○											
	成長量調査			○	○		○		○	●		●			
	樹冠閉塞度調査			●	●	○	○	○	○	○	●	●	●		
	光環境調査			○		○		○		○		●			
	植生調査			○		○		○		○		●			
	現場作業強度等 への影響調査														
	報告, 取りまとめ					年次報告		年次報告		年次報告		年次報告		年次報告	
	評価		事前評価								中間評価				事後評価

○：実施済、●：未実施

8 研究成果の公表・普及、社会実装・実用化の方法	○研究報告等での発表 ○東北森林科学会での発表 ○普及指導活動における森林所有者・造林事業体への普及
9 各年度の研究成果・到達状況	令和5年度 (1)成長量調査 植栽直後及び当年度成長終了後に全植栽木の樹高及び地際直径を計測した。 (2)樹冠閉塞度調査 植栽年度であったことから、UAVを用いたオルソ画像の取得は行わなかった。 (3)光環境調査 植生調査及び下刈り人工数調査に先立って、各試験区及び試験区外(対照区)で光量子束密度を計測した。 (4)植生調査 下刈り人工数調査に先立って各試験区に設定したコドラート(1m×1m)内に出現した植物の種名、被度、最大高を計測した。 (5)人工数調査 各試験区の植栽時及び下刈り時の人数と作業時間を計測した。 令和6年度 (1)成長量調査 当年度成長終了後に全植栽木の樹高及び地際直径を計測した。 (2)樹冠閉塞度調査 5月から10月に UAV を用いたオルソ画像の取得を行った。樹冠の閉鎖は確認できなかった。 (3)光環境調査 植生調査及び下刈り人工数調査に先立って、各試験区及び試験区外(対照区)で光量子束密度を計測した。 (4)植生調査 下刈り人工数調査に先立って各試験区に設定したコドラート(1m×1m)内に出現した植物の種名、被度、最大高を計測した。 (5)人工数調査 各試験区の下刈り時の人数と作業時間を計測した。 令和7年度 (1)成長量調査 当年度成長終了後に全植栽木の樹高及び地際直径を計測した。 (2)樹冠閉塞度調査 成長量調査及び昨年度の樹冠閉塞度調査の結果から樹冠閉鎖に至っていないのは自明であるため、UAVを用いたオルソ画像の取得は行わなかった。 (3)光環境調査 植生調査及び下刈り人工数調査に先立って、各試験区及び試験区外(対照区)で光量子束密度を計測した。 (4)植生調査 下刈り人工数調査に先立って各試験区に設定したコドラート(1m×1m)内に出現した植物の種名、被度、最大高を計測した。 (5)人工数調査 各試験区の下刈り時の人数と作業時間を計測した。 令和8年度 (1)成長量調査 当年度成長終了後に実施予定。 (2)樹冠閉塞度調査 四半期ごとに UAV を用いたオルソ画像の取得予定。 (3)光環境調査 植生調査及び下刈り人工数調査に先立って、各試験区及び試験区外(対照区)で光量子束密度を計測した。 (4)植生調査 下刈り人工数調査に先立って各試験区に設定したコドラート(1m×1m)内に出現した植物の種名、被度、最大高を計測した。 (5)人工数調査 各試験区の下刈り時の人数と作業時間を計測した。
10 残された課題及び見直し等	[既存の研究] スギ・ヒノキ・カラマツにおける低密度植栽のための技術指針(林野庁 令和3年度改訂版) 低密度植栽されたスギの生育と木材強度(青森県産業技術センター林業研究所) ○林野庁の技術指針、青森県の報告ともに傾斜地に試験地を設定している。また、植栽した苗木についても言及がないため、純粋な植栽密度による影響を把握できていない。

11 予算（決算）区分及び予算（決算）額	全体事業費：1, 386千円 （うち国庫補助等1, 386千円）					
※○年度以降は予算額		旅 費	需用費	備品費	その他	合 計
	初年度(令和5年度)	37	382		358	777
	2年度(令和6年度)	84	109		11	204
	3年度(令和7年度)	63	110		11	184
	4年度(令和8年度)	91	115		15	221
	5年度(令和9年度)					
	合 計	275	716		395	1, 386
		旅 費	需用費	備品費	その他	合 計
12 担当部署・担当者	試験研究部 (班・チーム)					
リーダー、従事期間	氏 名	従事内容	従事割合	主な他従事研究分野		
◎R5～R8	高橋 一太	研究全般	30(%)	マツ枯れ検出		
R5～R7	田中 一登	研究補助	15(%)	シカ被害		
R5～R8	佐藤 匠	研究補助	15(%)	カラマツ、海岸防災林		
13 共同研究者との役割分担及び予算配分 (人)	研究機関・企業名		共同研究者役職・氏名	研究分担内容	予 算 額	

14 特記事項	
15 所属長意見 県が主導する低コスト林業の一環として、低密度植栽が各地で既に始まっており、本調査の結果が待たれている。引き続き計画的に調査を進め、成果を得ることを期待する。	

内部評価結果（中間評価）

評価項目（評価基準）・コメント
I 計画の進捗度 S：計画以上 (A)：計画どおり B：遅れはあるが妥当 C：かなり遅れている D：計画以下 コメント：不成績造林地となったC区を無下刈区とするなどの調整はあったがほぼ計画どおり進捗しているものと思われる。
II 情勢変化等への適合性 S：対応済 (A)：ほぼ対応している B：未対応の部分はありますが妥当 C：対応不十分 D：未対応 コメント：今後の再造林の推進に向けては、低密度植栽による造林作業及び育林作業のコスト低減が必要であり、現場のニーズに適合している。
III 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し S：大いに期待できる (A)：期待できる B：概ね期待できる C：あまり期待できない D：期待できない コメント：低コストな再造林技術の普及により森林所有者の再造林意欲向上が期待される。さらに、現場で活用できる普及マニュアルの整理にも期待できる。
総合コメント：低コスト林業の実現に向けて期待される研究であり、再造林経費の縮減と成長量確保の両立を検証する意義は大きい。試験地における下刈り頻度に対する苗木の生長量等の科学的根拠は、普及マニュアルの作成と再造林の推進につながることを期待できる研究であると考えます。

林業技術開発推進会議（内部評価委員会）
研究課題に係る内部評価実施結果報告書

1 業務評価に関する事前作業の概要

作 業 事 項	年 月 日	業 務 の 内 容
研究終了課題の所内検討	令和8年6月9日	研究終了・進捗状況報告書の 所内検討
林業技術総合センター内評価会議開催	令和8年6月26日	研究終了・進捗状況報告書の調整等

2 林業技術開発推進会議の開催

- (1) 開催日時：令和8年7月13日（月）12:55～16:23
(2) 開催場所：林業技術総合センター研修棟研修室1
(3) 議事内容：①令和7年度終了課題事後評価及び中間評価について
②令和9年度以降課題化候補の調整結果について

3 評 価 者

区分	所 属	職 名	氏 名
推 進 会 議 委 員	林業振興課	技術副参事兼総括課長補佐	咲間 房子
	森林整備課	総括課長補佐	辻 龍介
	自然保護課	技術副参事兼総括課長補佐	熊田 有希
	大河原地方振興事務所	総括次長	佐藤 隆之
	仙台地方振興事務所	技術副参事兼総括次長	島貫 直樹
	北部地方振興事務所	総括次長	菊地 浩司
	北部地方振興事務所	総括次長	原 央晶
	栗原地域事務所		
	東部地方振興事務所	総括次長	名和 優子
	東部地方振興事務所	総括次長	佐々木 淳
	登米地域事務所		
	気仙沼地方振興事務所	総括次長	前田 美津雄
	林業技術総合センター	所長（委員長）	向川 克展

4 評価対象課題の概要

(2) 中間評価課題

課 題 名	概 要	実施期間	事業費	備考
② 低密度植栽技術の 検証に関する調査 (経常的課題)	本研究は従来の植栽密度では主伐によって 得た収入が再生林・保育経費で相殺されるこ とから、低コスト化に向け従来よりも低密度 の植栽でも十分な成長が見込めるか比較、確 認を行うことを目的とし、令和7年度までに 延べ15項目の調査を行っているもの。	令和5年度 ～ 令和9年度	千円 1,386	

5 評価項目及び評価基準

(1) 事後評価課題

①項目別評価

評価基準 事後評価にかかる項目	S	A	B	C	D
I 目標の達成度	極めて高い	高い	未達成の部分は あるが概ね妥当	やや低い	低い
II 研究成果	極めて高い	高い	妥当	やや低い	低い
III 地域への貢献度・ 波及効果	大いに期待できる	期待できる	概ね期待できる	あまり期待できな い	期待できない

②総合評価

評価基準 評価の観点	S	A	B	C	D
項目別評価の採点結果を 踏まえ、地域産業の振興・ 県民生活の向上への貢献度 ・重要性という観点から、 当該試験研究課題の目的・ 目標、試験研究計画、研究 手法等を総合的に勘案して 評価する。	極めて優れた 研究であった	優れた研究 であった	妥当な研究 であった	有意義ではない 研究であった	成果が乏しい 研究であった

(2) 中間評価課題

①項目別評価

評価基準 事後評価にかかる項目	S	A	B	C	D
I 計画の進捗度	計画以上	計画どおり	遅れはあるが妥 当	かなり遅れている	計画以下
II 情勢変化等への適 合性	対応済	ほぼ対応し ている	未対応の部分は あるが概ね妥当	対応不十分	未対応
III 研究成果及び地域 への貢献度・波及 効果の見通し	大いに期待できる	期待できる	概ね期待できる	あまり期待できな い	期待できない

②総合評価

評価基準 評価の観点	S	A	B	C	D
項目別評価の採点結果を踏まえ、地域産業の振興・県民生活の向上への貢献度・重要性という観点から、当該試験研究課題の目的・目標、試験研究計画、研究手法等を総合的に勘案して評価する。	計画以上に進捗している	計画どおりである	やや遅れはあるが、妥当である	試験研究計画、手法等の部分的見直しが必要である	本課題を中止すべきである

6 評価結果の概要

② 低密度植栽技術の検証に関する調査

1) 評価結果

評価項目 \ 評価者	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	平均
I 計画の進捗度	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
II 情勢変化等への適合性	24	24	18	24	24	24	24	24	24	24	23.4
III 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し	18	18	24	18	24	18	24	24	24	24	21.6
合 計 点	74	74	74	74	80	74	80	80	80	80	77
総 合 評 価	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

2) 主なコメント

評価項目	コ メ ン ト 内 容
I 計画の進捗度	- 各試験区を設定の上、計画どおりに成長量調査等を実施し、結果を取りまとめている。 - 研究開始から、植栽、下刈り、各種調査などは遅滞なく行われていると見受けられる。 - 不成績造林地となったC区を無下刈区とするなどの調整はあったがほぼ計画どおり進捗しているものと思われる。 - 再造林及び保育の低コスト化に向けて、計画的に各種調査が進められている。 - 下刈回数の比較など、進捗に一定の成果がみられ、計画通り進行していると認められる。 - 植栽本数や下刈回数の違いが成長に与える影響を継続的に調査されておりデータの蓄積も進んでいる。 - 令和5年度の調査開始以降、生長量調査等計画どおりに実施されており、調査進捗は順調と評価できる。 - 再造林の低コスト化を目的として、スギの低密度植栽試験地における成長量や下刈り等の省力化効果について調査を実施し、植栽密度の違いによる生育状況を比較評価した。計画どおり調査が進められており、低密度植栽技術の有効性を検証するための基礎データが着実に蓄積されている。 - 低密度植栽による再造林コスト削減と成長量確保の両立を検証する研究として意義が高い。目的に沿った調査が計画的に進められている。 - 当初計画していなかった対照区を加えるなど試験地の状況を見極めながら、成長量や植生等の調査を順調に進めている。
II 情勢変化等への適合性	- 生育状況の課題に対応し、令和6年度に試験区を変更して研究を進めている。 - 森林施業の省力化・低コスト化への社会的要請は、研究開始当初から変わっておらず、引き続き同方針で進められたい。 5回刈区について3回下刈りを実施したタイミングなので、5回刈区の一部の下刈りを今年度以降無下刈とすることで、毎年下刈と隔年下刈で各々3回下刈り5年後

評価項目	コ メ ン ト 内 容
	の成長量及び下刈に要した人工数の比較ができるので、研究に追加してもらいたい。 ・今後の再造林の推進に向けては、低密度植栽による造林作業及び育林作業のコスト低減が必要であり、現場のニーズに適合している。 ・低コスト施業については、各種補助事業が導入されているものの期待しているほど施業の実績が伸びない状況にあって、政策推進上、必要な評価を得るための成果の蓄積は順調にされていると思われる。 ・依然として再造林・保育コストを抑える技術が求められており、低コスト施業の確立に向けて着実に取組が進められている。 ・近年の林業担い手不足と生産コストが増加する中で、本調査目的は省力化とコストダウンを同時に行うことを主テーマとして捉えており、今後の更なる研究の深化が期待される。 ・植栽木の成長量を比較評価した結果、低密度植栽においても一定の成長が確認されたとともに、植栽本数の減少による下刈り等の省力化効果が認められた。再造林コストの低減につながる知見が得られており、本県における低密度植栽技術の実用化に向けた有用な成果が蓄積されている。 ・低密度植栽による再造林コスト削減と成長確保の可能性を検証するもので、持続的な森林経営や再造林推進に資する研究である。 ・低コスト造林として低密度植栽が進められている中、植栽後の樹高や地際直径などの成長量を比較して有意性を確認する本研究は、現場や行政のニーズを反映したものとなっている。
Ⅲ 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し	・低密度植栽が一般的になりつつあるが、その有効性を示すことができれば、今後の施策推進や普及展開における根拠となり得る。 ・令和9年度で当該研究が完全に終了となった場合、「下刈り3回のみだと樹高成長は悪い」という断片的な情報のみが流布することを若干懸念している。 ・研究に使用する苗木が遠田2号なので特定母樹ということで成長量は普通苗木と比較して良好であるという前提ではあるが、これまで同様の研究がなく、低コスト再造林の標準モデル構築の基礎調査としても意義のある研究といえる。 ・再造林・保育作業の低コストが可能となる指針等が作成されれば地域への貢献度は高い。 ・引き続き研究成果が順調に蓄積でき、現地条件に応じたマニュアルなどが整理できれば、森林所有者への普及展開が期待できる。 ・同一条件下で低密度植栽と従来植栽（3,000本/ha）を比較し、さらに下刈り軽減を組み合わせた調査事例として低コスト施業システムを推進する上で貴重な研究となると考える。 ・再造林、保育コストの中で大きな割合を占める植栽及び下刈の低コスト化に係る視点での研究であり、得られた成果は地域林業の収益性改善等に寄与するものと評価できる。 ・植栽木の成長量を比較評価した結果、低密度植栽においても一定の成長が確認されたとともに、植栽本数の減少による下刈り等の省力化効果が認められた。再造林コストの低減につながる知見が得られており、本県における低密度植栽技術の実用化に向けた有用な成果が蓄積されている。 ・低コストな再造林技術の普及により森林所有者の再造林意欲向上が期待される。さらに、現場で活用できる普及マニュアルの整理にも期待できる。 ・低コストに造林を行う方法を検証することは、森林所有者の再造林意欲の向上につながるため、本研究により実際に現場で活用できる仕組みづくりが期待できる。
評価項目	コ メ ン ト 内 容
総合評価	・初期成長のみならず、中長期的に調査を継続することにより、低コスト造林・育林の施業体系図策定等につながるような成果を期待したい。 ・下刈り回数をあらかじめ決め打ちした場合、初期成長時における樹高の違いは林業経営全体に対する影響は軽微であり、むしろ、枯死率や収穫時における樹高、樹木の形状等の影響が大きいと思われる。当該研究の「終了時期」については中間評価の対象外ではあるが、樹高のみなどの断片的な情報で構わないので、長期的なモニタリングが望ましい。 ・研究で使用する苗木に特定母樹である遠田2号を選択した理由を整理する必要があると思うが、同様の研究がない中で、本県における低コスト再造林の標準モデルを

評価項目	コ メ ン ト 内 容
	構築し普及する上でも今後とも丁寧な研究を進めてもらいたい。なお、下層植生の種数や平均最大高は、毎年調査する必要はないものと考ええる。 ・各種調査が計画的に推進されており、進捗は良好である。低密度植栽による造林・育林コストの削減は現場ニーズに合致しており、情勢変化への適合性も高い。今後は、現場で活用可能な指針等を着実に作成・取りまとめることで、地域における再造林および保育作業の低コスト化を実現し、林業振興や地域社会へ大きく貢献することが期待される。 ・低密度植栽は、低コスト施業の確立に重要な位置づけにあるため、下刈など保育作業の実証に加え、今後植栽木の成長量データも合理的に整理できれば、非常に有用な普及が出来ると考えられることから、引き続き着実な研究成果が得られることを期待したい。 ・本研究では、植栽本数や下刈回数を減らし費用が安くなったが、その後、資産価値のある森林になるのかを検証するもので、単なる省力化以外にも、最終年次だけでも樹幹閉塞時の成立本数等の調査項目を整理していると良いと考える。 ・また、UAVを使用した樹冠閉塞度調査では令和6年度のみとなっているが、植栽木や植生の変遷等を確認する上で連続的なデータがあった方が良かったと感じた。 ・コスト低減効果などを引き続き検証し、植栽、下刈の作業工程見直しにあたり、研究成果の活用が期待される。今後も計画的な調査、研究により得られたデータをもとに調査精度の向上に努めて頂きたい。 ・低密度植栽技術の検証は、再造林の低コスト化や省力化など、今日の林業が抱える課題の解決に資する重要な研究であり、高く評価できる。今後は、長期的な成長量や材質への影響などについて継続して調査を行い、本県の立地条件に適した低密度植栽技術として普及・実用化が図られることを期待したい。 ・低コスト林業の実現に向けて期待される研究であり、再造林経費の縮減と成長量確保の両立を検証する意義は大きい。試験地における下刈り頻度に対する苗木の生長量等の科学的根拠は、普及マニュアルの作成と再造林の推進につながることを期待できる研究であると考ええる。 ・最適な低コスト造林を推進するために、本研究の成果は大変意義のあるものと考ええる。造林コストと成長量、被圧等による枯損の状況等を総合的に判断して、最も有意となる造林方法の提案に期待したい。

研究課題進捗状況報告書

試験研究機関名：林業技術総合センター(その1)

1 研究課題名	県内しいたけ原木林の利用再開に向けた放射性物質に関する研究 (課題リーダー名：目黒 渚)													
2 研究課題区分	研究内容		研究開発		調査研究		○	経常調査		研究体制		単独	○	共同
	区分	県単	○	目的	受託	国補	事業	評価	政策	重点	経常	○		
3 関連事業名 共同研究等課題名	ほだ木等原木林再生実証事業、特用林産産地振興推進事業													
4 研究期間及び 事業費	研究期間：令和5年度～令和9年度〔5年間〕													
	令和8年度事業費：5,975千円、全体事業費：27,543千円 (令和8年度事業費うち県単5,975千円、目的 千円、受託 千円、 国補 千円、事業 千円、その他 千円) (全体事業費うち県単27,543千円、目的 千円、受託 千円、 国補 千円、事業 千円、その他 千円)													
5 研究の目的・ 背景等	東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故で放出された放射性物質により、宮城県内の原木林は多大な被害が発生し現在でもその影響が色濃く残っている。 平成24年4月には厚生労働省により、原木しいたけを含めた一般食品における放射性セシウムの基準値が100Bq/kgとされ、これに基づききのこ原木の放射性セシウム指標値は50Bq/kgと設定された。 県内の原木林については林業振興課で令和3年度に実施した「しいたけ原木林放射性物質現況調査」の結果では、指標値を上回った原木林は75箇所のうち30箇所となり、さらにそれぞれの値のばらつきが大きくみられたことから、県内全域での原木林の利用再開は厳しい状況にあるとしている。現在県ではクヌギを含めた他県産の非汚染原木の使用を勧めているが、生産者からは震災以前のような県内産コナラ原木の利用再開が求められている。 前課題「しいたけ原木林の利用再開に向けた萌芽枝等の放射性物質推移に関する研究」においては、萌芽更新による原木林再生を図るため、萌芽枝の推移や葉との高い相関関係が確認されているが、最大でも伐採後8年目までの調査となり原木としての利用適期時点での状況は把握できていない。 本研究では、前課題における萌芽枝の放射性物質濃度のデータ収集を継続して行い、県内原木林の利用再開に向けた現況把握及び萌芽枝の今後の濃度推定の精度向上を目的として調査を実施する。また、林業振興課が定める「県内産原木の利用に向けた計画」に本研究も位置付けられていることから、調査結果を計画の推進に活かし、県内原木林の利用再開への一助とする。													
6 研究内容	○萌芽枝継続調査 放射性物質濃度が既知の原木から発生した萌芽枝を中心とした、同一箇所での継続調査を実施する。調査項目は、萌芽枝とその着葉、当年枝、幹部分、土壌(A₀層、A層0～5cm、A層5～10cm)及び空間線量率とし、ゲルマニウム半導体検出器(委託業務)にて放射性物質濃度を測定する。 得られた測定結果について、萌芽枝や土壌の放射性物質濃度の推移をとりまとめ、萌芽枝と各測定項目との相関関係を把握する。また、葉や当年枝から萌芽枝の濃度を非破壊的に推定する手法や、これまでの測定結果から濃度推移を推定する手法について、精度向上や手法の再検討を随時行う。													

7	全体計画及び研究フロー	[全体計画] <table><tr><td></td><td>H26</td><td>H27</td><td>H28</td><td>H29</td><td>H30</td><td>R1</td><td>R2</td><td>R3</td><td>R4</td><td>R5</td><td>R6</td><td>R7</td><td>R8</td><td>R9</td></tr><tr><td rowspan="3">萌芽枝 継続調査</td><td>伐採</td><td colspan="8">→</td><td>⑧</td><td colspan="5">→</td><td>⑬</td></tr><tr><td>伐採</td><td colspan="8">→</td><td>⑦</td><td colspan="5">→</td><td>⑫</td></tr><tr><td>伐採</td><td colspan="8">→</td><td>⑥</td><td colspan="5">→</td><td>⑪</td></tr></table> [研究フロー] 萌芽枝等のデータ収集・蓄積 ⇒ 葉等による萌芽枝濃度推定方法の検討 ⇩ <		H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	萌芽枝 継続調査	伐採	→								⑧	→					⑬	伐採	→								⑦	→					⑫	伐採	→								⑥	→					⑪
	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9																																																				
萌芽枝 継続調査	伐採	→								⑧	→					⑬																																																		
	伐採	→								⑦	→					⑫																																																		
	伐採	→								⑥	→					⑪																																																		

10	残された課題及び見直し等	[残された課題・後期の実施内容] 令和7年度時点では最大11年目までの萌芽枝等の測定結果 →R8・R9も継続して調査を行い、萌芽枝や葉、当年枝や土壌各層の放射性物質濃度を測定 ○研究期間最終年度には、より利用適期に近い最大13年目までの萌芽枝等を測定 ○測定結果を整理し、萌芽枝や土壌等の推移や、葉等との相関関係を取りまとめる ○測定結果を分析し、13年目のデータを加えることで、推定式等の精度向上を図る					
11	予算（決算）区分及び予算（決算）額	全体事業費：27,543千円 (うち県単 千円、目的 千円、受託 千円、 国補 千円、事業 千円、その他 千円)					
※4年度以降は予算額			旅費	需用費	備品費	その他	合 計
	初年度（令和5年度）			76		5,088	5,164
	2年度（令和6年度）			77		5,081	5,158
	3年度（令和7年度）			77		5,194	5,271
	4年度（令和8年度）			78		5,897	5,975
	5年度（令和9年度）			78		5,897	5,975
	年度（ 年度）						
	合 計			386		27,157	27,543
12	担当部署・担当者	試験研究部					

14 特記事項	
15 所属長意見	震災後１５年以上が経過し復興関連予算の見通しも不透明な中、県内産きの原木の利用再開は、今後の本県の特用林産振興施策に関わる重要なテーマであることから、引き続き、データの蓄積・検証を継続し、現場への適応化という視点に重きを置きながら、研究を進めてほしい。

内部評価結果（中間評価）

評価項目（評価基準）・コメント
I 計画の進捗度 S：計画以上 (A)：計画どおり B：遅れはあるが妥当 C：かなり遅れている D：計画以下 コメント：県内しいたけ原木林の利用再開に向け、萌芽枝の放射性セシウム濃度を測定し、原木の放射性セシウム濃度を推定するための調査を計画どおり実施している。利用適期に近い年数まで長期的なデータを蓄積し、推定式の精度向上に取り組んでおり、研究は順調に進捗している。
II 情勢変化等への適合性 S：対応済 (A)：ほぼ対応している B：未対応の部分はありますが妥当 C：対応不十分 D：未対応 コメント：萌芽枝の放射性セシウム濃度と原木濃度との関係について継続的なデータを蓄積し、推定精度の向上に必要な知見が得られている。利用適期における放射性セシウム濃度の推移を把握することで、原木林の利用再開時期を科学的に判断するための基礎データが着実に整備されている。
III 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し (S)：大いに期待できる A：期待できる B：概ね期待できる C：あまり期待できない D：期待できない コメント：長期にわたるデータの蓄積により放射性物質の濃度変化に係る全体的な傾向を把握できており、将来的な県内原木使用再開の判断根拠として重要な基礎資料となっている。
総合コメント：継続されるデータの蓄積・検証によって推定精度が向上し、安全性を担保できれば、県内産原木の使用再開に当たって生産者が現場で活用できる判断基準作成等に繋がるものと期待できる。

林業技術開発推進会議（内部評価委員会）
研究課題に係る内部評価実施結果報告書

1 業務評価に関する事前作業の概要

作 業 事 項	年 月 日	業 務 の 内 容
研究終了課題の所内検討	令和8年6月9日	研究終了・進捗状況報告書の 所内検討
林業技術総合センター内評価会議開催	令和8年6月26日	研究終了・進捗状況報告書の調整等

2 林業技術開発推進会議の開催

- (1) 開催日時：令和8年7月13日（月）12:55～16:23
(2) 開催場所：林業技術総合センター研修棟研修室1
(3) 議事内容：①令和7年度終了課題事後評価及び中間評価について
②令和9年度以降課題化候補の調整結果について

3 評 価 者

区分	所 属	職 名	氏 名
推 進 会 議 委 員	林業振興課	技術副参事兼総括課長補佐	咲間 房子
	森林整備課	総括課長補佐	辻 龍介
	自然保護課	技術副参事兼総括課長補佐	熊田 有希
	大河原地方振興事務所	総括次長	佐藤 隆之
	仙台地方振興事務所	技術副参事兼総括次長	島貫 直樹
	北部地方振興事務所	総括次長	菊地 浩司
	北部地方振興事務所	総括次長	原 央晶
	栗原地域事務所		
	東部地方振興事務所	総括次長	名和 優子
	東部地方振興事務所	総括次長	佐々木 淳
	登米地域事務所		
	気仙沼地方振興事務所	総括次長	前田 美津雄
	林業技術総合センター	所長（委員長）	向川 克展

4 評価対象課題の概要

(2) 中間評価課題

課 題 名	概 要	実施期間	事業費	備考
③ 県内しいたけ原木林の利用再開に向けた放射性物質に関する研究 (経常的課題)	本研究は東日本大震災に伴う原発事故で放出された放射性物質により宮城県内の原木林は多大な被害が発生し現在も影響が残っていることから、前課題より引き続き萌芽枝の放射性物質濃度のデータ収集を継続して行い、県内原木林の利用再開に向けた現況把握及び萌芽枝の今後の濃度推定の精度向上を目的とし、県内25箇所の調査箇所において萌芽枝の放射性濃度、土壌の濃度などを調査しているもの。	令和5年度 ～ 令和9年度	千円 27,543	

5 評価項目及び評価基準

(1) 事後評価課題

①項目別評価

評価基準 事後評価にかかる項目	S	A	B	C	D
I 目標の達成度	極めて高い	高い	未達成の部分はあるが概ね妥当	やや低い	低い
II 研究成果	極めて高い	高い	妥当	やや低い	低い
III 地域への貢献度・波及効果	大いに期待できる	期待できる	概ね期待できる	あまり期待できない	期待できない

②総合評価

評価基準 評価の観点	S	A	B	C	D
項目別評価の採点結果を踏まえ、地域産業の振興・県民生活の向上への貢献度・重要性という観点から、当該試験研究課題の目的・目標、試験研究計画、研究手法等を総合的に勘案して評価する。	極めて優れた研究であった	優れた研究であった	妥当な研究であった	有意義ではない研究であった	成果が乏しい研究であった

(2) 中間評価課題

①項目別評価

評価基準 事後評価にかかる項目	S	A	B	C	D
I 計画の進捗度	計画以上	計画どおり	遅れはあるが妥当	かなり遅れている	計画以下
II 情勢変化等への適合性	対応済	ほぼ対応している	未対応の部分はあるが概ね妥当	対応不十分	未対応

Ⅲ 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し	大いに期待できる	期待できる	概ね期待できる	あまり期待できない	期待できない
--------------------------	----------	-------	---------	-----------	--------

②総合評価

評価基準 評価の観点	S	A	B	C	D
項目別評価の採点結果を踏まえ、地域産業の振興・県民生活の向上への貢献度・重要性という観点から、当該試験研究課題の目的・目標、試験研究計画、研究手法等を総合的に勘案して評価する。	計画以上に進捗している	計画どおりである	やや遅れはあるが、妥当である	試験研究計画、手法等の部分的見直しが必要である	本課題を中止すべきである

6 評価結果の概要

(2) 中間評価課題

③ 県内しいたけ原木林の利用再開に向けた放射性物質に関する研究

1) 評価結果

評価項目 \ 評価者	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	平均
Ⅰ 計画の進捗度	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Ⅱ 情勢変化等への適合性	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Ⅲ 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し	24	18	24	30	30	24	30	30	30	30	27
合 計 点	80	74	80	86	86	80	86	86	86	86	83
総 合 評 価	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

2) 主なコメント

評価項目	コ メ ン ト 内 容
Ⅰ 計画の進捗度	・ 萌芽枝等の調査を継続し、結果を取りまとめており、計画どおりの進捗が図られている。 ・ やるべき作業としては毎年大きな変化はないものではあるが、着実にデータを蓄積している。 ・ 計画的に進捗しているものと認められるが、最終的にいつまで調査を継続するのかという終期設定をする必要があるのではないかと思われる。 ・ 県内の21市町村のしいたけ原木林において、県内原木林の利用再開に向けた研究調査が計画的に行われている。 ・ 萌芽更新地における継続的な放射性物質濃度の測定など、着実に計画が進んでいると認められる。 ・ 継続調査により、令和7年度時点で最大11年目のデータ蓄積が完了しており、利用適期に向けた濃度推移の把握が順調に進んでいる。 ・ 震災後の県内産原木利用再開に向けた長期的な研究であり、着実にデータ蓄積、解析が行われている。 ・ 県内しいたけ原木林の利用再開に向け、萌芽枝の放射性セシウム濃度を測定し、原木の放射性セシウム濃度を推定するための調査を計画どおり実施している。利用適期に近い年数まで長期的なデータを蓄積し、推定式の精度向上に取り組んでおり、研究は順調に進捗している。 ・ 県内25箇所では萌芽枝、葉、土壌等の放射性セシウム濃度を継続調査し、濃度推移や相関関係を把握した。利用再開に向けた現況把握と将来予測に必要な基礎データを蓄積しており、計画どおり進捗が図られている。

評価項目	コ メ ン ト 内 容
	・過年度の研究データを活かしながら、県内全域の萌芽枝や葉、土壌等の検体を採取して放射性物質濃度を測定するとともに、その相関関係を分析するなど、計画どおりの進捗が図られている。
II 情勢変化等への適合性	・萌芽枝と葉の相関関係を見出したほか、これまでの調査結果を基に、萌芽枝濃度の推移を予測する近似式の検討を進めている。 ・令和5年度以降の当該評価期間内において、大きな情勢変化はなかったが、変わらぬ手法でデータを蓄積し続けることに意義がある課題である。 ・調査箇所による濃度のバラつきは見られるが、時間の経過に伴う全体的な傾向は把握できており、萌芽枝と葉の濃度についての相関を得られた成果は大きい。 ・震災以降、放射性物質濃度は減少傾向にあるが、いまだに県内原木林の利用再開ができない状況の中、萌芽枝と葉から濃度推移の目安を算出することが可能となった。 ・調査地によって検出された濃度にバラツキが生じるなどしているが、長期間にわたる取組のもと、一定程度の相関関係を示すことが出来ている。 ・県内産原木の調達率がほぼゼロに近い状況が続く中で、原木林の放射性物質濃度の調査解析が行われ、葉の測定による非破壊的な濃度推定手法にも取り組んでいる。 ・県外産原木を利用した本県での原木しいたけ生産現場に対して、萌芽更新による原木林再生、活用に向けた具体的な解決策を提示した研究テーマであり、研究成果が期待される。 ・萌芽枝の放射性セシウム濃度と原木濃度との関係について継続的なデータを蓄積し、推定精度の向上に必要な知見が得られている。利用適期における放射性セシウム濃度の推移を把握することで、原木林の利用再開時期を科学的に判断するための基礎データが着実に整備されている。 ・萌芽枝濃度の低減傾向や葉との高い相関関係を明らかにし、葉を用いた利用適否判定や将来予測の可能性を示した。原木林利用再開に向けた実用性の高い研究である。 ・調査地点によって萌芽枝の濃度推移等にはばらつきが見受けられるが、精査・検討を重ねた上で相関関係を見出すなど、適切に状況把握が行われている。
III 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し	・萌芽枝の利用可否の判断目安や、萌芽枝の濃度推移の推定等、原木林の利用再開に向けた有効な指標となることが期待できる。 ・放射性物質の動態や、葉と萌芽枝の相関関係の発見など、研究成果としては貴重なものであるが、きのこ原木としての利用再開などは政治的な要素を多分に含むため、地域への波及効果という観点からすれば限定的なものになると思料。 ・長期にわたるデータの蓄積により放射性物質の濃度変化に係る全体的な傾向を把握できており、将来的な県内原木使用再開の判断根拠として重要な基礎資料となっている。 ・萌芽枝等から放射性物質濃度の推定が可能となったとしても、地域は限定されると思うが、県内産原木の利用が可能となるため、地域への貢献度は高い。 ・県内原木林の利用再開に向け、今後研究成果の活用が期待されるなど、達成された研究成果への期待と波及効果は大きいと評価できる。 ・萌芽更新や非破壊的な調査方法による原木林再生の判断基準が示されることは、原木しいたけ生産者の今後の経営指標に直結する研究であり、貢献度・波及効果は大きいと考える。 ・伐採せず、萌芽枝の利用可否を判断できる「非破壊的な手法」の可能性を秘めた内容であり、生産者自らの状況把握、経営計画立案にも繋がるため、研究成果は大いに期待される。 ・本研究は、しいたけ原木生産者や森林所有者が原木林の利用再開時期を見通すための重要な知見となるほか、放射性物質対策に係る行政判断の根拠として活用が期待される。県産しいたけ原木の安定供給や原木林の有効活用につながり、地域林業の再生と生産者の経営安定への波及効果は大きい。

評価項目	コ メ ン ト 内 容
	・ 県内産コナラ原木の利用再開に向けた科学的根拠を提供し、しいたけ生産の振興や林業経営の安定化に貢献する成果である。研究成果は大いに期待することができる。 ・ 県内の原木林を利用して原木きのご栽培を再開することは、県内生産者の切なる願いであり、萌芽枝から放射能濃度を推測する本研究成果は大いに期待されるものである。
評価項目	コ メ ン ト 内 容
総合評価	・ 県内原木林の利用再開に向けて、調査研究の途中経過についても情報発信していただき、施策展開や普及指導と連携して取組みが進むことを期待したい。 ・ 放射性物質に係る成果の取扱いには、一定の慎重さが求められ、地域・県民への普及性については限定的なものになる一方で、長期にわたってデータを積み重ねることで、行政的観点からは貴重な知見を得ることができた。 ・ 箇所毎の長期的な放射性物質濃度の推移や全体の傾向、萌芽枝と葉の濃度の相関など貴重なデータが得られており大きな成果となっている。一方で、県として県内原木の使用再開に係る方針を決定する時期が到来しているものと思われ、それに対応する形で研究の終期を定めるべきと考える。 ・ 土壌の調査については、A₀層からA層への放射性物質の移行の状況も含めて調査してきたかと思うが、濃度曲線は横ばいとなっており、継続して調査する必要があるのかについては疑問が残る。 ・ 県内の原木林利用再開に向け、計画的かつ成果を着実に出している点が高く評価できます。震災後も放射性物質濃度への懸念から利用再開が難航する中、萌芽枝や葉から濃度推移の目安を算出する技術を確認した意義は極めて大きく、県内産原木の再利用に向けた大きな一歩であり、地域の産業再生や復興に対する貢献度と波及効果は十分に期待できます。 ・ 本県が進める特用林産振興に大きく寄与できる研究課題である。引き続き着実な研究成果が得られ、県内原木林の利用再開の一助となることを期待したい。 ・ 継続されるデータの蓄積・検証によって推定精度が向上し、安全性を担保できれば、県内産原木の使用再開に当たって生産者が現場で活用できる判断基準作成等に繋がるものと期待できる。 ・ 県外産原木に依存せざるを得ない本県の生産現場に対し、県内産原木の利用再開を見据えた研究であり、かつ、生産現場での実用性が高く、県内産原木林利用に向けた後押しとなる。今後、調査精度を更に向上して頂くとともに成果が大いに期待される内容である。 ・ 放射性物質の影響により長期間利用が制限されている原木林の利用再開に向けた研究であり、行政的・社会的意義は極めて大きい。長期にわたりデータを蓄積している点は高く評価でき、今後は推定式の更なる精度向上を図るとともに、研究成果を利用再開の判断や生産現場へ還元し、県内しいたけ産業の復興につながることを期待したい。 ・ 震災から15年以上が経過し、県内産きのご原木の利用再開は本県特用林産振興における重要な課題である。本調査では、地域差や予測精度の向上など課題も残ることから、今後も継続的なデータ収集と検証に向けた研究を進めてほしい。 ・ 県内の広範囲で計測している放射性物質現況調査は、その推移を見守る上でも、継続して実施する必要があると考える。萌芽更新により放射性物質濃度の低減傾向が見受けられることから、複数の萌芽更新による更なる低減の確認など、長期的な視点で研究を進めてほしい。本研究が県内産きのご原木利用再開につながることを期待する。

資料 5

令和 9 年度以降課題化候補の調整結果一覧表

担当	N O	要望課題	提案機関	仕分結果	分野区分
企画	1	カラマツコンテナ苗の効率的な生産技術に関する研究	登米	ホ	育種(森林育成)
	2	カラマツ苗木の特苗率向上に向けた苗木の生育環境の解明	森林整備課	ホ	育種(森林育成)
試験研究部	3	UAV、航空レーザ、地上レーザによる森林調査及びデジタル化された森林情報の活用に関する研究	仙台	ホ	森林管理 (森林利用)
	4	幅広い樹種の生育適地等の検証と再造林に係る基礎データの収集	大河原	ホ	育林 (森林育成)
	5	カラマツ及び早生樹における施業体系の確立	林業振興課	ホ	育林 (森林育成)
	6	低密度植栽を踏まえた施業体系の構築	林業振興課	ホ	育林 (森林育成)
	7	天然更新完了基準の見直し	林業振興課	二	育林 (森林育成)
	8	早生樹造林における植栽・保育管理技術の確立と材質を活かした用途の開発	東部	ホ	育林 (森林育成)
	9	下刈りの低コスト化・省力化に向けた除草剤活用の検討	森林整備課	ホ	育林 (森林育成)
	10	下刈り作業の省力化・効率化に向けた研究	仙台	ホ	育林 (森林育生)
	11	造林地における効果的かつ効率的なクズ・アレチウリ等のツル性植物対策	気仙沼	ホ	育林 (森林育成)
	12	海岸防災林の持続的管理に向けた成長及び機能の評価	試験研究部	口	育林 (森林育生)
	13	特用林産物における放射性物質汚染状況の把握と汚染対策に関する研究	林業振興課	イ	特用林産
	14	特用林産物における放射性物質の蓄積抑制について	大河原	一部口	特用林産
	15	特用林産物における放射性物質汚染状況の把握と汚染対策に関する研究	試験研究部	イ	特用林産
	16	菌床きのか発生棟における衛生管理	栗原	ホ	特用林産
	17	気候変動下におけるマツノマダラカミキリ成虫初発日の変動解析と予測式の再評価	試験研究部	口	森林保護 (森林環境)

○調整結果一覧

仕分け	要望課題	課題数
イ	行政機関と協議を進めながら早急に着手すべき要望課題	2
口	林業技術総合センターが早急に着手すべきと判断した要望課題	3
ハ	行政機関と協議を進めながら課題化を検討する要望課題	0
二	研究以外で活用を検討する要望課題	1
ホ	課題化を見送る要望課題	11
	計	17

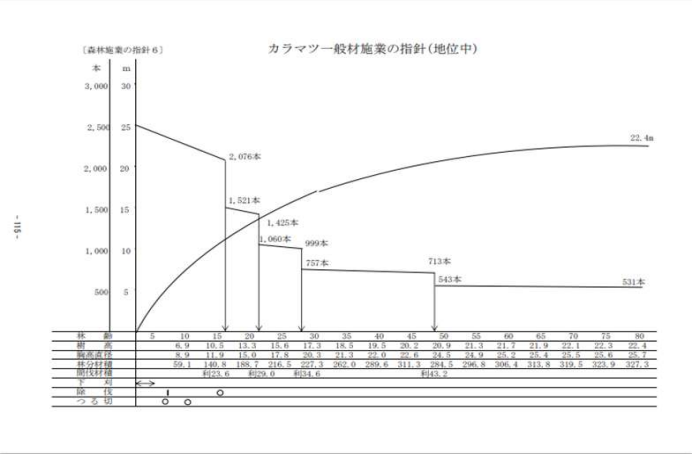
令和9年度以降研究要望課題

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
1	森林育成	カラマツコンテナ苗の効率的な生産技術に関する研究	○ 必要とする背景・理由 カラマツは、花粉症対策における造林樹種として、近年植栽面積が増加しており、県でも令和6年から採種園を造成し、令和18年から種子の出荷を開始する計画となっている。 特に登米、気仙沼地域では苗木の需要調整（R7年度）の結果、全体の50%超をカラマツが占め、需要が増加傾向にある。 一方で、カラマツの苗木生産については、苗木生産者から枯死率が高いとの声が寄せられている状況にある。 カラマツの苗木生産管理では、発芽、幼苗までの生産、植え付け時の成績は良好だが、夏期の育苗期間中における枯死の割合が高く、得苗率は50%～60%代となっており、苗木生産者の経営上の課題となっている。 現在、カラマツの種子は山取り等生産者の経営努力による採取に頼っており、採取量、人件費等の課題が多い上、種子の豊凶も激しく、限られた種子資源による効率的な育苗技術の確立が求められる。 林業技術総合センターではこれらの課題を受け、さし木によるカラマツのコンテナ苗生産について技術開発を図っているところであるが、育苗中の管理技術に不安があり、県内産カラマツ苗の安定供給が難しい現状である。 ○ 求めようとする研究成果 (1) カラマツ苗の枯死原因の究明 (2) 得苗率上及び改善のための育苗技術の開発 (培地 の検討、散水、施肥等の実施に関する知見の蓄積) (3) 苗木生産技術マニュアルの作成と県内苗木生産者への技術講習会の実施	○普及対象者 県内苗木生産者 ○普及地域 全県	【企画管理部】 カラマツ苗木の得苗率の向上に資する諸条件を明らかにするためには県内の各生産者の苗畑に加え、県外で得苗率が高い生産者の苗畑の環境データや育苗技術を調査し、解析することが望ましいが、その場合、環境データを記録するための高額な調査機器が複数台必要なことや、県内外の一定数の出張が見込まれることから、現在の予算及び人員体制での実施が困難である。 なお近年、センターでも夏期に採種園造成用のカラマツの接ぎ木苗の枯死が増加しており、技術探索を行いながら色々な対策を試しているが、良い結果を未だ得られていないことも、課題化できる段階には至っていないものと捉えている。 以上のことから、センターとしては令和9年度からの課題化は見送り、他所の研究機関や、県内外の生産者からの情報収集を関係事務所と連携しながら取り組み、カラマツの得苗率を向上する技術探索を継続していく。	東部地方振興事務所登米地域事務所 ホ
2	森林育成	カラマツ苗木の特苗率向上に向けた苗木の生育環境の解明	○必要とする背景・理由 県では、みやぎ環境税を活用し、令和4年度よりカラマツ採種園造成に取り組んでいるが、採種開始は令和19年度の見込であることから、山取りしたカラマツ種子の県内の種苗生産者に配布し、苗木供給を図っている。 しかし、苗木生産者からは水分及び温度管理がスギに比べ難しく、得苗率が低くなってしまうことから、カラマツ苗木の好適生育環境・条件に係る助言を求められている。 県としては、採種園造成後の確実な苗木供給を図るため、普及指導員から苗木生産者へ適切な助言ができるよう、試験研究課題として取り組む必要がある。 ○求めようとする研究成果 カラマツ苗木の得苗率の向上に資する、生育環境・条件を明らかにすること	○普及対象者 種苗生産者 ○普及地域 県内一円		森林整備課 ホ

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
3	森林利用	UAV、航空レーザ、地上レーザによる森林調査及びデジタル化された森林情報の活用に関する研究	○必要とする背景・理由 ・林野庁は、広大な森林を効率的かつ詳細に調査するため、航空レーザ、UAVレーザ、地上レーザ等の「レーザ計測」を活用して、森林情報をデジタル化することを推進している。また、他県ではUAV、航空レーザ、地上レーザによる森林調査の検証、クラウドシステムでの森林資源のデジタル情報の活用やオープンデータ化が進みつつある。 ・本県がR2.1に策定した「宮城県スマート林業推進構想」において、ドローンの活用を先行させつつ、航空レーザ計測について取り組むことを定めている。 ・航空レーザ計測は詳細な地形データと、樹冠データを得られるので、精密な地形判読が可能となるほか、林分調査の簡略化等の効果が期待される。また、詳細な地形図をドローン写真測量に活用することで、樹高測定の精度を高めることが出来る。 ・この成果を、森林計画、森林経営管理制度、林分収穫調査、治山・林道業務、災害発生時の状況把握、森林施業の立案検討、Jクレジットのモニタリング等へ活用することで、県林務関係部局の業務効率化と判断根拠の明確化が図られるとともに、市町村や林業事業体が幅広く活用できる体制を構築することで、本県林業・木材産業全体の効率化に繋がるものと考え。 ○求めようとする研究成果 ・本県におけるUAV、航空レーザ、地上レーザによる森林調査手法及び県内森林調査データの収集による分析及びクラウドシステムやオープンデータ化によるデジタル化された森林情報の活用手法の確立 ・上記について、県、市町村、事業体等の実務担当者への普及マニュアル又はガイドラインの作成	○普及対象者 林業事業体、森林所有者、森林経営管理 実施市町村 ○普及地域 県内全域	【試験研究部】 土木部で行った全県の航空レーザ測量の結果を用いて、県有林におけるJクレジット調査を行うなど、既存のデータ及びドローン写真とを結合した情報の活用は既に可能となっている。また、当該要望の森林情報のデジタル化とその活用方法の検討については、森林計画業務として林業振興課を中心とした関係機関により検討をお願いしたい。	仙台地振 ホ

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
4	森林育成	幅広い樹種の生育適地等の検証と再造林に係る基礎データの収集	○必要とする背景・理由 花粉削減対策や国内の森林資源の需要拡大が施策として進められており、持続可能な林業を目標とした主伐・再造林を促進することが求められている。一方で、保育管理費用等の関係から本県の再造林率は主伐面積の20～30%であり、将来の森林資源の確保や森林の多面的機能を発揮させるためには、再造林率の向上が不可欠になっている。 これまで、初期成長の良いスギ苗木の植栽や下刈り回数の削減等により保育経費の削減が図られてきているが、カラマツや広葉樹（早生樹を含む）といった他樹種の植栽による保育費用の削減も検討されてきている。加えて、近年特に県民の関心を集めているツキノワグマの対策に関連し、森林整備への関心や餌となる樹種の植栽についての要望がさらに高まる可能性がある。このため、現状では、木材利用を目的としたカラマツの生育適地の検証が試験研究課題で行われており報告が待たれるところだが、今後はさらに多様な目的での樹種の再造林を求められる可能性があることから、適地適木の観点から、初期成長量や枯損率等のデータを集めるとともに、地形や気象等のオープンデータ等を活用した分析により、樹種ごとの適地検証を実施していく必要があると考えられる。また、植栽木に関する初期成長量等の基礎データは今後の試験研究課題を検討する上での基礎データとなるため、データの蓄積も合わせて要望する。 ○求めようとする研究成果 ・県内におけるカラマツ、広葉樹植栽地の初期成長データの収集・分析による生育適地の検証 ・オープンデータ等を活用した樹種ごとの生育適地の図示化 ・再造林に関する樹種ごとの初期成長量、枯損率等のデータ収集	○普及対象者 森林所有者 林業関係事業体 地方自治体 ○普及地域 宮城県全域	【試験研究部】 カラマツの生育適地検証については、現行課題「宮城県におけるカラマツの生育適地の検証に関する調査」において、成林条件等の解析を進めているところであり、成長に影響を与える一定の環境要因の特定に至りつつある。よって、今後とも、調査を継続して、近年拡大している植栽地において成長状況を調査し、適地となる環境及びエリアの提示を目指したい。 一方、近年、植栽木としてのニーズが高まっている広葉樹である各種早生樹については、現在関係機関と「早生樹の共同研究に関する協定」を締結し、データ収集と情報交換を行っている。今後、公表に向けてそれら結果を取りまとめる予定であることから、その結果について情報を得るとともに、必要に応じて補足試験を実施したいと考えている。	大河原地振 ホ

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
5	森林育成	カラマツ及び早生樹における施業体系の確立	○必要とする背景・理由 都道府県知事がたてる地域森林計画では、人工造林・間伐・保育などの森林整備に関する標準的な方法を示している。これは、市町村長がたてる市町村森林整備計画の指針になるとともに、森林所有者等が作成する森林経営計画の認定基準にも影響している。 また、「みやぎ森と緑の県民条例」に基づき都道府県知事が定める「新みやぎ森林・林業の将来ビジョン」では、重要プロジェクトの一つに「主伐・再造林による資源の循環利用」を掲げている。森林施業の低コスト化・省力化等による林業の収益性・再造林率の向上は、本県における喫緊の課題となっている。 そんな中、地域森林計画において、人工造林の標準的な樹種は「地域の自然条件とそれぞれの樹種の特質、既往の施業体系、施業技術の動向等を勘案し、健全な森林の成立が見込まれる樹種を定める」と規定されている。北方系の樹種とされるカラマツは、近年、木材利用の需要が高まっているものの、本県の自然条件に適した施業体系や技術が確立されておらず、人工造林の標準樹種として定めるに至っていない。一方、隣県（岩手県及び福島県）では、植栽本数や施業体系が確立されており、地域森林計画における人工造林の標準樹種として定められている。 県（林業技術総合センター）では、これまで生育適地の検証等に関する調査や挿し木苗生産技術の開発などに取り組んできた。今後、県としてカラマツ造林を推進していくためには、健全な森林の成立が見込まれる植栽本数や間伐回数などの施業体系を確立し、人工造林の標準樹種としての指針を示すことが不可欠である。 また、早生樹（ユリノキ・センダン・コウヨウザンなど）についても、平成29年度に林業技術総合センターをはじめ、東北森林管理局、森林総合研究所林木育種センター東北育種場、（株）村井林業の4者で共同研究協定を締結し、林業収益性の改善と再造林の推進を図っている。今後、人工造林の標準樹種に組み込むことも見据え、カラマツ同様に施業体系の確立について検討を進めていく必要がある。 ○求めようとする研究成果 ・カラマツ及び早生樹において健全な森林の成立が見込まれる植栽本数の試験 ・植栽樹種・植栽本数別の、次の調査及び試験 ①樹冠疎密度の回復が確実に認められる間伐の時期・回数・方法 ②立木の適切な成長が認められる下刈り、除伐・つる切り、枝打ちの時期・回数・方法 ③材質（強度）とそれに応じた一般材・合板用材としての利用価値の検討 【参考】岩手県の地域森林計画におけるカラマツの施業体系について	○普及対象者 森林（人工林）所有者 森林経営計画作成者 ○普及地域 県内全域（人工林）	【試験研究部】 カラマツについては、現行課題により生育適地判定を行っているが、近年の適地以外での造林地におけるカラマツの生育状況把握・調査は行っておらず、県内における施業の体系を確立するには至っていない。研究の必要性は認識しているが、求められる研究成果を達成するためには、長期間の研究が必要となる上、研究課題として取組むための人員等の不足問題から、今現在課題化することは、難しいと考える。しかしながら、造林地での初期成長量など、時期を逃すと測定できない項目もあることから、基礎的調査（造林地の所在、成長量調査等）については、今後課題化した際に活用できるように関連事業として実施する方向で検討してほしい。 その他早生樹についても、共同研究により植栽後の成長状況を観察中であることから、この取りまとめを踏まえて、本県における植栽後数年間の初期成長とそれに係る必要な施業について検討したい。	林業振興課 ホ



（カラマツ一般材施業の指針（地位中）「北上川中流森林計画区（令和4年度樹立）」）

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
6	森林育成	低密度植栽を踏まえた施業体系の構築	○必要とする背景・理由 都道府県知事がたてる地域森林計画では、人工造林・保育・間伐などの標準的な方法を示しており、市町村長がたてる市町村森林整備計画の指針になるとともに、森林所有者等が作成する森林経営計画の認定基準にも影響している。 間伐を例に挙げると、地域森林計画では「スギ3,000本植栽の場合に50年生までに5回間伐」を標準としており、これを踏まえて森林経営計画の認定基準（間伐下限面積）が算定され、計画作成者はこれを上回る面積で間伐を実施しなければならない。 一方で、県では低コスト再造林を推進しており、低密度植栽（2,000本/ha以下）の実施割合は令和6年度には69%にまで達している。2,000本/ha植栽箇所において、収量比数が0.75に達した時点で0.65まで間伐すると、密度管理図上では3回の間伐で森林育成事業の補助上限である60年生に到達することが想定される（図1）。 現在標準的な方法になりつつある施業手法が、（低コストの如何を問わず）立木の成長、林分の健全化及び利用価値の向上に資するとする知見を得ることで、県として適切な指針を示すだけでなく、間伐下限面積の引き下げによる経営計画作成の促進（ひいては市町村森林整備計画に基づいて適正に森林整備される区域の拡大。）や、一地点にかける間伐・保育の回数を低減し、より広域にコスト（補助金・人材）を分散できるようになることで、森林全体の健全化及び利用価値の向上を図ることが可能となる。 ○求めようとする研究成果 次の調査を踏まえた新たな施業体系の構築 ・スギ、ヒノキ、アカマツにおいて健全な森林の成立が見込まれる植栽本数の試験 ・植栽樹種・植栽本数別の、次の調査及び試験 ①樹冠疎密度の回復が確実と認められる間伐の時期・回数・方法 ②立木の適切な成長が認められる下刈り、除伐・つる切り、枝打ちの時期・回数・方法 ③材質（強度）とそれに応じた一般材・合板用材としての利用価値の検討	○普及対象者 森林（人工林）所有者 森林経営計画作成者 ○普及地域 県内全域（人工林）	【試験研究部】 低密度植栽については、現行課題「低密度植栽技術の検証に関する調査」において、低密度植栽と下刈り回数がスギ苗の成長特性や樹冠閉鎖度、育林作業に与える影響を調査しており、植栽後5年間の推移を調査することになっている。過去に低密度植栽が実施された林分は希なことから、上記課題により設定された試験地において継続的に調査を実施し、今後の保育による影響を長期間に渡り観察したい。 一方、低密度植栽により成林した林分から産出される木材の特性及び材としての活用については、現行課題「低密度植栽されたスギの成長特性と材質に関する研究」によ検討を進めているところであり、更に本課題では、低密度植栽由来の高齢級スギ林分を調査し、その特性をまとめていることから、今後これらについて情報提供を行っていきたい。	林業振興課 ホ

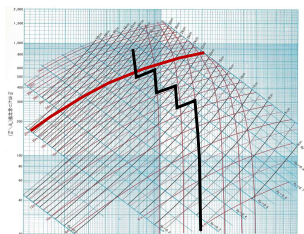
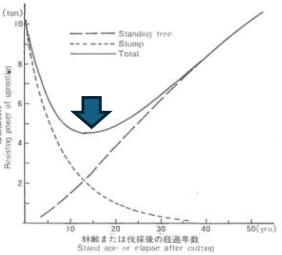


図1：宮城県スギ林分密度管理図
黒：2,000本植栽（Ry0.75→0.65
「長伐期施業の手引き」より）
赤：60年生平均樹高

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
7	森林育成	天然更新完了基準の見直し  図 5-2 林齢または伐採後の経過年数と伐根抵抗力の関係（スギ）	○必要とする背景・理由 天然更新完了基準は、更新伐（伐採後 2 年）や伐採造林届出（伐採後 5 年以内）等の基準となっており、基準を満たさない場合、本数基準を満たすように植栽を行う必要がある。 県の基準では、将来高木となり得る樹種が 1,700 本/ha 以上（等間隔の場合約 2.4m 間隔）となっており、この基準は平成 23 年に設定された「枝が年当たり 15cm 伸長すると仮定し、5 年後に枝葉の重なりなく被覆する本数の 30%」となっている。 $(1 \text{ ha} / 0.75 \text{ m} \times 0.75 \text{ m} \times \pi) \times 30\% = 1,698 \text{ 本}$ この基準は、特に調査等に基づくものではないものの、補助事業の基準や伐採者への指導・命令の基準となっており、森林所有者等に過剰な負担を強いている可能性があることから、実際の調査に基づいた天然更新完了基準の見直しが必要である。 ○求めようとする研究成果 東北地方の森林においては、母樹となる立木も多分に存在しており、伐採後 5 年では 1,700 本/ha に満たない更新本数であったとしても、将来的には十分に森林としての機能を維持できることが想定される。 特に、伐採後の崩壊防止機能の維持を考慮し（図 1）、次の試験を求める。 ①針葉樹林（スギ単層）・広葉樹林（萌芽更新樹種）の皆伐後 10～20 年の地点（地質・地形・傾斜別）における、更新本数、樹種、林齢、樹高の調査 ②①の地点における崩壊防止機能の評価 ③②とスギ植栽（3,000 本、2,500 本、2,000 本）後 10～20 年との比較調査 ④①～③を踏まえた、伐採後 5 年における必要本数の推定	○普及対象者 伐採事業者及び森林所有者 ○普及地域 県内全域	【試験研究部】 天然更新の基準については、国や各都道府県によって異なる上、森林法などの法律・規定、補助事業の内容によって必要とすべき項目が異なることは認識している。 政策として必要性があるものと判断されるのであれば、圏域ごとに普及員等による調査を実施し、当所においては、データ分析を行うことで、天然更新基準の見直しに寄与できればと考える。 なお、崩壊防止機能の評価については、国の研究成果を参照することとした。（参考：管理優先度の高い民有人工林の抽出と管理のための手引書（令和 8 年 3 月））	林業振興課 二

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
8	森林育成	早生樹造林における植栽・保育管理技術の確立と材質を活かした用途の開発	○必要とする背景・理由 近年、造林の低コスト化、収入サイクルの短期化のため、県内でもユリノキ等の早生樹植栽が行われている。 しかし、早生樹とされる樹種は県内に自生していないため、植栽地の気候・地形による影響や植栽後の保育管理技術が確立していない。 また、収穫後の用途も種としてバイオマス発電用と考えられているが、ユリノキはその材質から家具等にも活用されるなど、材の利用における可能性は大きいものと考えられる。 ○求めようとする研究成果 東北地方における早生樹のより適切な植栽・保育管理技術を早期に確立するとともに、収穫した材の多様な用途を開発することによって、再造林率の向上に繋げ、本県の森林の持つ公益的機能の維持増進を図るとともに、木材産業の振興を図る。	○普及対象者 森林所有者 製材業者、 木工業者等 ○普及地域 全県	【試験研究部】 早生樹については、共同研究により植栽後の成長状況を観察中であり、この中にユリノキも含まれていることから、この取りまとめを踏まえて、本県における植栽適地や初期成長とそれに係る必要な施業について検討したい。また、ユリノキの活用の方向性（家具で使うのか、構造材か、バイオマスかなど）を踏まえた上で、県内での需要を考慮し、国や他都道府県での研究・活用結果等の情報収集を行いたい。	東部地方振興事務所 ホ
9	森林育成	下刈りの低コスト化・省力化に向けた除草剤活用の検討	○必要とする背景・理由 県では、再造林の推進のため、森林整備の省力化・低コスト化を目的として、令和3年度より低密度植栽や下刈り回数の削減等の施業体系の見直しを行っているが、木材価格は依然として低迷しており、さらなる省力化・低コスト化を進めていく必要がある。 下刈りは再造林及び保育コストの約3割を占める一方、他作業種のような林業機械やドローンの活用が難しく、熱中症リスクの高い夏期に人力による刈払いをおこなう必要があることから、労働災害防止の観点からも省力化・低コスト化を強く進める必要がある。 近年、ドローンからの除草剤散布による下刈り作業の省力化の取組が散見されるが、下流域や土壌等、環境への影響が不明瞭であることから、導入促進に向け、環境に配慮した手法の確立が課題となっている。 ○求めようとする研究成果 森林整備に活用できる環境に配慮した除草剤を明らかにすること 除草剤を使用する際の効果的な手法（回数、散布方法、使用量等）を明らかにすること	○普及対象者 造林事業者 ○普及地域 県内一円	【試験研究部】 森林整備に活用できる除草剤種の検索自体は、試験研究には馴染まないものとする。過去（平成11年度まで）には、林業薬剤受託試験として除草効果試験を行った実績があるので、薬剤の使用量や効果を確認する受託試験を行うことは可能である。受託試験の結果を踏まえて、除草剤については、製造者が安全性に考慮した散布回数や使用量等を定め、使用者はそれに従って定められた散布方法により使用することとなる。それら薬剤の特性とそれに基づく効果的な使用方法については製造者が十分に把握しているものとする。 なお、チャレンジ！みやぎ500万本造林事業の低コスト再造林実践提案において、除草剤使用による下刈り低減を内容とした事業を行っていることから、その経過について検証し、成果を得ることが重要であるとする。	森林整備課 ホ

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
10	森林育成	下刈り作業の省力化・効率化に向けた研究	○必要とする背景・理由 本県の森林整備の方向性は「間伐」から「主伐・再造林」へとシフトしているが、他方では造林後の下刈りの補助対象は、原則6年生まで、総下刈り回数は3回までと低コスト化の実現を目的として条件が厳しくなっている。 一方、造林者の間では植栽後の保育管理のあり方について改良が求められているが、適切な手法が見いだせず課題となっている。 このことから、再造林の推進に向けて、実効性のある苗木・機械の活用や、実用性のある下刈り手法の開発が求められている。 ○求めようとする研究成果 ・特定苗木、自走式下刈り機械、薬剤下刈り等を組み合わせた場合の苗木の成長、労務の増減、労働強度の増減、省人化の程度等に関するデータの蓄積 ・上記データの分析とマニュアルもしくはガイドラインの作成	○普及対象者 森林所有者 ○普及地域 県内全域	【試験研究部】 チャレンジ！みやぎ500万本造林事業の低コスト再造林実践提案において、自走式下刈り機械の活用、除草剤使用による下刈り低減を内容とした事業を行っていることから、その経過について検証し、成果を得ることが重要であると考ええる。 なお、過去（平成11年度まで）には、林業薬剤受託試験として除草効果の試験を行った実績があり、参考にしていただきたい。（NO.8参照）	仙台地振 ホ
11	森林育成	造林地における効果的かつ効率的なクズ・アレチウリ等のツル性植物対策	○必要とする背景・理由 震災後に造成された海岸防災林において、クズ等による被圧が多く見られ、植栽木の生育に多大な影響を及ぼしている。現時点で既に侵入段階を超え、植栽木以上の株数となっている箇所もあり、根絶には相当の労力と費用が見込まれる。 令和7年度には、当部において複数の薬剤を用いた実証試験を行い、その効果や費用等を比較した。しかし、その効果については、ある程度の時間をかけて観察や検討を行う必要があるほか、更に効果的な対策も検討していく必要がある。 加えて、アレチウリの侵入も確認されており今後の拡大も懸念されることから、ツル性植物全般についても検討が必要である。 ○求めようとする研究成果 海岸防災林を中心とした造林地における効果的なツル性植物対策の確立	○普及対象者 治山事業担当 一般造林者 市町村 など ○普及地域 海岸部（仙台湾、三陸海岸）を主体とした県内全域	【試験研究部】 海岸防災林におけるクズの防除は、クロマツの生育上大きな阻害要因となるが、森林におけるクズの防除については、面的かつ効率的で簡易な手法は無く、刈り払い等物理的な除去もしくは薬剤処理による化学的処理に頼らざるを得ない。一方、クロマツへの影響を最小限に留める薬剤処理方法として、クズの株頭への薬剤滴下や注入の方法があり、これら一定の手法は確立していることから、引き続き、関係企業による新たな薬剤開発に期待したい。（過去にはクズ生地における薬剤散布、クズ株頭処理などの薬剤受託試験を実施しているH8,9）また、クズの葉が落ちてからツルを切ると樹冠付近の多年生茎から成長した当年生茎が樹冠上部を覆うことはなく、クロマツ生育に影響を及ぼす光環境が阻害されないことがわかっていることから、現場施工においては、当該技術の確認と実施をお願いしたい。	気仙沼地方振興事務所 ホ

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
12	森林環境	海岸防災林の持続的管理に向けた成長及び機能の評価	○必要とする背景・理由 海岸防災林は、大部分が本数調整伐の時期に到達しており、実際に伐採も進んでいる。生育基盤盛土にクロマツを植栽し、海岸防災林として管理する例はなく、指針として施業の方法は定められてはいるものの、実際の成長に対する影響は、未知の部分である。列状間伐を行った際のクロマツの成長を計測し、今後の施業の方向性を示唆することは、必要である。また、前研究課題により、生育状況調査を行ってきた植栽木についても継続的に調査を行い、データの蓄積を行う。 加えて、残存木区域については、松くい虫被害が激しく、植栽木に影響を及ぼす可能性があることから、伐採し、新たに植栽する方向で考えられている。新植時と異なり、疎植で植えるケースとなることから、成長状況等について計測し、今後の施業に反映できるようにする。 前課題において、海岸防災林の公益的機能評価を行ってきたところであるが、植栽木の成長とともに変化すると想定されることから、継続して評価を実施する。（森林総研東北支所との共同研究） ○求めようとする研究成果 ・本数調整伐の実施による植栽木の成長状況確認と施業の方向性示唆 ・クロマツ疎植の場合の成長状況確認 ・海岸防災林の公益的機能の確認と評価	○普及対象者 海岸防災林管理者 ○普及地域 海岸防災林植栽区域	【試験研究部】 海岸防災林については、今後の成長状況に未知の部分があり、調査を実施することにより、施業の効果や今後の方向性について示すことができると考える。また、成長過程の記録等、継続したデータの蓄積は、県内に止まらず、国内の海岸防災林の造成や管理に大きく寄与するものである。 公益的機能のうち飛砂防止機能については、評価する指標がない状況にあることから、本研究において指標を明らかにしたい。	試験研究部 ロ
13	特用林産	特用林産物における放射性物質汚染状況の把握と汚染対策に関する研究	○必要とする背景・理由 原木しいたけ栽培ではロット解除が進んでいるものの、生産資材である原木を全て県外産に依存している状態が続いている。 原木から子実体への放射性セシウムの移行係数は2とされていたが、実際の栽培現場やこれまでの試験研究では、移行係数のばらつきが大きいことや移行係数が2よりも高くなるケースが報告されており、移行メカニズムについては不明な点が多い。 このような中、林野庁が令和3年度から7年度までの5年間で進めた移行係数の検証結果では、移行係数の推定率は3.2とされたところであり、今後、県内産原木の利用を再開し、原木きのこの生産現場において基準値を超過する子実体を出さずに安全に生産させるためには、移行係数が高くなる要因・条件の解明が急務である。 ○求めようとする研究成果 原木しいたけ栽培において、基準値を超過しない栽培システムで県内産原木が利用再開される。	○普及対象者 特用林産物生産者 ○普及地域 県内一円普及対象者	【試験研究部】 現在、当センターで実施している試験研究課題「特用林産物における放射性物質の汚染状況調査及び蓄積抑制に関する研究」において、原木しいたけにおける放射性物質移行調査を行っているが、移行率はばらつきが大きいことが観察されており、また、ほだ木のCs濃度は同程度でも発生する子実体の濃度は異なることが観察されている。これはほだ木の特性に由来するとも考えられることから、移行率に影響するほだ木の形質やその他の要因について、上記課題の後継課題において引き続き検証したい。	林業振興課 イ

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
14	森林育成	特用林産物における放射性物質の蓄積抑制について	○必要とする背景・理由 ・東日本大震災から15年経つが、今でも森林には放射性物質の影響が色濃く残り、タケノコについて条件付き解除となっている地域においてもスポット的に放射性セシウム濃度が高いタケノコが発生する。 ・以前から竹林内からタケノコへの放射性物質の移行を低減するために伐竹やカリウム散布などを実施した経緯があるが、大震災から時間が経っても低減措置が有効かどうか、また他に年月が経っても有効な手法があるか検討が必要である。 ・その他、土中の放射性セシウムを推定しメッシュによる図示化する手法が確立できれば、タケノコや山菜類の採取に寄与できると考えられる。 ・しいたけ用原木については、県内の広葉樹の放射性物質の濃度が高いことから、県内産原木が使用できず、県外から購入してしいたけを生産しているが、要望以外の樹種が混入することや、運搬の事情等で適期に納品されないケースが見られる。また、広葉樹についても適期に更新されないため、しいたけ用原木としては太い径級となってきた。自分所有の原木林をいつになったら使用できるのかという要望もあるため、原木林の利用再開について研究を継続する必要がある。 ・また、原木から子実体への放射性物質の移行について調査し、移行しにくい条件や早生樹を含めたコナラ以外の代替樹種の検討が必要である。 ○求めようとする研究成果 ・竹林の効果的な放射性物質低減化措置の検討。 ・土中の放射性セシウムの推定及びメッシュによる図示化。 ・しいたけ原木林の利用再開に向けた手法の確立。 ・原木から子実体への移行しにくい条件や、早生樹を含めたコナラ以外の代替樹種の検討。	○普及対象者 特用林産物生産者 ○普及地域 県内全域	【試験研究部】 森林内の放射性物質は減衰流出により低減しているものの、その一部は、未だ土壌中に物理的に捕捉され、また、植物体内に移行し循環していると言われている。これらを考慮すると、竹林における伐竹、撤去による放射性物質の林外への搬出や、吸収抑制のためのカリウム散布等の手法は、従来の報告どおり有効であると考えられる。 土壌中の放射性物質濃度を面的に把握することは、極めて多くの作業労力を要すること、濃度の高低は同一地区内でもまばらに入り組んでいることから、図示化をすることは困難である。 しいたけ原木については、その材の性質により子実体への放射性物質の移行状況が変化するとともにされており、現行課題「特用林産物における放射性物質の汚染状況調査及び蓄積に関する研究」で検討を進めているが、今後、県内産原木利用を再開するに当たっては、本要望のとおり、原木からの移行に関する条件を更に調査・探索する必要があると考えている。	大河原地振 一部 ロ

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
15	特用林産	特用林産物における放射性物質汚染状況の把握と汚染対策に関する研究	○必要とする背景・理由 林業振興課で実施している「しいたけ原木林に係る放射性物質調査」においては、77%の調査箇所において指標値（50Bq/kg）以下との結果を得ているが、同一林分内でも原木ごとに放射性物質濃度にばらつきがあり、原木林全体の安全性の担保は難しいことから、県内産しいたけ原木は、依然として供給が困難な状況にある。 一方、個々の原木については、それから発生した子実体のセシウム濃度を測定すると、移行率に関してはばらつきの発生が観察されており、原木や種菌の品種、子実体の発生状況によってその数値は異なることが明らかにされつつある。特に、同程度のセシウム濃度のほだ木であっても、発生する子実体のセシウム濃度は、ほだ木により異なる数値が観察されていることから、移行率はほだ木の特性に由来する可能性も考えられる。 県内産原木を用いてのきのこ栽培を実現するためには、検査等により確実に指標値以下の原木を生産者に供給することと併せて、セシウムを子実体に移行しにくい形質または生育由来のほだ木の利用が必要となる。 山菜類については、コシアブラに関して全数検査による出荷制限解除が制度的には認められているが、依然として一部にセシウム濃度が高い採取物が確認されており、市場流通に至っていないことから、今後の汚染状況の推移を継続して観察する必要がある。 ○求めようとする研究成果 セシウム濃度が明らかな県内産原木を用いてしいたけ栽培を行い、発生した子実体のセシウム濃度を測定しその相関を検証する。また、それを基に、子実体へのセシウムの移行とほだ木の特性（例えば、樹皮や材の状態、立木における部位、萌芽等生育の由来など）について解析し、移行の少ない原木の条件を検討する。 コシアブラ及びその周辺土壌、空間線量率については、平成28年以降、県内2地区において継続してモニタリングを実施しているところであり、これを継続する。	原木きのこ生産者 地域は県内全域	【試験研究部】 本試験研究の内容に関しては、要望課題10・11において、原木から子実体へのセシウムの移行のメカニズム解明により、子実体のセシウム濃度が高くなる要因・条件を明らかにし、県内産原木を用いた基準値を超過しない安全・安心な原木しいたけ栽培の実現について要望されているところである。 要望課題10の「課題化の要望に対する考え方」に記載のとおり、当センターにおいては、現在、試験研究課題「特用林産物における放射性物質の汚染状況調査及び蓄積抑制に関する研究」によって、左記のとおり、移行率はばらつきが大きいこと、ほだ木のセシウム濃度は同程度でも発生する子実体の濃度は異なることが観察されている。このことから、移行率に影響するほだ木の形質やその他の要因についての検討は、県内産原木によるしいたけ栽培を推進する上で、解決すべき喫緊の課題と考える。 コシアブラについては、上記現行課題を含め長期間に渡って葉のセシウム濃度の推移のみならず、土壌や空間線量をモニタリングしその推移を観察しており、出荷制限解除に向けた基礎データとしてのみならず、原発事故に由来する放射性物質の経年変化に関する貴重なデータでもある。	試験研究部 イ
16	特用林産	菌床きのこ発生棟における衛生管理	○必要とする背景・理由 菌床きのこ発生棟では子実体及び培養土が露出するため、キノコバエなど害虫の発生・被害等が生じている。 菌床きのこ生産事業者では培養棟の床面をコンクリート化し、水道水で清掃するなど、衛生管理に注力しているものの、被害の撲滅までには至っていないように見受けられる。 そのため、事業者の負担にならない範囲で効率的に害虫の撲滅、カビ等発生を無くす手法を確立し、普及していく必要がある。 ○求めようとする研究成果 菌床きのこ発生棟のタイプ（鉄骨・ビニールハウスなど）別に、消毒・空調・隙間（出入口ほか）などを総括的に検討し、害虫被害及びカビ等発生を効率的に無くす手法を確立する。	○普及対象者 栗原市内の菌床きのこ生産事業者 ○普及地域 栗原市全域	【試験研究部】 きのこ栽培における害菌・害虫対策はある程度マニュアル化されているが、発生するそれらの種類や発生の原因、更には施設の状況によって現地施設における対処方法が異なり、試験研究により汎用化できるものではない。 雑菌等による汚染が激しい施設については、現地での状況に応じた衛生管理指導が必要であることから、研究分野及び普及指導分野が協力しての個別対応することとしたい。	栗原地域事務所 ホ

番号	分野区分	要望課題名	試験研究を必要とする理由	想定される普及対象及び地域	課題化の要望に対する考え方	備考 (提案機関)
17	森林環境	気候変動下におけるマツノマダラカミキリ成虫初発日の変動解析と予測式の再評価	○必要とする背景・理由 現在、マツノマダラカミキリ防除の薬剤散布は、当所の研究成果（マツノマダラカミキリ成虫初発日予測法に関する研究：林業試験場成果報告第13号 平成14年9月）により算出された成虫初発日を基に行われている。当該研究においては、石巻・中田の網室での調査を基に発生予測式が求められているが、現在は、中田の網室は廃止されている。中田が廃止されたことにより、内陸側の初発日を予測するために、便宜上、大衡村の所内に設置された網室のデータを活用して、中田での予測式から初発日を算出している状況にある。 大衡村所内の網室については、県内にマツノマダラカミキリ被害が発生した当時から設置されていたが、気温との明確な相関がなく、調査のみ継続して行われていたものである。 近年、温暖化が影響し、気温上昇を起因とした、マツノマダラカミキリ成虫初発日の早期化が想定されること、また、今まで発生予測式に活用されていなかった大衡村の網室を再度調査し、予測式を再評価・検討する。 ○求めようとする研究成果 ・温暖化等気候の変化と発生日の関連説明 ・大衡網室のデータを用いた内陸側マツノマダラカミキリ成虫初発日予測式の構築	○普及対象者 森林所有者、市町村、県 ○普及地域 県内全域	【試験研究部】 松くい虫被害面積減少のためには、効果的に薬剤散布を行う必要があり、できるだけ正確に発生日を特定しなくてはならない。また、温暖化の影響がマツノマダラカミキリの発生予測にどのように関与するか説明することは重要であることから試験研究・調査が必要であると考え。	試験研究部 ロ

注：分野区分は森林利用（森林管理・経営）、森林環境（森林保護）、木材資源加工、森林育成（育種・育林・機械）、特用林産、その他の6区分とする