

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、水源のかん養、地球温暖化の防止等多様な機能を発揮
2. スギ花粉飛散による花粉症患者数は、国民の4割を超えると推計され、大きな社会問題となっている
3. 県は令和元年度に「宮城県スギ花粉発生源対策推進プラン」を改訂
スギ花粉発生源対策を計画的に推進している

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「爽春」を保有
→林木育種センター開発品種
(茨城県での選抜品種)



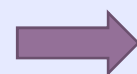
爽春

宮城県の精英樹との人工交配により、
本県の気候風土に適した成長の良好な雄性不稔
(無花粉) スギ品種を開発する

雄性不稔スギ品種の開発



採穂園の造成



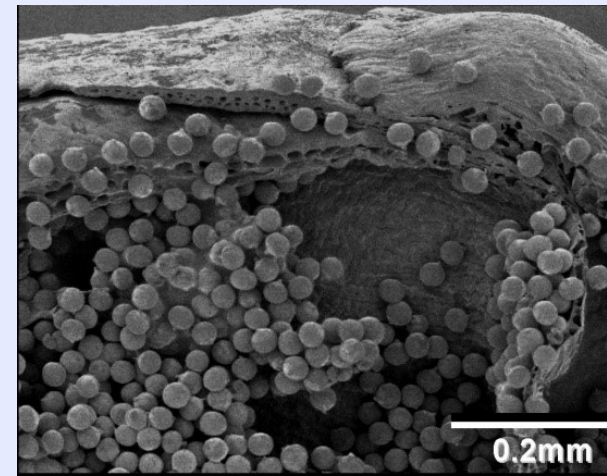
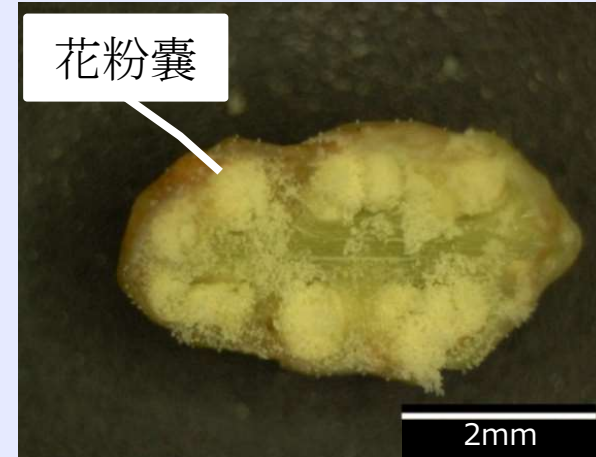
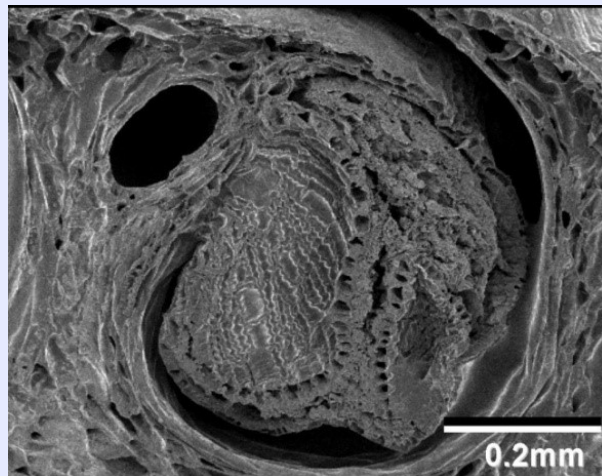
さし木苗の生産・供給

スギ花粉発生源対策の推進

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

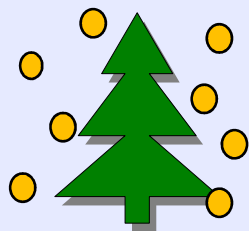
無花粉スギ「爽春」



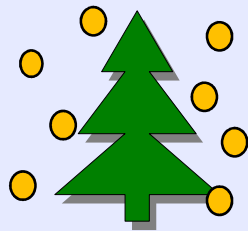
一般的なスギ

雄性不稔(無花粉)スギの遺伝

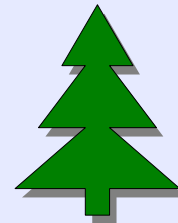
雄性不稔形質はメンデルの法則に従い、
潜性(劣性)遺伝する



AA



Aa



aa

有花粉

無花粉

AAとAaは花粉を作る
aaは花粉を作れない

無花粉スギの作出

交配例① AaとAa

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

交配例② Aaとaa

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

無花粉個体の作出

精英樹(本県由来)

AA

×

爽春

aa



F 1

Aa

精英樹(本県由来)

×

爽春

×

F 1

Aa

精英樹(本県由来)

×

爽春



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

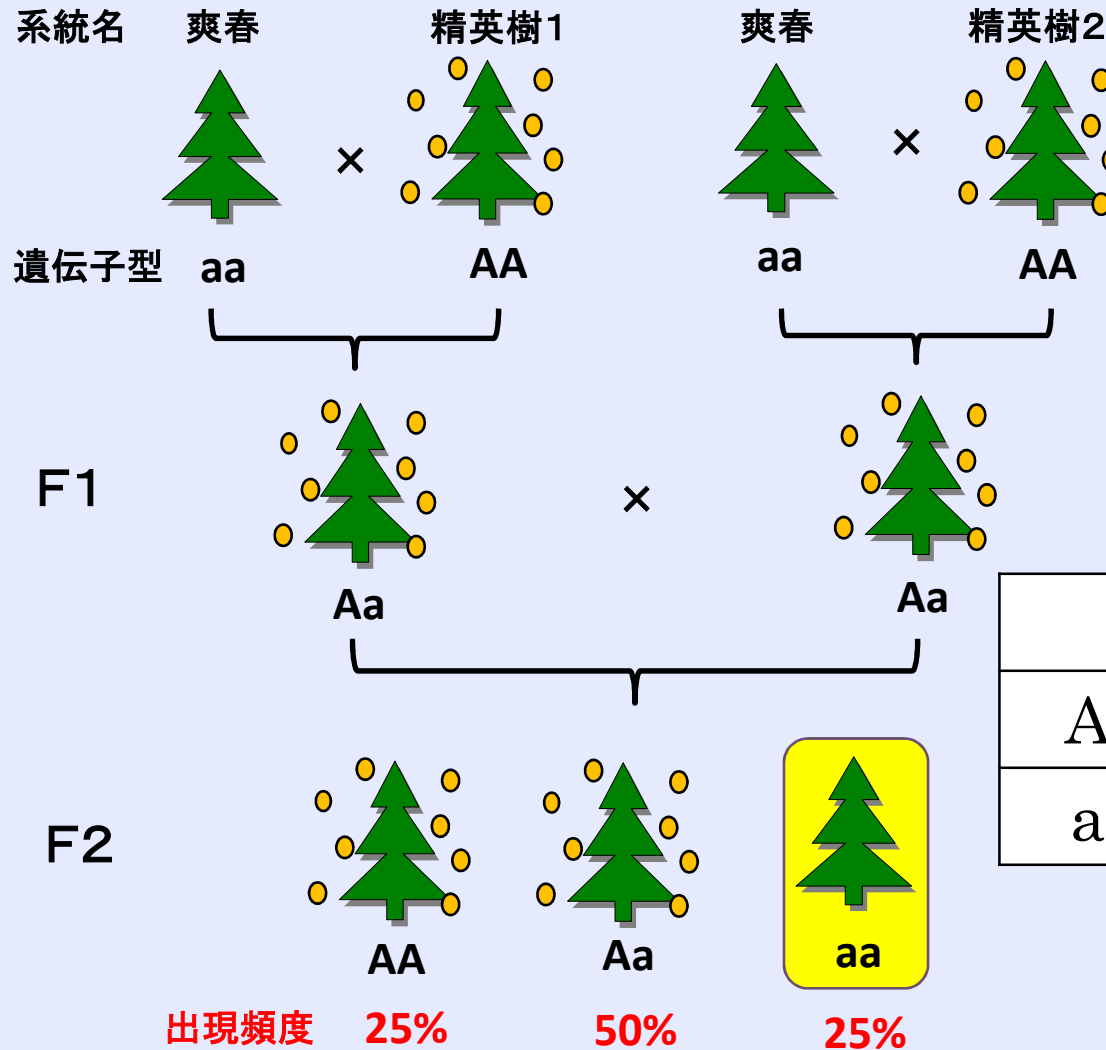
F 2 (雑種第 2 代)

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(無花粉個体作出)イメージ図 (精英樹AAの場合)



	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

前期までの実績

爽春と精英樹「栗原4号」との交配個体で
雄性不稔形質の発現を確認（仮称：大衡不稔1号）



爽春



大衡不稔1号



大衡不稔1号



栗原4号

栗原4号をDNAマーカーで判定した結果、
雄性不稔遺伝子（ms1-2）をヘテロ型（Aa）
で持っていることが判明

F 2（無花粉個体）の作出 （精英樹にAaがいた場合）



雄性不稔の割合が50%

$$Aa:aa=1:1$$

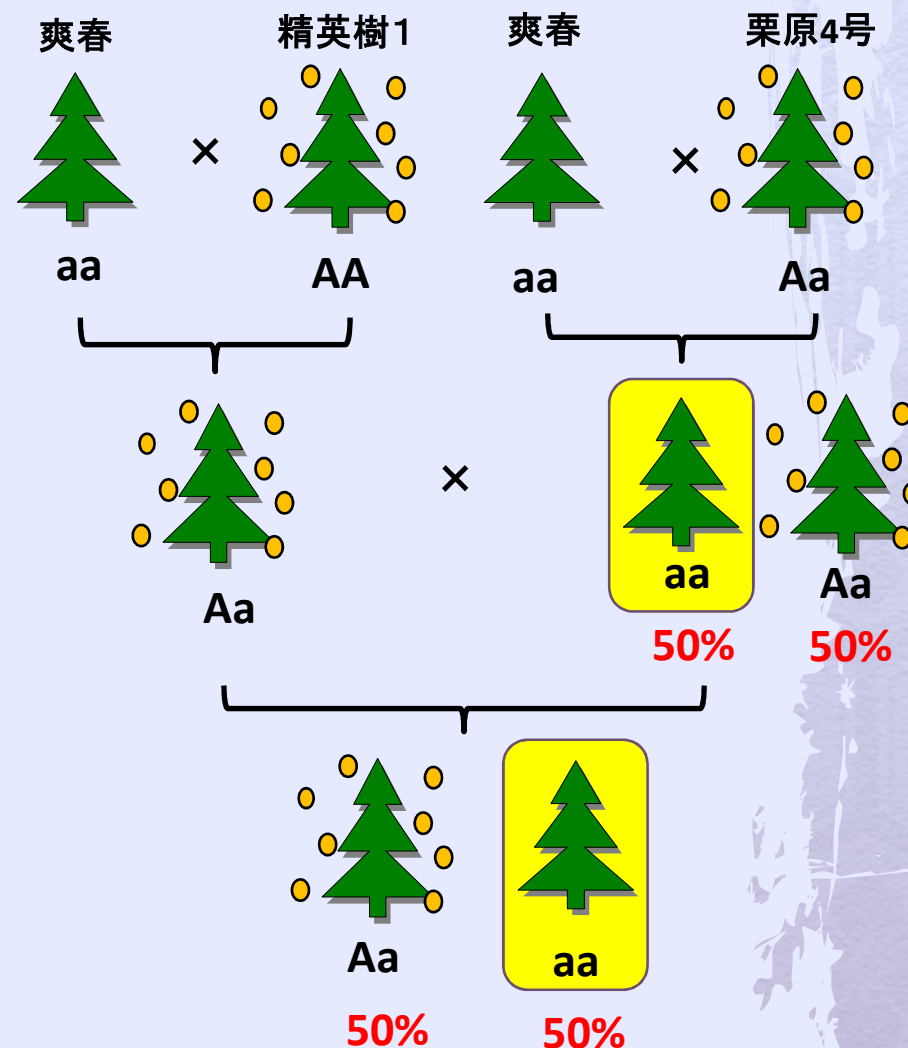
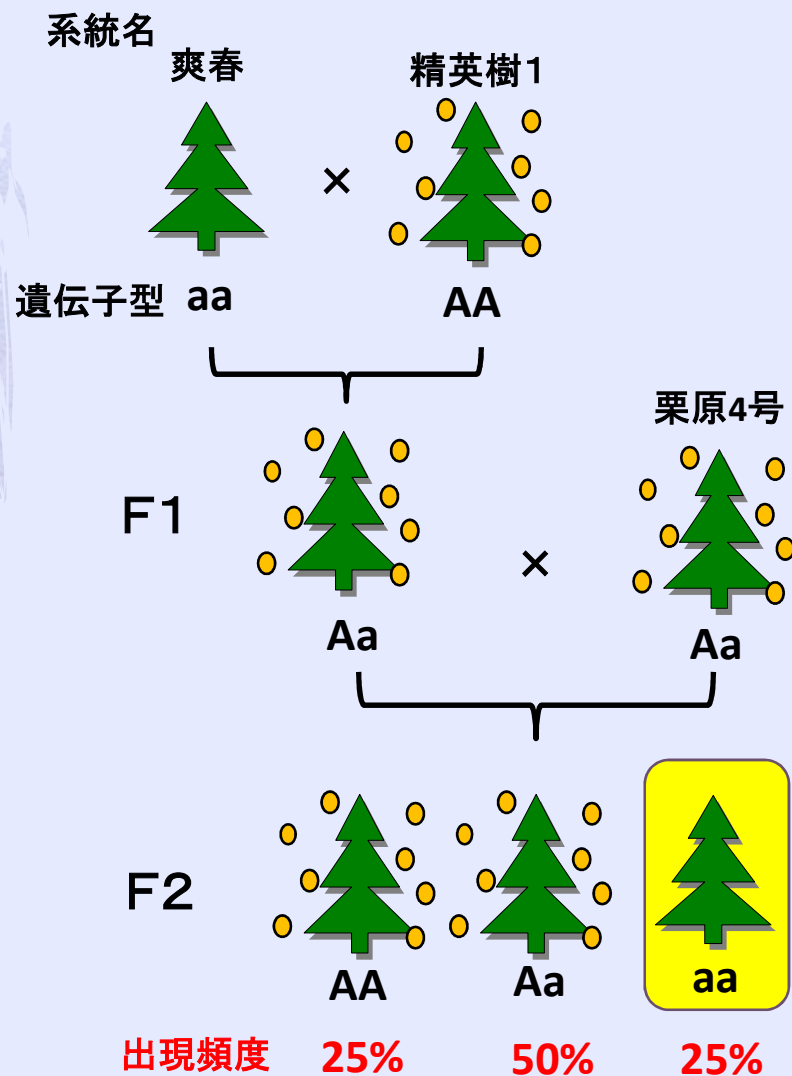
	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

雄性不稔の割合が25%

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

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

交配（無花粉個体作出）イメージ図 （精英樹Aaがいた場合）



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	 	 			 	
11	 	 			 	

 ... F 1
  ... 大衡不稔 1 号
  ... 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



雌花が着花した枝に
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

十分な雄性不稔の苗数が確保できたら
検定林を設置し調査を実施



検定林イメージ（富山県）

無花粉スギの品種登録には、

- ・ 無花粉形質
（2年以上顕微鏡で成熟した雄花を観察）
 - ・ 林業用種苗に適した特性の調査
（成長、幹の通直性を複数の検定林で調査）
- …といったデータが必要

VI これまでの実績

① F 2 の育苗状況

3年生苗	4系統	150本
2年生苗	6系統	300本
1年生苗	8系統	450本



F2苗木（2年生）



播種床

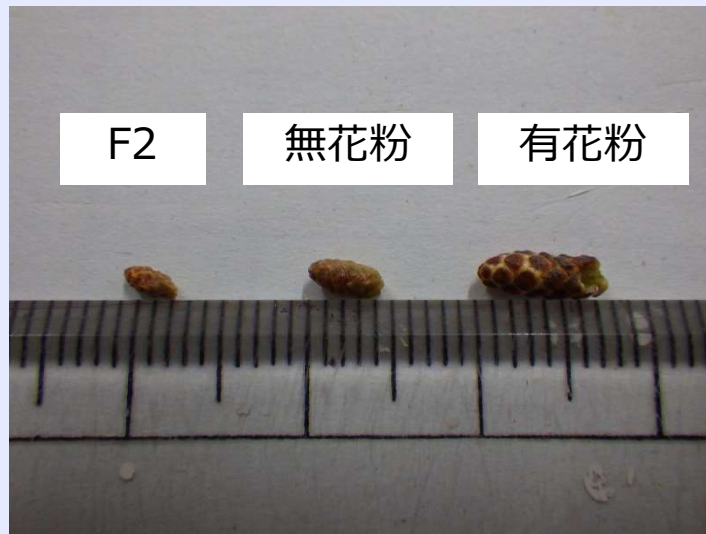


稚苗の移植

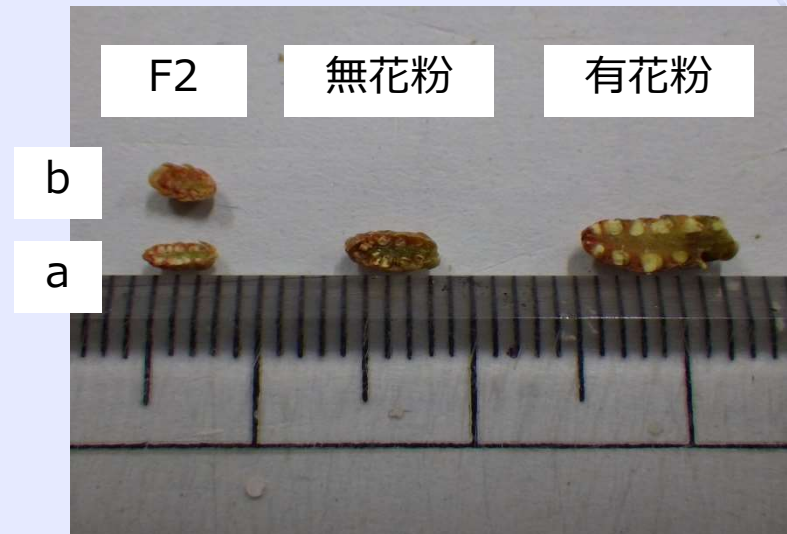


移植後のF2苗

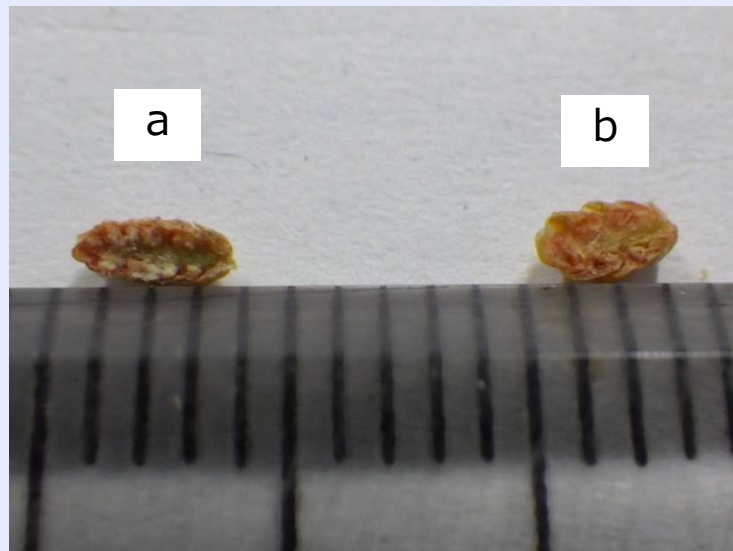
②F2の雄性不稔性の判定 雄花調査



スギ雄花(見た目)



雄花(断面)



F2雄花(断面拡大)

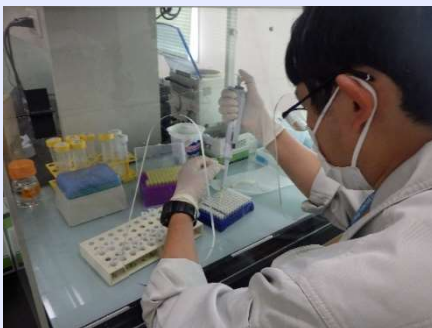
F2苗木の雄花は、
①小さい
②花粉嚢が発達していない
雄性不稔の判定が難しい・・・

VI－Ⅱ DNA鑑定

- ・ 現在、スギの雄性不稔遺伝子は、ms1～ms4 の4種類
- ・ DNA鑑定によるms1の判定技術が開発済



森林総合研究所（2022）が発表したマニュアルに則り、東北大学の陶山教授と大学院生にご協力頂き、令和4年度から研究室の設備を借りてDNAマーカーによる判定試験を実施



雄花調査とDNA鑑定により、これまでに5系統の雄性不稔スギを選抜
現在、苗畑で管理中

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
R7	235		
R6	48	48	100%
R5	34	34	100%
R4	42	42	100%
R3	65	41	63.1%
R2	39	33	84.6%
R1	8	7	87.5%



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

大衡不稔1号の植栽(採穂園の造成)



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

植栽年度	残存本数	断幹(剪定) 開始予定年度
R 6	2 6	R 8
R 5	3 4	R 7
R 4	8	R 7
R 3	2	R 6



大衡不稔1号(R4植栽)

令和3年度から挿し木苗の植栽を開始。
台木が小さく本格的な採穂はできていない。
今年初めて樹形誘導を実施。

大衡不稔1号の樹形誘導



BEFORE



AFTER

R7春にR4~R5植栽集団の断幹・剪定を初めて実施。
約1.6mの樹高で断幹。

VII 今後の予定①

①人工交配

新たな系統の作出

② F₂ の育苗と雄性不稔性の判定

雄花調査とDNA解析（東北大学）

③雄性不稔個体の増殖

当面は大衡不稔 1 号を挿し木増殖が中心
採穂園造成中

④無花粉遺伝子を有するスギ品種開発

栗原 4 号の品種登録を目指す

東北育種基本区で公表されている
無花粉遺伝子を保有するスギ品種

- ・ 今別 6 号、耐寒風青森県 3 0 号（青森県）
- ・ 大船渡 1 号、耐冠雪岩手県 1 4 号（岩手県）

VII 今後の予定②

⑤東北育種場との連携

各県に対して雄性不稔品種の開発を支援計画中

(1) ヘテロ精英樹を活用したヘテロ素材の作出

「性能が優秀なクローン」と「雄性不稔遺伝子を持つ精英樹」を交配し、雄性不稔遺伝子を持つ優秀な後代を作出する

(2) 雄性不稔性のDNA鑑定依頼の受付

現在、東北大学で行っていることと同様のことを無償で実施

(3) 雄性不稔品種（ヘテロ型含）登録の共同申請を検討

品種登録にかかる調査から事務手続きまで共同で実施

検定林の設置場所を国有林等で手配してもらえるかも？

東北育種場（岩手県）とは配布区域が異なるため、どこまで許容されるのか確認を依頼中

VIII 今後の課題

- ① 全ての系統に爽春が含まれているため、
遺伝的多様性の確保に向けた素材の母数の増加
- ② F2集団が年々増加しているため、系統管理に注意
- ③ 検定林を設置するために雄性不稔個体を増殖し、
採穂台木を育成（獣害に注意）
- ④ F 2 苗木の速やかな雄性不稔性の判定
- ⑤ 東北育種場と調整

IX 今年度の計画

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
当初計画	F1樹形誘導 大衡不稔1号植栽 播種 実生苗移植 ジベレリン散布 育苗 さし木苗移植 採種・精選 DNA解析(東北大学) 雄花調査 自殖 人工交配											
中間実績変更計画												
最終実績												

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

X-Ⅱ 普及までのフローチャート

- ・ 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）



- ・ 品種登録
- ・ 雄性不稔スギ種苗の供給・普及

現在の
ステージ

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	高齢級スギ林分の施業に応じた材質特性及びその活用方法に関する研究 (課題リーダー名：今埜 実希)																
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																	
4 研究期間及び 事業費	研究期間：令和4年度～令和6年度 [3年間]																
	全体事業費：788千円 (全体事業費うち県単788千円、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	県内のスギ人工林の約88%が標準伐期齢を越え、本格的な利用期を迎えたことから、主伐再造林が推進されている。齢級のピークが12齢級にあることから、高齢級林から出材される割合も増加する可能性がある。また、主伐再造林が推進されているものの、スギ人工林の齢級配置の高齢級へのシフトは続いていくことが見込まれる。 しかしながら、スギ人工林の高齢級化が進む一方で、手入れ不足の高齢林において成長したスギの成長特性や材質特性については未解明点が多い。スギの材質特性については、品種や樹幹内部の部位によって異なることや、林木の個体間競争によってもたらされる肥大成長速さの違いによって、成熟材分の材質が異なることなどが報告されている。ただし、これらの研究は壮齢林の林木が対象で、高齢級林では大径材の強度に関する研究が中心である。 高齢級林を対象とした前課題において、形状比が高く、大径材のみならず、中・小径木も出材されることが示唆されており、成長速度の差が材質に影響する可能性がある。材質によっては、合板の材面品質の低下や製材品のあばれ・変形などにも繋がる懸念される。 今後、皆伐や長伐期に向けた間伐により高齢級林の材が出材される際は、大径材のみならず、中・小径木も含まれ、その成長過程は間伐等の施業履歴によっても異なる可能性があり、それらも含めて材質特性を把握しておくことは、今後の木材利用や長伐期施業を検討する上で重要である。そこで、本研究では、手入れが十分でないまま高齢級化した林木の材質特性に関する基礎的調査・活用方法の検討を行う。																
6 研究内容	1 材質調査 ①収縮率調査 収縮異方性は木材が乾燥する際の割れや狂いの原因となることから、保育間伐以降70年生時に初めて搬出間伐を行ったスギ林分の成長の異なる3個体{（小径木(DBH26cm)、中径木(DBH32cm)、大径木(DBH40cm)}から、半径方向別と高さ別に小試験体を作成、収縮率を測定し、各径級木収縮率の各方向・高さ別の分布傾向を調べた。 ②節の調査 製材JASの目視等級にも影響する節について、同上の3個体の丸太（収縮率等調査部位を除く）を用いて髓を通るように半割後、髓側から35mm厚で製材し、板材面を撮影した画像について、節の座標と径を2つの画像解析ソフトを用いて計測し、成長量の異なるスギの樹体内の節の分布を図示した。 2 部材の木取りの検討および製品の評価 収縮率調査において、収縮率が高かった小径木の1番玉と2番玉にあたる高さの丸太を対象に、収缩量・変形を考慮し、軸組工法の主要な部材である管柱、通し柱、間柱の木取りを設定し、そのうち正角(120角、105角)について、製材JASの目視等級区分の構造用製材と造作用製材の基準にそれぞれ照らし合わせて、評価を行った。																

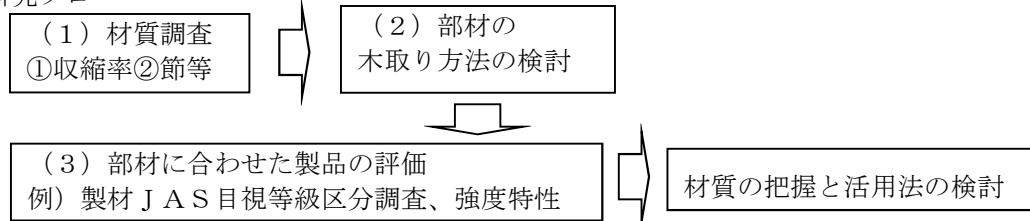
7 全体計画及び研究フロー

全体計画

試験・研究項目	R4	R5	R6
(1) 高齢級材の材質調査 ①収縮率調査②節の調査	←	→	←
(2) 部材の木取り方法の検討		←	→
(3) 部材に合わせた製品の評価		←	→
とりまとめ			←

太線：実績

○研究フロー



8 研究成果の公表・普及、社会実装・実用化の方法

<刊行物>

- ・新メッサ・みやぎ第64号（R7.3月発行）「70年生スギの成長及び材質特性」
- ・みやぎの林業だより235号（R7.8月号掲載予定）
「手入れが省略された高齢級スギにおける樹幹内部位による収縮率の違い」

<学会発表>

- ・第74回日本木材学会（京都大会）ポスター発表（R6.3月）
「成長量が異なる70年生スギの木材特性の比較」
（宮城林技セ）○今埜実希、大西裕二、（森林総研）山下香菜
- ・第75回日本木材学会（仙台大会）ポスター発表（R7.3月）
「成長量が異なる70年生スギの節の分布」
（宮城林技セ）○今埜実希、大西裕二、（森林総研）山下香菜

【今後の普及方法】

- ・林業技術総合センター成果報告等による公表
- ・林業振興課・林業普及指導員との調整の上、製材工場等への情報提供

9 研究課題全体の研究成果

- ・手入れが省略された林分から得られる材の特性について、70年生スギ林分の成長の異なる個体を対象に収縮率と節の調査を行ったところ、成長を維持している大径木よりも、小径の劣勢木の収縮率の方が大きい傾向があり、成長量の異なる個体では収縮率が異なることが明らかとなった。
- ・劣勢木では樹幹内部（髄付近と樹皮側）や地上高によっても収縮率が異なっており、幅反りや曲がりなどがより大きく生じる可能性があるため、製材する際には、歩増し量を一定にするのではなく、歩増し量を検討の上活用することで、歩留の維持および製材品質の維持につながると考えられた。
- ・小径木と中大径木では、節（死節・生節）の分布域が異なっており、成長の良い中大径木では、無節または節の少ない分布域が存在することを明らかとした。
- ・収縮率の結果を踏まえて木取りの検討を行い、1番玉、2番玉から得られる柱材について、目視等級区分構造用製材及び造作用製材の基準に基づき評価を行ったところ、120角、105角ともに1級、並材相当が得られることが明らかとなった。
- ・長伐期施業を検討する上で、間伐遅れ林分では、樹冠長率が低い劣勢木は残すべきでは無いとされているが、木材としての利用の面でも、劣勢木は残存させずに、収縮率を考慮して早期に利用することが望ましいと考えられた。

10 残された課題	今回の研究では、1 林分における成長量の異なる個体をサンプルに用いたが、今回の調査地は比較的地位が良い林分であったことから、本調査地と同じような管理を経て高齢級化しても地位が異なれば径級分布なども異なる可能性がある。今後は異なる地域や地位の高齢級林分のデータが蓄積されることが望まれる。 また、今回、個体内の収縮率の違いを明らかにするため、小試験体による調査を実施した。今後は、樹体内の収縮率のばらつきを基に、実大の部材による調査が進むことで、より現場での普及に直結するデータが得られると考えられる。 更に、本試験では従来の 3000 本/ha の林分から得た試験体を用いたが、近年、2000 本/ha 以下での植栽密度の林分が増加していることから、異なる植栽密度の材の材質調査が必要になってくると考えられる。					
11 決算区分及び決算（決算見込み）額	全体事業費： 788千円 （うち県単788千円、目的 千円、受託 千円、 国補 千円、事業 千円、その他 千円）					
		旅費	需用費	備品費	その他	合 計
	初年度(令和4年度)	86	189	0	6	281
	2年度(令和5年度)	93	131	0	36	260
	3年度(令和6年度)	78	163	0	6	247
	合 計	257	483	0	48	788
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	
	◎R4～R6	今埜実希	調査・試験全般及びとりまとめ	40(%)	高齢級スギ、特産課題	
	R4～R6	大西裕二	調査試験、依頼試験	15(%)	2×4部材化、県産材利用	
13 共同研究者との役割分担及び予算配分 (人)	(指導機関の有無・指導状況)					
	森林総合研究所 木材加工・特性研究領域の指導					
	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	収縮率等に係る試験は、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所木材加工・特性研究領域での研修において実施。
15 所属長意見	
試料数は少ないものの、成長が異なる高齢級スギ林分においては、径級により未成熟材の割合が異なること、材の収縮状況や節の分布が異なることなど、これまで明らかにされてこなかった材の特性を今回の試験研究により明示できたことは、高齢級化が一層進む県内スギ林分からの出材において、これらをいかに効率的に活用するかを検討する際の重要な知見となる。 今後は、これら知見に基づき製材された製品の特性を検証するとともに、製材所等における効率的な採材方法等を提示し、現地での活用を図っていく必要がある。	

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：未達成の部分はあるが概ね妥当 C：やや不十分 D：不十分 コメント：特性を把握するための試験水準（試験内容、試験体数、解析方法等）は適切に設定されており、計画どおり調査・解析等が行われた。今回、特性が明らかになったことから、目標を達成したと言える。
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：画像解析による樹体内の節の分布調査結果から、大径木については樹幹下部で無節材が確保できること、小径材については軸組工法の構造材としては製材JAS目視等級区分で1級相当、また、造作材としては並材相当の材が得られることを明確にするなど、具体的な活用方法について提案しており木材利用を推進する上で大きな成果である。
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：今後より多くの出材が見込まれる中、材質特性を明らかにすることができた。今回は1林分での研究であったため、今後は異なる地域を研究対象とすることで、より多くの貢献、波及が期待できると思われる。
総合コメント：これまで研究事例の多くない高齢級材を対象として、多くの試験材料を用いたデータ収集等により材の特性を明らかにした。今後も、製材工場等において活用できるデータの提示や提案等を期待したい。	

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 7 年 6 月 1 6 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 7 年 6 月 3 0 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 7 年 7 月 1 8 日（木）13:10～16:30
(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 6 年度終了課題事後評価及び中間評価について
②令和 8 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	小泉 智
	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	技術副参事兼総括次長	熊田 有希
	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	橋爪 有子
	東部地方振興事務所	総括次長	名和 優子
	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
① 高齢級スギ林分の施業に応じた材質特性及び活用法に関する研究 (経常的課題)	今後の木材利用や長伐期施業を検討する上で重要となる材質特性把握のため、手入れが十分でないまま高齢級化した材木の材質特性に関する基礎的な調査・活用方法の検討を行った。	令和4年度 ～ 令和6年度	千円 788	

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

6 評価結果の概要

(1) 事後評価課題

① 高齢級スギ林分の施業に応じた材質特性及び活用法に関する研究

1) 評価結果

評価者 評価項目	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	平均
I 目標達成度	24	24	24	24	24	18	30	24	24	24	24
II 研究成果	32	32	32	32	24	24	40	32	32	32	31.2
III 地域への貢献度・波及効果	24	18	18	24	24	18	18	18	24	30	21.6
合 計 点	80	74	74	80	72	60	88	74	80	86	76.8
総 合 評 価	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	A

2) 主なコメント

評価項目	コメント内容
I 目標達成度	・数多くの試験体による試験やデータの分析等を計画どおり実施し、高齢級林から出材される小径木の収縮率等の特性を把握した上で活用方法を提案しており、目標を達成した。 ・手入れが十分でないまま高齢級化した林木の材質特性に関する基礎的調査等が当初の予定どおり実施されている。 ・高齢級林分の小径木から大径木を対象として、収縮率調査等を実施し、収縮率に基づく部材の木取りの提案や節分布に基づく製品の評価を行なうなど目標を達成している。 ・成長量が異なる大径木と小径木の試験体による収縮率の比較や節の分布調査による強度及び品質の測定などにより、製品としての評価が行われるなど目標を達成しているものと考えられる。 ・成長の異なる個体を対象に、収縮率などの調査結果をもとに部材の木どりの検討及び製品の評価を計画どおり実施し、期間内に目標を達成した。 ・手入れ不足の高齢林で成長したスギの成長特性や材質特性を明らかにする目標に対して、試験対象が一林分に限定されており、今回の結果を一般論として対外的に普及するには根拠が十分とは言えず、目標達成には環境の異なる試験地の確保とさらなるデータの積上げが必要と考える。 ・手入れ不足による高齢林分も数多く存在するなか、劣勢木や小径木の利用に着目し、個体間の収縮率を明らかにしたことは高く評価できる。 ・高齢級林分の小径木から大径木を対象として、各種調査を実施し、それぞれの特性を活かした木取りの提案、製品の評価まで行ったことについて目標を達成している。 ・手入れ不足で高齢級化したスギ人工林の材質特性に関する基礎調査と活用方法の検討を目標としており、基礎調査では、高齢級林分の小径木から大径木までの収縮率調査のほか、材面撮影画像の解析による節分布調査を行っており、目標を達成している。また、活用方法については、収縮率の調査結果から、大径木と小径木の材質特性を明らかにし、歩増し量を確保することで軸組工法の柱材として活用することを提案するなど目標を達成している。 ・特性を把握するための試験水準（試験内容、試験体数、解析方法等）は適切に設定されており、計画どおり調査・解析等が行われた。今回、特性が明らかになったことから、目標を達成したと言える。
II 研究成果	・高齢級林から出材される小径木は収縮率が大きい傾向があること等が明らかとなり、木取り方法や歩増し量を検討の上活用することで製材品質の維持につながるなど等が示された。 ・従来、曲がりの程度で決定されていた素材の価値に対し、本研究では、変形のしやすさや節の分布など、言わば“質”に係る部分について、被圧の有無等の観点から評価を行うなど、一定の知見が得られた。 ・高齢級材を対象として、材の部位毎の収縮率や節の分布を明らかにするとともに、節分布から目視等級区分を明らかにするなど一定の成果は得られた。 ・材の収縮率及び節の分布による影響などの観点から、目次の特性に関する調査検討が行われている。 ・十分な手入れがなされないまま高齢級化が進む背景にあって、業界の声を踏まえつつ研究事例が少ない課題に対して真摯に研究を行った。栗原での1林分のみでの研究であったが、収縮率などの材質の把握や具体的な木どりの方法を提案するなどし、学会などでの発表を行った。 ・収縮率や節分布からの目視等級区分などの試験結果が、今回のサンプル個有の特性なのか、県内一円の同様の環境条件で生育したスギに適用できるものなのか判断ができない。 ・収縮率の結果を踏まえた木取りの検討を行い、製材基準に沿って評価、採材可能となる結果が得られたことは高く評価できる。 ・上記理由により評価できる。 ・画像解析による樹体内の節の分布調査結果から、大径木については樹幹下部で無節材が確保できること、小径材については軸組工法の構造材としては製材 JAS 目視等級区分で 1 級相当、また、造作材としては並材相当の材が得られることを明確にするなど、具体的な活用方法について提案しており木材利用を推進する上で大きな成果である。

評価項目	コ メ ン ト 内 容
	これまでの知見が少ない高齢級材の収縮率（径毎、部位毎）や節の分布を明らかにするとともに、それを考慮した効果的な木取り方法を導き出している。また、研究結果は学会や刊行物等で公表しており、成果の普及も図られている。
Ⅲ 地域への 貢献度・ 波及効果	- 今後、高齢級材からの出材増加が見込まれる中で、製材工場における木取り方法や歩増し量の検討に役立つものであり、活用が期待できる。 - 高齢・被圧木であることによって生じる歩留まりの低下を素材価格へ転嫁しようとする場合、取引価格を林齢で細分化する必要がある、山土場あるいは工場土場における丸太管理の煩雑化を考慮すると、波及効果は限定的なものになる可能性がある。 - 手入れ不足のスギ高齢級材の材質特性を明らかにし、製材工場等の参考になる成果である。 - 今回の研究対象となった地域が限定的であったが、今後、複数の地域において同様の調査検討を行うことにより、データの蓄積が進み、県内の製材所における利用の参考となる。 - 今後より多くの出材が見込まれる中、材質特性を明らかにすることができた。今回は1林分での研究であったため、今後は異なる地域を研究対象とすることで、より多くの貢献、波及が期待できると思われる。 - 地域の製材工場は原木一本一本の品質に応じて製材方法を変更する必要があるよう仕入れの段階で一定の品質基準に照らして選木していると考えられるため、現状の成果のみでは波及効果は限定されるのではないかと。 - 成果ではサンプル数が少ないことなどを踏まえ、今後、データ蓄積を継続させることにより、県内全域での波及効果が期待できる。 - 現時点での調査は、栗原地域のみとなっていることから、さらなるデータの蓄積により波及効果が高まると思われる。 - 手入れ不足のスギ高齢級材から出材された木材については、径級や品質にバラツキがあることから、チップ材としての利用や安価に取引されるなど、有利な販売が難しいという課題もあるが、研究成果を基に、径級毎に選別することで有利な販売交渉が可能になるほか、無駄のない効率的な木取りの提案は、地域の製材工場においても参考になる成果であるため地域への貢献度は大きい。 - 高齢級化が進んでいる本県のスギ人工林においては、手入れ不足の林分も多く、その木材特性を把握できたことは非常に有益だと考える。木材を加工する側の歩増し量選定の目安になるほか、森林所有者側にも早期の伐採（＝間伐）を促す材料になると考える。

評価項目	コ メ ン ト 内 容
総合評価	- これまで研究事例の多くない高齢級材を対象として、多くの試験材料を用いたデータ収集等により材の特性を明らかにした。今後も、製材工場等において活用できるデータの提示や提案等を期待したい。 - 地域への波及効果について「B」評価とはしたものの、一見して全く同じ形状の素材であっても、伐採齢や被圧歴の有無で品質が異なることを明らかにした点は、今後の林業経営の考え方に一石を投じるものであり、評価ができる。 - 次期研究では、低コストな森林施業の推進など、山側への波及効果を意識する視点※を追加していただけると幸いである。（※2,000本植栽にすることで肥大生長が促進され品質向上につながる、など。） - 高齢級スギ林分において、径級により未成熟材の割合が異なること、材の収縮状況や節の分布が異なることなどが明らかになり、一定の成果は得られたものと思う。 - 本来、高齢級林分であれば、主伐し造林を行い持続可能な森林として維持・管理を行っていく必要があるが、現状では、手入れ不足等により高齢級化した林分においても、主伐をせず間伐等による施業を行っている林分も多い。今回の研究成果においては、高齢級林分を対象として木材特性に関する調査検討により、製材品としての利用の検証が行われなど、今後、複数の地域におけるデータの蓄積により、製材所における効率的な製材方法の一助となるほか、高齢級林分の活用が図られるものと考えられる。 - 今後、高齢林から多くの出材が見込まれることを踏まえ、研究成果として材質特性を明らかにしたことにより、その活用方法の検討に際して重要な知見になると認められる。今回の研究成果だけではなく、異なる地域や地位のデータが蓄積するとともに、製材所などが持つ経験的な知見やニーズを落とし込むことで、より高い実効

評価項目	コ メ ン ト 内 容
	性と波及効果が現れると思われるので、業界を含めた関係機関との連携しながら、現場での活用が図られることに期待したい。 ・高齡級スギ林分の中で成長が異なる個体の材質について試験を行い、未成熟材の割合が異なることや、材の収縮率が異なることを明らかにしたことは最終的な研究目標を達成するための一つの結果として評価できる。しかしながら、今回の結果を県内の様々な環境条件の中で生育する高齡級スギの一般的な材質の傾向として対外的に普及できるかと言われれば、今後さらに試験地を増やすなどして、同様の試験を積み重ね、そこで得られた結果を検証する作業を経てからでなければ困難と考える。 ・市場ニーズや木材利用、長伐期施業を検討するうえで、貴重な研究成果であり、今後県内各地のデータに関する調査を継続され、各地域への波及効果を期待したい。 ・今後の県産材の有効活用のためには、重要な研究であると評価できる。木材業界への貢献度、波及効果を高めるために、さらなるデータ蓄積、各種調査を行っていたくことを期待する。 ・現在、間伐遅れ林分については、森林経営管理制度で森林整備が進められているが、今回の研究成果を基に、劣勢木は残存させずに伐採するよう森林施業の提案をするほか、今後は、製材された製品の特性を検証するとともに、製材所等における効率的な採材方法等を提案し、搬出可能な条件のところについては搬出し、軸組工法の構造材や造作材として利用できるよう、現場での活用を図っていく必要がある。 ・今までに明らかにならなかった材の特性を明確にすることができたことは、高齡級化が進むスギ人工林を今後活用していく上で有益な成果と言える。 ・今回の試験は1林分におけるものであったが、様々な条件（地域、地形、地位等）のスギ人工林でも同様の特性となるのか、更なるデータ蓄積による精度向上を期待する。

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）

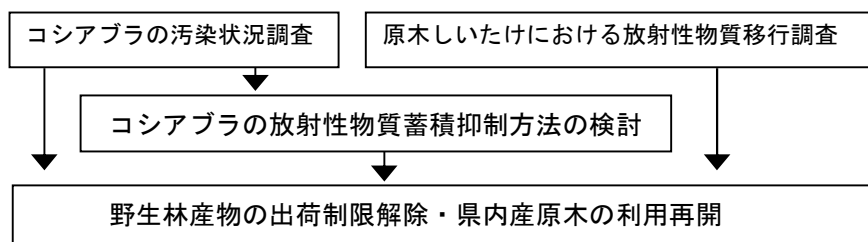
1 研究課題名	特用林産物の放射性物質の汚染状況調査及び蓄積抑制に関する研究 （課題リーダー名：今埜 実希）																	
2 研究課題区分	研究内容	研究開発	○	調査研究		経常調査		研究体制	単独	○	共同							
	区分	県単	○	目的		受託		国補		事業	○	評価	政策		重点		経常	○
3 関連事業名 共同研究等課題名	特用林産物放射性物質対策事業（東北大ガンマカウンタ維持費及び放射性物質試験の一部）																	
4 研究期間及び 事業費	研究期間：令和4年度～令和8年度 [5年間] 令和7年度事業費： 614千円、全体事業費： 3,324千円 （令和7年度事業費うち県単341千円、目的 千円、受託 千円、 国補 千円、事業273千円、その他 千円） （全体事業費うち県単1,813千円、目的 千円、受託 千円、 国補 千円、事業1,511千円、その他 千円）																	
5 研究の目的・ 背景等	本県の特用林産物の生産において、東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故に由来する放射性物質の影響は現在も尾を引いており、野生の山菜やきのこ類では未だに出荷制限が解除出来ない品目が存在する。そのため、直売所における目玉商品が不足する状態が続いている。 野生の山菜においては、先行課題や他の研究機関において、放射性セシウムの吸着特性やその経年変化に関する知見が蓄積されてきているが、一部の種では汚染状況のモニタリングの継続が求められている。また、放射性セシウムの自然減衰だけでは出荷制限の解除が期待できない品目については、放射性物質を蓄積させない栽培方法を検討する必要がある。 また、本県の原木しいたけ栽培では、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。県ロードマップでは原木の非破壊検査機を用いて県内産原木を使用再開することを検討している。しかし、県内産原木を使用したしいたけ栽培を再開するためには、基準値を超過する子実体を出さずに安全に生産するシステムの構築が急務となっている。 本研究では、過去10年間のスギ林内での研究に加え、特にコシアブラ等の汚染状況のモニタリング調査を継続するとともに、コシアブラにおいて、放射性物質を蓄積させない栽培方法を検討する。併せて、原木しいたけ栽培において、基準値を超過せずに県内産原木の利用を再開するために必要な、放射性セシウム移行に関する基礎調査を実施する。																	
6 研究内容	①コシアブラの放射性物質汚染状況調査 汚染濃度の異なる県内2箇所（当センター内：調査地A、場外：調査地B）の林分（スギ林及び広葉樹林内）において、コシアブラ（可食部）と生育地の土壌を採取し、放射性セシウム（以下、Cs）濃度を複数年測定して経年変化を調べる。 ②コシアブラの放射性物質蓄積抑制方法の検討 早期出荷制限解除の要望が強く、Cs濃度が高いコシアブラについて、生育土壌へのCs蓄積抑制効果が期待される物質（カリウム、マンガンなど）を含む肥料を施肥し、Csの蓄積状況や施肥による生育阻害などを調査する。 ③原木しいたけにおける県内産原木から子実体への放射性セシウム移行調査 県内産原木を用いて県内で生産量が比較的多い4品種を栽培し、発生前の原木又はほだ木と発生した子実体のCs濃度・含水率の測定を行い、子実体への移行量について、品種特性や経年変化について調査を行うことで、県内産原木を使用する際の指標とする。																	

7 全体計画及び研究フロー

〔全体計画〕

調査項目	R4年度	R5年度	R6年度	R7年度	R8年度
コシアブラの放射性物質汚染状況調査	←				→
コシアブラの放射性物質蓄積抑制方法の検討	←-----→	←			→
原木しいたけにおける放射性物質移行調査	←				→
研究成果取りまとめ				(中間報告)	←→

〔研究フロー〕



8 研究成果の公表・普及、社会実装・実用化の方法

- ① コシアブラの汚染傾向が把握でき、出荷制限解除や生産普及に取り組む際の指標となる。
 ② 放射性物質蓄積抑制方法の検討によって、汚染メカニズムに関する基礎資料となる。
 また、出荷制限解除や生産普及に取り組む際の説明資料として利用できる。
 ③ 原木しいたけ栽培において県内産原木利用再開する際の指標となる。

- ・ 林業振興課を通して林野庁に移行係数調査のデータを情報提供（令和4年）
- ・ 林業振興課地域林業振興班、当センター普及研修部との特産関係の打合せにおいて経過報告（令和5年）
- ・ 林業普及指導員専門別研修（特用林産）において、「特用林産物（原木しいたけ・コシアブラ）の放射性物質汚染に関する研究について」と題して説明（令和6年）

今後、林振課と発表内容について調整の上、成果報告・学会発表・国への情報提供、林振課、普及指導チームと調整の上、生産者への情報提供を行うこととしたい。

9 各年度の研究成果・到達状況

①コシアブラの汚染状況調査（R4～R7）

コシアブラの可食部位（葉）のCs濃度は、調査地Bではスギ林広葉樹林ともに食品の出荷制限基準値(100Bq/kg・wet)を依然として大きく上回っていたが、調査地Aでは2020年度以降に基準値超過は見られず、ばらつきが小さく減少傾向にある。

土壌のCs濃度は、広葉樹林よりスギ林の方で高く、A0層は理論値より減少傾向にあるが、コシアブラの根が分布するA層のCs濃度の減少傾向は見られていない。また、2012年の土壌A層(0～5cm)のCs濃度に対する増減比の推移は、調査地Aよりも調査地Bで高く、汚染度合いが異なる調査地では、経年変化の傾向が異なる可能性がある。

②コシアブラの放射性物質蓄積抑制方法の検討（R5～R7）

R5年度にプランター栽培の準備を整え、約2,000Bq/kgの山土を基本用土として、Csの移行や根・葉の成長に関わるカリウムやマンガンを施肥した土壌に、岩手県産のコシアブラの苗木を植栽した。植栽後は毎年、成長量（樹高・根元径）の測定及び、落葉前の離層が形成された頃に葉を採取し、放射性Cs濃度を測定している。

③原木しいたけにおける放射性物質移行調査（R4～R7）

県内産原木に4品種を植菌して栽培試験を実施し、発生前の原木またはほだ木及び発生した子実体のCs濃度と含水率を測定し、品種ごとの子実体のCs濃度及び移行率を調べた。移行率はばらつきが大きく、子実体のCs濃度と子実体の含水率は、子実体の発生時期や発生回数、産地（採取ロット）によっても異なる傾向が見られた。

10 残された課題及び見直し等	①コシアブラの汚染状況調査 ・コシアブラの葉のCs濃度の経年変化と、コシアブラの根の分布域であるA層のCsの蓄積状況が、汚染度の高い調査地Bと低い調査地Aでは異なる可能性があることから、今後もサンプルの確保とモニタリングの継続が必要であると考えられる。 ・他の山菜同様、コシアブラについても非破壊検査全量検査による出荷制限解除（登米市、栗原市、大崎市）の仕組みができた（R7.4.25）が、依然として高濃度の測定結果が出ていること、また、出荷制限指示が出ていない市町村での生産について、関係各所と検討する必要がある。 ②コシアブラの放射性物質蓄積抑制方法の検討 ・栽培管理を行い、成長量調査、落葉前に葉の採取・検体調整・Cs濃度測定（汚染状況調査と同じく東北大ガンマカウンタ）を行う。根量や葉量は最終年度に調査し、施肥の効果を検証する。 ・栽培最終年度までに、マンガン等の分析を実施するか否か検討する。 ③原木しいたけにおける放射性物質移行調査 ・原木の特性（心材・辺材率、内樹皮厚、辺材年輪幅等）と移行率との関係についての更なる調査を実施する（R7年度）。					
11 予算（決算）区分及び予算（決算）額	全体事業費：3,324千円 （うち県単1,813千円、目的 千円、受託 千円、 国補 千円、事業1,511千円、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4年度）	162	263	0	250	675
	2年度（令和5年度）	179	331	0	247	757
	3年度（令和6年度）	153	274	0	244	671
	4年度（令和7年度）	129	223	0	262	614
	5年度（令和8年度）	129	216	0	262	607
	合 計	752	1,307	0	1,265	3,324
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	
	◎R4～R8	今埜実希	研究全般	40（%）	特産・木材試験研究	
	R4～R8	玉田克志	研究補助	15（%）	きのこ栽培試験研究	
	R4～R8	目黒渚	研究補助	10（%）	きのこ栽培試験研究	
	（指導機関の有無・指導状況） 東北大学大学院農学研究科付属複合生態フィールド教育研究センター					
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	- 放射性セシウム濃度の測定については、東北大学大学院農学研究科附属複合生態フィールド教育研究センターのガンマカウンタを借用（維持費を半額負担）している。 - 移行調査に係る子実体等の精密検査については、林業振興課予算により契約している検査機関へ郵送し測定を実施した。
15 所属長意見	コシアブラの販売や県内産しいたけ原木の生産再開は、期待が大きく地域への貢献度は高い。 コシアブラの放射性物質調査で概ね計画どおりデータが蓄積されており、放射性物質蓄積抑制方法については、カリウム、マンガン等で施肥量を変えて苗木の成長量及び葉のCs濃度を計測し、適切な栽培手法を探っている。 原木しいたけにおける放射性物質移行調査については、当初計測した県内各産地のほだ木のCs濃度と品種ごとの子実体のCs濃度を計測しデータを蓄積し、産地ごとの移行率、品種ごとの移行率の傾向を把握している。 コシアブラの汚染低減化につながる栽培方法の提案と県内産原木使用再開に向けた留意点の提案に期待できる。

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：コシアブラの放射性物質調査については、計画に沿って調査が行われデータの蓄積が進んでいると判断される。放射性物質蓄積抑制方法についても、重金属（Mn）集積性などの種特性を踏まえた蓄積抑制方法の検討が計画的に進められている。 原木しいたけの放射性物質移行調査に関しては、状況把握が完了し、移行係数等の取扱いの検討や結果として現れた移行係数の幅についての原因解析の段階へと進んでいる。
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：コシアブラの放射性物質汚染状況調査では、自然減衰による放射性Cs濃度の減少が期待できないことを明確にし、従来の出荷制限解除の方法では解除が困難であることから、解除を望む地域がより早く出荷制限を解除するため、非破壊全量検査による出荷制限解除を進める判断材料として研究成果が活用されるなど情勢変化に適合している。 しいたけ原木については、原発事故後、14年もの時間が経過し、生産者の高齢化や廃業、近年の異常気象などの情勢変化を踏まえ検討する必要がある。
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：コシアブラについては、プランターで栽培するという方法が地域で活用される見通しを確認しながら進める必要があると考える。しいたけ原木については、県内産原木の利用再開に向けて、移行率に係る調査結果は有用な指標となり得る。
総合コメント：放射性物質という情報管理に配慮を要する分野を対象としているため、外部への発信については慎重にならざるを得ない側面はあるものの、総じて丁寧・着実なデータ収集がなされており、行政的には価値のある内容になっているものと評価できる。	

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 7 年 6 月 1 6 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 7 年 6 月 3 0 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 7 年 7 月 1 8 日（木）13:10～16:30
(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 6 年度終了課題事後評価及び中間評価について
②令和 8 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	小泉 智
	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	技術副参事兼総括次長	熊田 有希
	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	橋爪 有子
	東部地方振興事務所	総括次長	名和 優子
	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
① 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 (経常的課題)	本研究は過去10年間のスギ林内での研究に加え、特にコシアブラ等のモニタリング調査を継続するとともに、コシアブラにおいて、放射性物質を蓄積させない栽培方法を検討する。併せて原木しいたけ栽培において、基準値を経過せずに県内産原木の利用を再開するために必要となる放射性セシウム以降に関する基礎調査を実施するもの。	令和4年度 ～ 令和8年度	千円 3,324	

5 評価項目及び評価基準

(2) 中間評価課題

① 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

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	30	32	32	32	32	32	31.8
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	18	24	24	18	18	30	24	24	22.2
合 計 点	80	74	74	80	78	74	74	86	80	80	78
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	・コシアブラ、しいたけ原木とも、計画どおり調査や解析が進められている。 ・概ね計画どおりに進捗していると見受けられる。 ・概ね計画どおり進んでいるものと思われる。 ・コシアブラにおける放射性物質蓄積抑制方法の検討及び原木しいたけにおける放射性物質意向調査において、計画どおり調査が進んでいるものと考えられる。 ・計画している調査のいずれも計画通り進捗しており、後期の研究計画における目標達成が実現できると見込まれる。 ・コシアブラの放射性物質調査については、計画に沿って調査が行われデータの蓄積が進んでいると判断される。放射性物質蓄積抑制方法についても、重金属（Mn）集積性などの種特性を踏まえた蓄積抑制方法の検討が計画的に進められている。 ・原木しいたけの放射性物質移行調査に関しては、状況把握が完了し、移行係数等の取扱いの検討や結果として現れた移行係数の幅についての原因解析の段階へと進んでいる。 ・コシアブラの汚染状況や汚染メカニズムが把握され、出荷制限解除などの取り組みに対して一定の指標となったことは評価できる。 ・計画通りに状況把握、データ蓄積が行われていると考える。 ・放射性Cs濃度の高いコシアブラについては、汚染状況を把握するモニタリング調査については、概ね計画どおりデータ蓄積がされて、放射性物質を蓄積させない栽培技術の検討については、プランターによる低減化栽培試験が行われ、良好な成長が確認されるなど一定の成果が認められる。

評価項目	コメント内容
	・また、しいたけ原木についても、県産原木を使用した試験栽培を行い、発生した子実体の放射性Cs濃度を測定し放射性物質の移行調査結果が報告され状況把握が完了しており計画どおり進められている。 ・コシアブラの放射性物質汚染状況調査、放射性物質蓄積抑制方法の検討については、概ね計画どおり進捗している。 ・原木しいたけにおける放射性物質移行調査は、Cs濃度や含水率の測定等は完了しており、解析の段階となっている。
Ⅱ 情勢変化等への適合性	・コシアブラについては、非破壊検査機による全量検査を条件に一部解除が可能となったことから、研究の位置づけの精査が必要と考える。しいたけ原木については、県内産原木の利用再開に向けて、引き続き調査研究が求められている。 ・コシアブラについては、全量非破壊検査による解除が可能となったことから、データの収集期間及び取りまとめの方法について検討する必要がある。 ・一方で、原木しいたけの移行係数については、現在、国において移行係数を見直す動きがあり、地元のほだ木を使用し、併行して検査を進めていたことは、県における対応を今後検討する上で、大きな意義を持つと思われる。 ・一部の課題で精査検討が必要となっている。 ・原木しいたけの県産木材の利用再開に向けて、調査の継続が必要と考える。 ・生産者や流通関係者の努力もあり、非破壊検査の体制構築に進展がみられるなど、本研究の開始当初と比較すると情勢の変化が見られることから、これらを踏まえた研究計画の一部見直しの必要があると思われる。 ・コシアブラについては、非破壊式検査機を用いた全量検査による一部解除も進み、野生のものの市場流通が一定程度可能になったため、蓄積抑制方法に係る研究の成果をどこに着地させるのか検討が必要である。 ・しいたけ原木については、これまで2とされてきた移行係数の取扱いをどうするかが県内産原木の使用再開を見極める上で大きな因子となるため、引き続き研究を進めるのが妥当と考える。 ・放射性物質による野生山菜やきのこ類の一部品目では出荷制限が継続し、解除出来ない品目が存在するため、栽培や原木利用に対して一定の指標となったことは評価できる。 ・コシアブラの放射性物質汚染状況調査及び汚染メカニズムに関する基礎資料の収集は、出荷制限解除体制整備を進めていく中で、重要なバックデータになると考えられる。 ・コシアブラの放射性物質汚染状況調査では、自然減衰による放射性Cs濃度の減少が期待できないことを明確にし、従来のお荷制限解除の方法では解除が困難であることから、解除を望む地域がより早く出荷制限を解除するため、非破壊全量検査による出荷制限解除を進める判断材料として研究成果が活用されるなど情勢変化に適合している。 ・しいたけ原木については、原発事故後、14年もの時間が経過し、生産者の高齢化や廃業、近年の異常気象などの情勢変化を踏まえ検討する必要がある。 ・コシアブラについては、非破壊検査による出荷制限解除の仕組みができた地域はあるが、依然として高濃度の測定結果が出ていることから、引き続き関係各所と検討していく必要がある。 ・原木しいたけについても、林野庁の移行係数見直しと連携して、データの蓄積が必要である。

評価項目	コ メ ン ト 内 容
Ⅲ 研究成果及び地域への貢献度・波及効果の見通し	・コシアブラについては、プランターで栽培するという方法が地域で活用される見通しを確認しながら進める必要があると考える。しいたけ原木については、県内産原木の利用再開に向けて、移行率に係る調査結果は有用な指標となり得る。 ・コシアブラ関係 2 件については、前述のとおり、非破壊検査器による出荷が可能となっており、波及効果は限定的にならざるを得ないと思料される。 ・また、子実体の放射性物質濃度の推定は、最終的には「移行係数」と「ほだ木指標値」の 2 点のみから管理されることになるため、今回の研究成果を直接的に普及することは難しいと思われるが、県が種々の行政判断を行う上では必要な知見であることから、「概ね期待できる」と評価した。 ・しいたけ原木栽培については、放射性Csの移行率やそれに影響する原木の要因等が明らかになれば、県内産原木の利用再開に向けた重要な知見となる。 ・コシアブラについては、栽培技術が確立されれば、出荷制限となっている 7 市町及びそれ以外の地域においても貢献度は高いものと考えられる。 ・原木しいたけについては、県産木材の利用再開が可能となった場合には、県内生産者への貢献度は高いものと考えられる。 ・特に、原木しいたけは本県の主要な特用林産物として生産の再興が切望されていることから、本研究は地域への貢献度は大きいと見込まれる。 ・コシアブラについては、栽培による生産の意向がどの程度あるのか改めて確認した上で、林内栽培なのかプランター栽培なのか手法を絞り込むことで地域への貢献が期待できるのではないかと。 ・しいたけ原木に関しては、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。 ・サンプル採取地により測定結果のバラツキが見られるため、その原因特定や原木の特性による関係性について引き続き継続調査を行い、分析結果の精度向上により県内全域での波及効果が期待できる。 ・生産者においては、放射性物質汚染に関する専門的知識が乏しく、さらに個別に調査を行うことも難しいと考える。このことから研究成果の地域への貢献度は非常に高いと考えられる。 ・コシアブラについては、今シーズンから栗原市と大崎市で非破壊全量検査により出荷が再開されたが、山採りのものが出荷され依然として基準値を超えるものが散見されている。このため、放射性物質を蓄積させない栽培技術の検討については、安全なコシアブラを出荷・販売することを希望する地域への貢献度は高い。 ・県産原木による試験栽培では、一部の地域で比較的良好な調査結果となっているため、長年取り組んできた研究成果を地域へ還元し、県産原木が利用できる可能性について検討することで貢献につながることを期待される。 ・コシアブラについては、C s 濃度を低減できる栽培方法の確立により、現地栽培の促進が期待できることから地域への貢献が期待できる。 ・原木しいたけにおけるC s 移行率や原木による違いが明らかになれば、県内産原木利用再開の一助となる。
評価項目	コ メ ン ト 内 容
総合評価	・コシアブラについては、栽培技術に係る研究成果が地域で活用される見通しを確認しながら進めていく必要があると考える。しいたけ原木については、萌芽枝の研究も進められているが、県内産原木を使用再開する場合の指標提示等の研究成果を期待する。 ・放射性物質という情報管理に配慮を要する分野を対象としているため、外部への発信については慎重にならざるを得ない側面はあるものの、総じて丁寧・着実なデータ収集がなされており、行政的には価値のある内容になっているものと評価できる。 ・コシアブラの栽培技術をマニュアル化することで、地域振興に寄与できる可能性がある。しいたけ原木の県内産の活用では、生産者から県内産の利用希望があることから、安全安心な原木の供給に向け引き続き研究を進めてほしい。

評価項目	コ メ ン ト 内 容
	・コシアブラの放射性物質の蓄積抑制方法の効果検証が進み栽培技術が確立されることにより、地域の産業振興が大いに図られるものと考えられる。 ・また、原木しいたけの県産木材の利用再開に向けて、引き続き調査研究を進めていただき、早期の利用が可能となるよう期待している。 ・コシアブラについては、プランターによる栽培が良好であるなど一定の成果が見られており、放射性物質の低減化の実証とともに、今後地域への貢献が期待できる。 ・原木しいたけについては、移行係数の取扱には慎重な判断を求められるが、県内産原木の利用が再開は、大きな生産振興に繋がることから、今後の研究成果に期待したい。 ・コシアブラに関しては、野生のものが市場供給される道が一定の基準の下で確保されたため、栽培による生産に係る研究をどこまで進めるのか、栽培によるコスト増を生産者がどこまで容認できるのか、早い段階で再確認しておく必要があるのではないか。 ・しいたけ原木に関しては、移行係数が原木の心材率等の品質によって影響を受けることが研究によって明らかになってきており、今後の研究の進捗によって県内産原木の使用再開に当たっての基準作成等に繋がるものと期待される。 ・地域からのニーズが非常に大きく、調査継続により分析精度の向上が図られ、成果が期待されるとともに、新たな栽培手法や原木利用の再開に向けた提案が可能となり、普及効果が期待される。 ・放射性物質汚染については、全県的な問題ではなく局地的な課題であり、生産者が簡単に情報収集を行えるものではない。このことから、県が主導的に汚染状況調査、放射性セシウム移行調査を行い、生産者に対し情報提供を行っていくことは地域への貢献度が非常に高く、引き続き計画的に行っていく必要がある。 ・コシアブラの販売や県内産しいたけ原木の利用再開は、地元直売所や生産者にとって関心が高く貢献度は高いため、今後予定されているコシアブラの放射性物質抑制方法についての肥料施肥によるセシウム蓄積抑制効果の検証結果に期待したい。 ・しいたけ原木については、林業振興課と連携し生産者を対象としたアンケート等により意向を確認するなど、これまでの研究成果を基に、県産原木の利用再開が可能な地域を絞り込み情勢変化に応じた対応が必要と思われる。 ・コシアブラの放射性物質汚染状況調査及び栽培方法の検証については、出荷制限解除等の動きを把握し、生産者へ情報提供しながら進めていくことで、地域に貢献する有益なものと言える。 ・しいたけ原木については、県内産の利用希望が多いことから、安全安心な原木しいたけ生産に向け、引き続き研究を進めてほしい。

資料4

令和8年度以降課題化候補の調整結果一覧表

No	担当	要望課題	提案機関	仕分結果
1	試験研究部	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	ニ
2		被害把握の省力化と精度向上を目指した松くい虫被害木調査手法の確立	森林整備課	イ
3		林野火災発生時の地形・林況から見た延焼特性及び被害木の有効利用、並びに一時遷移植生特性とシカの動向の検証について	自然保護課	ホ
4		ツヤハダゴマダラカミキリ等外来種による森林被害防除方法の確立	大河原	ホ
5		ICT 機器を用いた捕獲作業に関する実態調査及び効果的な使用方法の検証	東部	ホ
6		本県におけるカラマツ及び広葉樹造林樹種の生育適地に関する調査	大河原	ハ
7		下刈り作業の省力化・効率化に向けた研究	仙台	ニ
8		海岸防災林におけるクズ等の防除に関する調査	東部	ホ
9		持続可能な広葉樹活用を目指した施業技術に関する調査	登米	ニ
10		ドローンを活用した除草剤散布による下刈省力化と安全作業の確保に関する調査	登米	ホ
11		宮城県スマート林業推進構想の実現に向けた普及方法の確立と実証に関する研究	栗原	ニ
12		高齢級スギ資源を有効利用する適正な製材方法の開発	試験研究部	ロ
13	企画	宮城県のスギ少花粉品種のコンテナ直挿し育苗方法の検討とスギ雄性不稔（無花粉）品種開発に関する研究	企画管理部	ロ

○ 調整結果一覧表

仕分け	要望課題の内容	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	1
ロ	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	2
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	1
ニ	研究以外で活用を検討する要望課題	4
ホ	課題化を見送る要望課題	5
	計	13

令和8年度 試験研究課題化候補

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	課題化の要望に課対する考え方	備考 (提案機関)
1	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する。	○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	土木部では、全県の航空レーザ測量を行っており、これらと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。 一方、林業振興課において、今後スマート林業の体系的な取組について検討を進めるとのことであるので、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。 なお、当センターにおいては、課題化候補2番「被害把握の省力化と精度向上を目指した松くい虫被害木調査手法の確立」において、森林調査のための最適なドローンによる空撮手法について検討することとしており、上記森林情報のデジタル化を実施するに当たっては、この成果当を踏まえドローンの活用等について協力したい。	仙台地振ニ

			○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			
2	森林環境	被害把握の省力化と精度向上を目指した松くい虫被害木調査手法の確立	○必要とする背景・理由 【背景】 東日本大震災後に復旧した海岸防災林のマツの生長に伴い、松くい虫被害のリスクが増加している。松くい虫被害の増加は、海岸防災林の機能の維持にとって重大な脅威となることから、早期に発見できる調査手法と発見後の対応に関する体制を構築する必要がある。 【理由】 海岸防災林における松くい虫被害対策の初動の対応として、被害の把握を適時適切に行うための手法を確立したいため。 ○求めようとする研究成果 【海岸防災林等における松くい虫被害の適時適切な把握】 ドローンによる空撮画像から、A I を用いて、松くい虫被害木の自動検出及び被害木の位置情報をリスト化する手法を開発するなど、被害把握の省力化と精度向上を図る。 技術開発に当たっては、海岸防災林を所管する事務所と連携し、現場のニーズや課題を共有した上で、課題解決に繋がる手法となることを要望する。	○普及対象者 海岸防災林を所管する地方振興事務所の森林病虫害担当者及び将来的に調査請負先となりうる林業事業体 ○普及地域 海岸防災林を中心とする県内全域	ドローンによる空撮画像から松くい虫枯損木の判別に関しては、現行の試験研究課題である「海岸防災林の生育状況等に関する調査」の中で空撮を行うなど検討を進めており、併せて、産業技術総合センターからの技術支援を受けて、空撮画像上においてマツの枯損部位の抽出及び健全木の樹冠抽出を試みているが、技術的にも可能であるのではと考えている。更に、この画像のA I 処理により松くい虫被害木の自動判別と位置特定が可能になれば、被害木調査の効率化に大きく寄与することから、上記現行課題とは切り離すことで、新規に課題化を検討したい。	森林整備課 イ

3	森林環境	林野火災発生時の地形・林況から見た延焼特性及び被害木の有効利用、並びに一時遷移植生特性とシカの動向の検証について	○必要とする背景・理由 令和6年度、岩手県大船渡市等で平成以降最大の林野火災が発生した。これは気候的に類似する本県の石巻・三陸地域でもいつ発生してもおかしくなく、冬季が乾季となる本県全域においても同じである。 岩手県・本県ともに、冬季に乾燥する太平洋側に位置しているだけでなく、近年は冬季の降雨・積雪が少なくなっていることが、統計的にも経験的にも明らかとなっている。これは林野火災の発生やその甚大化の確率が高くなることにもつながる。 大規模な林野火災は、木材資源の著しい損失を生じさせるだけでなく、森林の公益的機能の低下に伴う災害等の発生リスクを高めるほか、大量の枯損木の発生などの問題を引き起こすため、迅速な対処・復旧作業が求められる。 今回岩手県で発生した大規模林野火災に対しては、今後全国から造林・治山の側面で様々な支援がなされると思われるが、発生地に隣接する本県からは、研究という側面でも支援することができ、それは本県の今後の林野火災対策に大いに貢献する知見が得られることが期待できる。 また、大台ヶ原の自然史でも知られる通り、災害等で上層木がなくなることによる下層植生の変化は、シカを高密度に誘引し、森林に大きなインパクトを与える可能性がある。現地の植生遷移及び森林復旧の過程で、林野火災復旧地に対するシカの誘因及び被害の程度やシカの防除に係る費用を明らかにすることは、極めて有益かつ独自性が高く、研究材料として興味深い。 ○求めようとする研究成果 ・岩手県における大規模林野火災の延焼経緯と、当日の気候や林野火災発生時の地形、林況の関連性の把握から、林野	○普及対象者 県下全域（特に三陸地域） ○普及地域 県下全域（特に三陸地域）	令和7年2～3月にかけて日本各地で大規模な林野火災が発生し、森林のみならず人的被害も発生している。 林野火災の延焼は、地理・地形（傾斜）・樹種のみならず、雨量（乾燥）や風向・風速・路網など様々な要因が影響するものであり、延焼のシミュレーションには高度な防災知識と情報処理能力が必要で、大学や専門の研究所等で調査研究されているものの、県の試験研究機関での対応は困難である。 一方、大船渡地区はシカの高密度生息域であり、大規模な林野火災後の植生の遷移とシカの生息への影響の調査については、隣接する本県においても極めて興味深いところであるが、林野火災発生地が岩手県内であることから、単独での課題化設定による調査は難しい。まずは、研究・行政両面から、岩手県の関係部署からの情報収集が必要と考えており、火災被害木の用途・販路・流通の整理についても、これと同様で、いずれも岩手県からの要望や連携を前提として、必要に応じて試験研究における対応を検討したい。	自然保護課 ホ
---	------	---	--	--	--	------------

			火災発生時に大規模な延焼が懸念される地形、林況特性を有する地域をゾーニングする。これにより、林野火災防止普及啓発時に具体的な延焼に係る脅威を目に見えるデータで示すことができるようになり、普及しやすくなる。 ・本県には全国屈指の合板工場があるなど、川下需要が大きく、今回の山火事で発生する林野火災被害枯損木の利用用途を岩手県が検討するうえで、本県は立地的にも需要的にも重要な位置にある。林野火災被害木の利用用途や販路、流通経路の整理は、近々に発生する可能性がある課題への整理として有用と考える。 ・大規模な林野火災発生後に一時遷移する植生及びそれに誘引されるシカの動向を把握することで、大規模な森林消失に伴うシカの動向を知ることができ、動物行動学的に貴重なデータを収集できるほか、シカが生息する地域における林野火災発生後の森林復旧に当たっての有効な植生誘導、シカ防除対策の検討に資するデータの収集・考察を行うことができる。			
4	森林環境	ツヤハダゴマダラカミキリ等外来種による森林被害防除方法の確立	○必要とする背景・理由 近年、全国的に外来性昆虫による林木被害が発生しており、本県でも令和5年度に川崎町外2町でツヤハダゴマダラカミキリによる森林被害が発生するに至った。 外来種による被害対策については従来のくん蒸剤では対応していないこともあり、被害発生時に後手に回り被害が拡大することが懸念される。 ○求めようとする研究成果 外来性昆虫に対して有効なくん蒸剤の開発 被害初期に有効な対策と普及パンフ等の作成	○普及対象者 森林所有者 市町村 事業体 ○普及地域 全県	近年、被害が確認されているツヤハダゴマダラカミキリの駆除については、伐倒・破砕等の物理的処理に加え、薬剤の注入・散布等の化学的処理が行われているが、効率的な被害対策のためには被害木のくん蒸処理も考えられる。一方、これに活用可能なくん蒸剤の開発にあたっては、薬剤に関する高度な知識・技術と専門の設備が必要であることから、当センターにおいては実施不可能であるため、関係企業の開発に期待したい。 一般に対する被害発生状況や駆除・防除に関する周知については、森林総合研究所のパ	大河原地振 ホ

					ンフレットや林野庁の被害モニタリング資料等が参考になるかと思われることから、これらを活用願いたい。	
--	--	--	--	--	--	--

5	森林環境	ICT 機器を用いた捕獲作業に関する実態調査及び効果的な使用方法の検証	○必要とする背景・理由 イノシシやニホンジカの捕獲はくくりわなや箱わなが大半を占めており、近年では監視カメラやセンサーを組み合わせ、遠隔操作で扉が閉じる箱わなやくくりわなが作動するとメール通知が届くタイプの機器も普及が進みつつある。 一方で、使用者から聞き取り調査を行うと「監視カメラタイプでは、扉を作動させる瞬間までスマホの画面を見続ける必要があり、しかも大抵は深夜なので負担が大きい。」「自動作動タイプでは、子供ばかり入って親に逃げられる。」「くくりわな稼働の通知が来たので現場に行っても空はじきが多い。」など、ICT 機器の導入が必ずしも効率化に繋がっておらず、むしろ負担が増えたと感じる捕獲者もいる。 鳥獣対策の担い手を確保し、負担を軽減しつつ捕獲を進めていくためには ICT 機器の導入は必要不可欠であるが、ただ導入するだけで無く、導入による効果を検証し、より効果的に使用するための改善点等について検証する必要がある。 ○求めようとする研究成果 ①ICT 機器使用結果の実態調査 ・ 使用者、非使用者の両方について、捕獲数（雌雄・成幼別）、CPUE 等の比較調査を行うほか、ICT 機器の使い勝手等について聞き取り調査を行い、ICT 機器を活用することによる捕獲効率の改善状況について解明を行う。 ②より効果的な使用方法の検証・提案 ・ 例えば、ICT 機器の導入によって捕獲効率が向上した事例、あるいは全く改善が見られなかった事例等について内容を詳細に分析し、ICT 機器をより効果的に使用するためのポイント・注意点などを一般化し、広く普及することによって県全体の捕獲効率向上を図る。	○普及対象者 イノシシ、ニホンジカの捕獲従事者 ○普及地域 県内全域	鳥獣捕獲の効率化は、担い手不足を背景に重要度を増しており、その対策として、今後は ICT 機器を使用した捕獲効率の向上が必要と考えられる。 一方、鳥獣捕獲用の ICT 機器としては、自動捕獲機器や捕獲通知機器などがあるが、それぞれで複数の開発企業が商品化を行い、導入実績も数百から数千機規模の実績となっていて、現場の条件に適した機器の導入が可能となっている。 以上のように、当該機器の導入はメーカー主導により現在進められていることから、現場での使用状況の解析と問題点の洗い出し、その改善法についても、開発機器の改良を前提にメーカーが行うべきと考える。	東部地振 ホ
---	------	-------------------------------------	---	--	--	---------------

6	森林育成	本県におけるカラマツ及び広葉樹造林樹種の生育適地に関する調査	○必要とする背景・理由 花粉症対策や早生樹として苗木の生産体制の整備を行っているカラマツについて、これまで生育適地の検証が研究課題として実施されており、管内でも植栽する場合が見られることから結果が待たれるところである。 現在、当管内ではユリノキ等の早生樹とされる樹種やこけし材としての利用を見越したミズキ等が植栽される場合もあり、現在の広葉樹需要の高まりも受けて、今後様々な樹種が植栽されていく可能性がある。一方で、過去に植栽された広葉樹が十分に生育せず、当初の利用目的を果たせない不成績造林地になる場合も見られている。 樹木の生育適地の検証はこれまでも各地で継続して行われてきたが、年平均気温の上昇等の気候変動による生育環境の変化により樹木の生育応答も変化していくと考えられる。また、分析技術の進歩により地域的な分析から、微地形の影響まで分析できるようになってきている。 再造林面積の拡大を進めていく中で、今後、様々な利用目的に応じた樹種の選択がなされていくと考えられることから、本県での生育事例等の調査と気象・地形等のオープンデータを合わせた生育適地の検証が必要と考える。 ○求めようとする研究成果 ・カラマツの生育適地検証の継続及び高度化 ・近年需要が高まっている広葉樹の植栽事例の生育状況調査 ・QGIS等の地理情報システムやオープンデータを利用した生育適地の推定、樹種毎の適地マップの作成	○普及対象者 ・森林所有者 ・林業事業者 ○普及地域 ・県内全域	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るが、十分な環境要因の特定にまでは至っていない。このことから、本提案を参考にしながら、調査を継続して各種データを活用した適地となる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、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ことから、その結果について情報を得たいと考えている。	大河原地振 ハ
---	------	---------------------------------------	---	---	---	------------

7	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	現在、当センターでは、現行の補助事業の要件に合致する 1,500 本/ha 植栽かつ5年間で下刈り3回の低コスト植栽の影響について、条件を均一化した試験地において植栽木の成長や植生、下刈りに係る人工などを調査しており、今後の保育管理の方向性について提言することとしている。 今回提案のあった自走式下刈り機や薬剤を活用した下刈りは、今後、現地でのニーズが高まると考えられるが、先ずは上記試験により基礎的データを収集・蓄積し、再造林の低コスト化の可能性について明らかにしたい。 なお、各種の作業種を組み合わせた保育システムの事例調査によるデータ蓄積は、県内全域で多様な条件下での検証が必要であることから、調査研究での対応のみならず、行政との協働が必要と考える。	仙台地振 ニ
---	------	---------------------	---	---	---	-----------

8	森林育成	海岸防災林におけるクズ等の防除に関する調査	○必要とする背景・理由 東日本大震災で被災した海岸防災林は、復旧（植栽）が完了し、現在は下刈り等の保育施業による整備が進められている。しかし、近年、植栽区域内においてクズの繁茂が顕著になってきており、下刈やつる切で地上部を除去しても地下茎から再び発生して繁殖するため、巻き付きや覆いかぶさることで植栽したクロマツが枯死する個所が散見されるなど、健全な生長が阻害されることにより防災林としての機能が早期に発揮できないことが懸念される。併せて、外来種のセイタカアワダチソウやニセアカシア等の侵入に伴うクロマツの被圧も発生しており、今後は薬剤を用いた対策等も並行して検討する必要がある。 ○求めようとする研究成果 効果的な防除の検証・提案 ・繁茂状況に応じた対策の検証 ・従来の森林整備（下刈、つる切）に代わる薬剤等による新たな手法の提案	○普及対象者 クズ等の処理で悩んでいる森林所有者 ○普及地域 県内全域（主に沿岸部）	海岸防災林におけるクズ等の繁茂は、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。	東部地域 ホ
9	森林育成	持続可能な広葉樹活用を目指した施業技術に関する調査	○必要とする背景・理由 昨今、広葉樹用材の需要拡大傾向に伴い、広葉樹林の経済的な価値が見直されてきている。これまで行われてきた広葉樹施業は、主伐し、チップ材として利用した後、天然更新に委ねる内容となっている。利用先としてチップ材利用に加え、大径材の用材利用が求められているが、効率的に利用できる広葉樹林資源は限られており、持続可能な用材利用を想定した積極的な育林技術を活用した広葉樹施業を行うことが好ましい。 主伐・天然林施業の課題として、①用材利用可能な大径木となるまで多くの時間を要すること、②目標にあった樹種の育成にはならないこと、③用材率が10～20%と低いことが挙げられる。	○普及対象者 県内林業事業者 ○普及地域 全県	広葉樹林及びその施業に関する試験研究は古くから行われてきており、当センターにおいても「多様な広葉樹林の育成・管理技術の開発」や「里山林の活用とその管理手法」について研究報告が出されている。 一方、県内の広葉樹林は、各地域によってその気候条件を反映した多様な植生と更新状況を呈しており、県内各現地において最適な広葉樹施業を調査・整理するためには、多くの労力と時間が必要となる。このため、当センターのみでの課題化設定による調査では少数の試験地における事例調査に留まり、県全体としての至適施業方法の把握は難しいことから、各機関が参画したプロジェクト	登米地域 ニ

			○求めようとする研究成果 (1) 持続可能な利用を目指すため、天然更新より早期に更新が期待できる施業内容の整理。 ➤ 更新伐施業後の更新調査（加美町2カ所登米管内2カ所程度を想定）。 ➤ 小面積皆伐、択伐後の更新状況調査。 主伐以外の施業の効果について検証 ➤ 県南、県北、奥羽山脈、北上山地程度の区分でポイントを整理 (2) 単一樹種育成林の生育調査と成林に必要な施業内容の整理 ➤ ミズキ ➤ オニグルミ ※その他：みやぎ環境税を活用した県単森林整備事業の補助対象とすることが可能となるよう県庁担当課、普及事業担当部署と調整することが好ましい。		等での対応が考えられるのではないかと。特に補助への対象を前提とした県全体の調査・調整が必要な案件においては、行政側が主体となり実施する検討の中で技術的支援を行っていきたい。 なお、事業体等から個別に相談を受けている場合は、カレッジで広葉樹ビジネス講座を開設しているので、紹介願いたい。	
--	--	--	---	--	--	--

10	森林育成	ドローンを活用した除草剤散布による下刈省力化と安全作業の確保に関する調査	○必要とする背景・理由 スギ人工林については、収穫期を迎えていることから、今後、皆伐・再造林施策を推進していく必要があるが、ニホンジカによる獣害があることや下刈りに労力を要することなどが、皆伐再造林を敬遠する一因になっている。 特に下刈り作業については、近年の異常気象による夏場の猛暑や急傾斜地での作業が多く、従事者の心身への負担が大きいことから、安全確保と作業の省力化が課題となっている。 ○求めようとする研究成果 ドローンによる除草剤の空中散布については、取り組み事例も少なくデータが不足していることから、技術の検証や薬剤散布を実施した箇所の経過観察等を行い、薬剤散布による下刈作業の効率化やコストの検証及び植栽木への影響などについても調査・分析することが必要である。 当管内では、令和5・6年度にチャレンジ！みやぎ500万本植樹事業で造林した施工地を対象に、ドローンによる除草剤の空中散布を令和7年度事業で計画している。県としてもその取り組みを支援することとしており、実証圃もあるため、令和8年度以降の研究課題として調査することを希望する。	○普及対象者 森林所有者 県内森林組合等林業事業体 市町村 ○普及地域 全域	ドローンを用いた薬剤散布については、実施事例が少なくデータの蓄積は多くないものの、省力化や労働安全確保のためにも、今後その活用が望まれる。 一方、今回の要望は、事業による造林及び除草剤の空中散布実施における作業効率化調査や影響調査であり、これらは事業実施主体とその関係機関が中心となった枠組により行うもので、当センターが主となり設定する試験研究にはそぐわないことから、課題化は見送りたい。	登米地域 ホ
----	------	--------------------------------------	---	--	--	-----------

11	その他	宮城県スマート林業推進構想の実現に向けた普及方法の確立と実証に関する研究	○必要とする背景・理由 本県では、「みやぎ森と緑の県民条例基本計画」（平成30年3月策定）で掲げた取組の具体的な実現に向けて「宮城県スマート林業推進構想」（令和2年1月。以下「構想」という。）を策定している。 また、国レベルでは林野庁や研究機関などがスマート林業の現状や技術の動向などを把握した上で、行政機関などがスマート林業を導入するにあたり、直面している課題の解決に向けたヒントとして実践マニュアルを周知するなどしている。 本県では、既に技術を習得している地方機関の一部職員の地道な取り組みにより、若手職員を中心に「宮城県森林調査ドローン操作者」が増え、構想で掲げた「森林情報等の把握」など一部の取組でUAV等の活用が浸透しつつあるものの、全体的に組織として構想を実現しようとする機運が醸成しておらず、構想策定時にロードマップで示した「林業事業体への技術の普及推進」などに至っていないのが実状である。 問題として、構想自体が組織全体として浸透していないことなどが挙げられるが、構想のコアとなる機関に林業技術総合センターを位置づけることが理想と考え、<u>スマート林業に関する県内の取り組みの状況や課題の分析、今後の動向などを集約し、普及に必要な事項を整理、実証するため本案件を試験研究課題として要望する。</u> ○求めようとする研究成果 ・UAV操作などができる人材の育成と技術力の向上 ・県内林業事業体におけるスマート林業の現状の課題の分析 ・構想に基づく短期的・長期的な取組の実践に向けた普及方法の確立	○普及対象者 ・県職員 ・森林組合 - その他林業事業体 ○普及地域 ・県内全域	UAVを用いた森林調査については、試験研究課題として課題化候補2番で要望提案されている海岸林の松くい虫被害状況調査への応用を検討しているところであり、これにおいて技術伝達のための講習会等の実施を検討しているところである。 一方、UAV操作に係る人材育成は行政サイドが主催で研修会等を開催し技術向上を図っているところであり、人材育成等はそれに委ねたい。また、スマート林業の現状及び課題分析、普及方法の確立等については、技術開発を伴う試験研究に馴染まないことから、林業振興課での方針検討をお願いし、普及部門で担える部分について、センターで実施したい。	栗原地域 二
----	-----	--------------------------------------	--	--	---	-----------

注：分野区分は森林利用、森林環境、木材資源加工、森林育成、特用林産、その他の6区分とする

令和8年度 試験研究課題化候補

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	課題化の要望に對する考え方	備考 (提案機関)
12	木材利用	高齢級スギ資源を有効利用する適正な製材方法の開発	【背景・理由】 本県のスギ資源は高齢級化が進行しているが、当センターで実施してきた研究課題「高齢スギ林分の施業に応じた材質特性及びその活用方法に関する研究」（以下、「高齢スギに関する研究」という）等により、その材質の内部構造が明らかになりつつある。 スギ資源の利用・流通の現状をみると、県内合板工場の需要は旺盛であり、また、大径化するスギにおいても材料として加工し製品製造するには比較的影響が小さい状況にあるが、一方で、地場の在来工法向けの製材工場においては大径化するスギをどのように製材し効率的に製品を製造していくのかなど、今後のスギ資源の利用形態は明確になっていない。 【研究開発の目指す方向】 高齢級化が進む県内のスギ資源を製材として有効活用するため、その内部構造を踏まえて、製品に合わせた最適な木取り方法を検討し、資源を歩留り良く利用する方法を開発する。 木取りに当たっては、「高齢スギに関する研究」によって、樹幹内部の性質（節の分布や収縮率の差異）が明らかになりつつあることから、この結果も考慮しながら、本研究では製品サイズによる、収縮率、強度等を検証するとともに、適正な採材方法、歩増し量を求める。 これにより、地域に根差した製材工場の存立に寄与する。	製材業、建築業 地域は県内全域	県内人工林の齢級構成のピークは12齢級と高齢級化が進行しているが、その状況は今後続いていくと考えられる。 県内の合板工場の需要は旺盛であり、県内素材生産では不足しているのが現状で、県内供給量以上を県外から取り込んでいる状況にある。 合板工場においては、スギ資源の高齢級化、大径化にあっても、製造においては従来の中径木からの延長で対処する部分が多い。一方、製材工場においては、径級が増加することにより、その木取り方法が変化することから、大径化への対応に関する技術開発は、より重要な課題と考えられる。 県内においては、各地で地域材（地元産材）を積極的に利用する工務店も少なくないことから、そこへの製材の供給は今後も必要不可欠なものである。また、それら工務店へ製品を供給する製材工場は、地域に必要不可欠な中核的な存在でもあり、そこで効率的な製材方法、歩留りの良い木取りを開発することは県内資源の有効利用だけでなく、地域産材利用促進による地域活性化につながるものである。	試験研究部 ロ

注：分野区分は森林利用，森林環境，木材資源加工，森林育成，特用林産，その他の6区分とする

令和8年度 試験研究課題化候補（センター用）

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)
13	育種	宮城県のスギ少花粉品種のコンテナ直挿し育苗方法の検討とスギ雄性不稔(無花粉)品種開発に関する研究（仮）	現在、スギ花粉症は国民の4割以上が罹患しているといわれており、本県ではスギ花粉発生源対策として、少花粉スギ品種の認定を受けた5品種を導入した採種園または採穂園から種子と挿し木の幼苗を生産し、県内の苗木生産者に供給している。しかし、近年は苗木生産者がコンテナに挿し穂を直挿しして山行き苗木を仕立てる育苗方法が開発され、県内でも挑戦する生産者が一定数存在する。スギはクローンによって発根能力が異なることが知られており、宮城県で普及している各少花粉スギ品種がコンテナ直挿しによる育苗に適しているか検証することで、苗木生産の歩留まり率を高めることが可能と思われる。 一方、スギ花粉症対策において、雄性不稔スギ品種の開発は社会的なニーズが高く、県内のスギ花粉発生源対策を講じる上でも必要であると考えられる。上述した少花粉品種の試験と同様に、作出した雄性不稔個体の発根能力を検証することで、将来的には品種登録と同時に速やかな普及が可能になると考えられる。 ○求めようとする研究成果 ・コンテナ直挿し育苗に適した少花粉スギクローンの選定 ・既存の雄性不稔スギ個体の特性の把握及び新たな雄性不稔スギ家系の作出	県内の森林所有者及び苗木生産者	現在、スギ花粉症対策品種の種苗生産は少花粉スギ品種の採種園（閉鎖型含む）及び採穂園、特定母樹品種の採種園により、種子と挿し木の生産を行っているが、挿し木生産はミストハウスの挿し床の広さ以上には挿し付けできないため、生産数量に上限がある。近年は森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法等により、採種園や採穂園を整備する生産者が現れており、スギ花粉症対策品種のクローンの特性を把握することは、採種園及び採穂園に導入する母樹を選択する際の重要なデータとなり、苗木の生産量増加に貢献すると考えられる。 スギ雄性不稔品種の開発について、前課題において、F2の作出に着手し、新たな雄性不稔個体を選別した。今後も新たな家系の作出を進めるとともに、選抜した個体の発根等の特性を調査することは、品種登録に係る調査や品種登録後の普及方法を検討する上でも必要なデータになると考えられる。	企画管理部 ロ

注：分野区分は森林利用，森林環境，木材資源加工，森林育成，特用林産，その他の6区分とする

資料5

試験研究課題「宮城県におけるカラマツの生育適地の検証等に関する調査」

（令和3～7年度 重点的研究課題）の研究期間の延長について

林業技術総合センター

1 概要

上記試験研究課題に関し、これまでの実施期間において不測の事態が発生したため、進捗の遅れが生じたことから、1年間の研究期間の延長について諮るものです。

2 進捗遅延の状況

本研究課題については、令和6年度にこれまで実施した3年間の実績を中間評価に諮ったところです。中間評価においては、カラマツの適地判定に係る試験研究の重要性について意見が多く出され、成果の早急な取りまとめと公表が求められました。

一方、現地調査とその取りまとめに関して、進捗の遅れについての厳しい指摘があったところです。この進捗の遅れについては、「研究課題に係る評価結果への対応について」において、「当該研究課題を開始してから、令和3年度・4年度の新型コロナ対応業務支援及び令和5年度の全国林業試験研究機関協議会事務局業務対応等もあり、更に人事異動に伴う研究課題の担当変更、人員不足等も相まって、これまでの生育状況調査の進捗の遅れは否めませんが、やむを得ないものと考えています。」と回答しているところです。

当該試験研究課題の進捗遅延の原因及び状況についての詳細は、以下のとおりです。

前主担当技師：令和3～5年度 現主担当技師：令和6～7年度

1) 前主担当技師

- ①令和3～4年度において、新型コロナウイルス感染拡大に伴い、新型コロナ調整室（県庁）での業務支援を、延べ20日間行っている。
- ②当センターにおいては、令和5～6年度に全国林業試験研究機関協議会の事務局業務を行っており、令和5年度に会議や主催行事とその準備に、延べ11日間当たっている。また、これに係る資料作成等に10日間程度対応している。さらに、部内の副主任研究員が11～2月にかけて事務局業務の専任となったため、その間、当該副主任研究員の調査及び事務業務を代理執行したことから、この業務及びその準備に延べ26日間当たっている。
- ③一時、別課題の主担当が試験実施困難な状況であったことから、副担当である当該職員がこの現地作業を12日間代行している。
- ④上記の他にも、鳥インフルエンザ等防疫業務対応に4日間従事している。

以上、不測の業務対応により合計83日間、すなわち、実労期間で4ヶ月間程度、本試

験研究課題に取り組むことができなかったものである。

2) 現主担当技師

- ①前主担当技師の後任として、新規採用職員が本試験研究課題の担当となった。
- ②このため、研究内容を把握し、現地での調査方法を理解する必要がある、これに相応の期間がかかった。
- ③一方、特に上半期においては、各種新任者対象の研修等で十分な調査時間を取ることができなかったことや、公用車運転の都合で上半期は1人で現地調査に出かけられなかったこと等の状況にあった。

以上の理由で、令和6年度においても、これまでの遅れを取り戻すことはできなかった。

3 今後の対応について

- ①上記のとおり、調査の進捗は遅れている状況にありますが、本課題の研究内容は今後のカラマツ林造成推進上極めて重要な内容であり、早急に成果を現場に普及する必要があります。
- ②しかしながら、本課題においてカラマツ造林適地を判定し、成果として一般に提示するには、更に現地調査箇所を増やし、データとしての確実性・信頼性を高める必要があります。
- ③一方、次期課題では、この成果を踏まえて、現在造林が進められているカラマツ林の現況調査や造林地の林分調査による適地判定基準の検証が必要と考えています。そのためには、本課題において適地判定基準に関し一定の成果を示し、今後の試験の基礎データとする必要があると考えています。

よって、上記のとおり、不測の事態による試験研究の進捗遅延がありましたが、令和7年度の残りの期間のみでは、次期課題に繋がる必要な成果を提示できないことから、本研究課題の実施期間を1年間延長し、令和3年度から令和8年度までの6年間としたいと考えます。

(参考：全国林業試験研究機関協議会業務への対応について)

- ✓全国林業試験研究機関協議会は、各都道府県公設の森林・林業関係試験研究51機関で構成され、事務局は各機関で2年間の持ち回り制となっている。総会及び理事会の運営、主催行事として森林・林業技術シンポジウムの開催等を行う。当センターは、令和5年度及び6年度に事務局となった。
- ✓令和5年度は、事務局として企画管理部で総会及びシンポジウムの開催準備を担当したが、準備を進めるに従って、企画管理部のみではその対応が困難との判断に至り、その支援として急遽、試験研究部の副主任研究員が11月から2月の間、通常業務を一時停止し事務局支援に専念することとなった。