

**山形県森林研究研修センターの  
機能強化について**

**令和5年9月**

**山形県森林研究研修センター**



## 目 次

I	森林研究研修センターの役割	1
II	これまでの主な成果	
1	試験研究部門	2
	(1) 育林分野	
	(2) 林業経営分野	
	(3) 木材加工・利用分野	
	(4) 特用林産分野	
	(5) 森林機能保全分野	
	(6) 森林病虫害分野	
	(7) 森林鳥獣害分野	
	(8) 林木育種分野	
2	普及研修部門	8
	(1) 試験研究部門との連携による技術移転	
	(2) 林業技術者育成研修の実施	
	(3) 研修実績	
III	森林・林業を巡る社会情勢の変化	
1	持続可能な開発目標（SDGs）	10
2	「新しい林業」を支える林業イノベーションの推進	10
3	森林の持つ多面的機能の保全	11
	(1) 激甚化する山地災害	
	(2) 地球温暖化対策	
4	花粉発生源対策の推進	12
5	森林経営・整備に係る新たな制度	12
	(1) 森林経営管理制度	
	(2) 森林環境税と森林環境譲与税	
IV	森林・林業の現状・課題と試験研究・普及研修の方向性	
1	試験研究部門	13
	(1) 多面的機能の持続的な発揮と森林資源の循環利用	
	(2) 中山間地域の活性化と所得向上	
2	普及研修部門	17
	(1) 森林・林業現場への速やかな技術移転	
	(2) 森林ノミクスを担う人材の育成	
V	今後の重点テーマ	
1	テーマA：本県の環境に適した優良なオリジナル品種の早期開発	20
2	テーマB：特色あるきのこ系統の選抜と山菜の新たな活用技術の開発	21
3	テーマC：スマート林業の導入に向けた林業経営体等への速やかな技術移転と人材育成	22

<b>VI 機能強化に向けた推進体制及び必要な施設・機材</b>	
1 推進体制 .....	23
(1) マネジメントの強化	
(2) 優れた人材の育成	
(3) 関連研究機関等との連携強化	
2 施設・機材 .....	24
(1) 中核機関として必要な施設・機材整備	
(2) 重点テーマの実現に必要な施設・機材	
<b>付属資料</b>	
1 山形県森林研究研修センターの機能強化について【概要版】 .....	28
2 関連計画・方針等 .....	31
3 策定にかかる検討経緯 .....	32

# I 森林研究研修センターの役割

## 【試験研究部門】

森林研究研修センターは、1958年（昭和33年）に寒河江市に山形県林業指導所として発足し、昭和48年には林業試験場、平成10年には森林研究研修センター（以下、「センター」という。）に改称され、現在に至ります。これまで、本県の森林・林業分野の中核研究機関として、①多・豪雪地帯におけるスギや有用広葉樹の人工林育成、②林業経営の改善、③県産スギ材の加工利用、④食用きのこや山菜の栽培、



本館

⑤森林機能の保全、⑥森林病虫獣害の防除、⑦優良系統の選抜など、森林・林業に関する多様な課題について多くの成果を上げ、山形県の森林・林業の発展に大きく貢献してきました。

平成19年10月には、その組織体制や研究実績等により本県の公設研究機関で唯一、文部科学省科学研究費補助金の指定機関に指定されました。

現在は、これまでの研究成果をベースとして、スギ人工林における再造林・育林施業の省力化やスマート林業技術の活用等による森林管理技術の開発や、生産者や市場のニーズに対応した山菜・きのこの新品種及びさらなる栽培管理技術の開発等を行っているほか、森林の健全な育成に関する技術、森林病虫獣害や気象害の防止に関する技術の開発など、多様な分野にわたる多面的な試験研究を行っています。

また、近年の健康や安全・安心に対する意識の高まりに対応するため、県民の快適な生活環境に貢献する林木等の品種開発を進め、成長と形質に優れ、花粉の少ないスギ品種の開発と種子の生産に取り組むとともに、地球温暖化による気候変動が危惧される中、再生可能エネルギーである木質バイオマス利用拡大に向けた有望な早生樹の選抜と生産技術の開発等を行っています。

このように、センターは、多・豪雪地帯に対応した全国に誇れる多様な技術を多く開発することで、本県をはじめとする多・豪雪地帯の森林・林業の発展に大きく貢献してきました。現在も、これまでの研究を発展させながら、多くの今日的な課題を解決するための研究にも取り組んでおり、今後も社会情勢に照らして大きく変わろうとする本県の林業・木材産業の発展を技術面から支え、県民の安全でゆとりのある生活環境の保全につながる健全な森林環境を維持・増進するための森林・林業研究の中核を担っていきます。

## 【普及研修部門】

平成15年に普及部門を統合以降、研究成果等の技術移転や各総合支庁の林業普及組織を統括する役割を担うとともに、健全な森林の整備、路網整備と作業システムの改善による生産性の向上、労働安全対策等について、県森林技術職員や市町村職員を対象に技術・知識の習得のため、基礎研修や技術研修を行っています。



研修館

また、原木増産や生産性向上には欠かせない森林作業道作設について、林業経営体の現場技術者を対象に実地研修を開催するとともに、持続的な林業経営の確立に向け、林業士、林業グループ、森林組合等の林業経営体の経営者、森林施業プランナー等を対象として研究成果の普及や森林技術の専門的知識の向上を図る研修を行っています。

今後も、研究成果の速やかな技術移転並びに林業経営者（体）、林業士、森林行政技術職員など、地域林業の推進を担う人材を育成する普及研修の中核を担っていきます。

## Ⅱ これまでの主な成果

### 1 試験研究部門

#### (1) 育林分野

##### ① スギ人工林

###### ア 多・豪雪地帯における人工林育成技術の開発

昭和 30 年代前半～昭和 40 年代後半には多・豪雪地帯の雪害回避策の実証試験、昭和 40 年代後半からは良質材生産技術を体系化し、昭和 52 年には「山形県におけるスギ良質材生産のための育林技術の組立て」等の本県の良質材生産の基礎となる資料を取りまとめたほか、昭和 54 年には「山形県におけるスギの生産管理基準」等の本県の林業経営の基礎となる資料を取りまとめました。

このほか、昭和 61 年には、多・豪雪地帯の人工林造成に関する広汎な支援研究と技術開発に関する担当研究員の業績が認められ、林業部門で最も権威のある賞の一つである「日本林業技術賞」（日本林業技術協会主催）が授与されました。



成林したスギ林

###### イ スギ不成績造林地の針広混交林への復元技術の開発

平成に入ると、不成績造林地の存在が問題となりました。針葉樹一斉林への広葉樹の導入・維持管理に関する情報は非常に少なかったことから、多雪地のスギ・落葉広葉樹混交林の構造を解析して混交状態と環境要因の関係を検討し、針葉樹人工一斉林を針広混交林に誘導する手法を開発しました。

###### ウ その他

平成に入ると、拡大造林や皆伐一斉造林の見直しが叫ばれ、長伐期、恒続林指向が強まっている中で複層林の造成管理技術の開発が望まれるようになり、多雪地帯における複層林の造成管理技術を開発しました。

また、平成の初めには低コスト育林施業の体系化、平成 20 年代にはスギ過密人工林の管理手法やワラビのカバークロップ効果を活用した低コスト再造林技術を開発しました。

令和に入ると、スギの再生林適地の簡易判別方法、植栽本数や下刈り回数の削減等による省力化再造林・育林技術の体系化等に一定の成果を挙げています。

##### ② 広葉樹林

###### ア 広葉樹二次林の林相改良技術の開発

昭和 50 年代後半からの拡大造林の見直しや広葉樹資源の拡大指向に答えるため、広葉樹の用材林への誘導技術に取り組み、用材林へ誘導可能な林分の条件と生産目標を明らかにしました。また、同時期には水源涵養などの公益的機能にも注目が集まるようになり、広葉樹の稚樹の刈り出し施業の実証などが続けられました。

平成に入ると、有用広葉樹資源の枯渇が懸念されるようになり、コナラ、ミズナラ、ブナの育成天然林施業が注目され、広葉樹林における施業方法の実証試験を行いました。

平成 20 年代に入ると里山広葉樹の高齢化が問題視されるようになり、高齢化した広葉樹林の管理法を取りまとめました。また、ナラ枯れによって被害を受けた森林の下木植栽による復旧技術を開発しました。

令和に入ると、里山に生育するナラ類の伐採から萌芽再生に至るサイクルを明らかにするなど、里山資源の多用途化と循環利用技術の開発等に一定の成果を挙げています。

## イ 有用広葉樹の人工林造成技術の開発

昭和 50 年代後半より早生樹の人工林造成技術としてポプラやコバノヤマハンノキの増殖・植栽試験を行ったほか、コシアブラやオオバボダイジュ、シナノキ、ケヤキ、イヌエンジュ、ホオノキ、キハダ等について増殖や育苗、人工林造成等について試験を行いました。また、昭和 60 年代には、ケヤキ、イヌエンジュ、ウルシ、ナラ類、ブナ、トチノキ、キハダについて文献収集・県内事例調査を実施し、造成手引書を作成しました。

## (2) 林業経営分野

### ① 経営

#### ア 林業の組織化に関する研究

昭和 40 年代中ごろには、半農家林業の施業の集団化、協業化のメリットを明らかにし、昭和 50 年代前半には森林組合を中心とした経営基盤強化のための研究を行いました。これに合わせて昭和 49 年には良質材生産技術のあり方、昭和 52 年度には間伐収支の改善のための指針、昭和 56 年には林業経営類型別の経営指標を取りまとめました。

#### イ 林業経営の改善に関する研究

県内の膨大な造林地のデータを取りまとめ、施業指標として、昭和 54 年には「山形県スギ林分材積表」、「山形県スギ林分収穫予想表」を作成しました。平成 10 年代には、材価格の低迷による経営意欲の低下等により、スギ人工林の伐り控えによる消極的長伐期林やスギ人工林伐採後に再造林することなく放置された林分が増加し、長伐期志向が高まったことから、スギ長伐期施業導入に向けた施業指針を作成しました。

平成 20 年代になると、低コスト林業の取組みが注目されるようになり、全木集材、密着造林、機械地拵え、コンテナ苗植栽、下刈り軽減などの有効性の検証を行い、現在も森林施業の省力化、低コスト化、軽労化に向けた研究を行っています。また、再造林に適した地位の高い森林を適切に判断し、再造林を促すためのゾーニングに関する研究も進んでいます。

### ② 林業機械

#### ア 木材の伐採、搬出技術に関する研究

平成初期に、集材用作業索の脱索防止原因や簡易索張の路線幅を求める回帰式等を示しました。また、生産工場の基礎資料とするため、スギ素材の生産性を予測するスコア表や林内作業車の搬出距離に応じた工期表を作成しました。

#### イ 育林作業の機械化技術に関する研究

人力作業から機械作業への移行期である昭和 30 年代後半から、刈払機の機種選定、条件別の下刈工期等を解明しました。

## (3) 木材加工・利用分野

### ① 加工

#### ア 県産スギ材の強度特性の解明

昭和 40 年代後半よりスギの材質に関する試験を行い、昭和 50 年代前半には、優良材の素材価格に影響する要因を明らかにし、価格を予測するスコア表を作成しました。また、昭和 50 年代後半からは、本県精英樹の強度及び材質特性や県内に流通している構造用材の材質や強度特性を明らかにしたほか、樹幹解析により強度分布を明らかにし、強度を主体とした木取り法を開発しました。

## イ 県産スギ中小径材の加工特性に関する研究

昭和 50 年代前半からスギ間伐材の活用に関する研究を行い、多雪地帯の間伐材の形質と利用実態を明らかにするとともに、収納庫や木れんが等の多様な試作品を作成し、その市場性や採算性等について取りまとめました。

### ② 利用

#### ア 県産木材の乾燥特性の解明

平成以降、県産スギ材の乾燥特性を解明するため、住宅の構造部材として需要の増加が見込まれる県産スギ心持材の乾燥特性を明らかにしました。また、燻煙乾燥や背割材、芯抜材等の乾燥技術を開発しました。



県産スギ材乾燥試験

#### イ 県産木材の用途拡大に関する研究

県産スギ材の強度性能が未解明で横架材としての需要が伸び悩んでいたことから、平成 19 年には県産スギ横架材スパン表を作成し、県産スギの用途拡大に取り組みました。令和に入ると、豊富な資源量を有する広葉樹材の高度利用が注目されるようになり、高付加価値材の生産、流通の実態解明等を行い一定の成果を挙げています。

#### ウ 地球温暖化に対応したバイオマス利用に関する研究

地球温暖化に対応したバイオマス利用に取り組んだのは平成 10 年代後半からであり、平成 20 年代前半には、スギ間伐材を木質バイオマスボイラーの燃料として活用するための乾燥・燃焼特性を解明したほか、燃料用広葉樹材の乾燥特性を明らかにしました。また、バイオマス発電用の燃料材に適する県内自生種を明らかにするために文献情報と野外調査により候補樹種を絞り込んだほか、ヤナギなどの早生樹の利用に向けた研究を進めています。

## (4) 特用林産分野

### ① きのこと山菜

#### ア 食用きのこ栽培種の栽培技術に関する研究

昭和 50 年代から原木ナメコの優良品種の開発、原木シイタケの栽培技術の確立、マイタケの栽培方法の実証等、普及に生かすための成果を開発しました。

また、ナメコ、マイタケ、エゾハリタケなどについて、自然栽培条件の整理や空調栽培用種菌の開発など多くの研究を行い、これらの中で平成 13 年にはナメコ品種「出羽 N-1 号」を品種登録



白色ナメコの開発

し、県内の生産者に普及しました。さらに平成 10～20 年代にはバイオテクノロジー

ジー技術を活用した白色ナメコの開発を行いました。令和以降には、生産者と連携し、タモギタケやマイタケを中心としてニーズを取り込んだ品種開発を行っています。

#### イ 山菜類の栽培技術等に関する研究

昭和 40 年代から山菜類 17 種の増殖法を調査し、その後、ゼンマイ、タラノキを中心とした増殖試験を行い、タラノキに関しては栽培に適した優良系統を選抜しました。

平成以降は、ヤマユリの系統選抜や栽培法、ネマガリダケ、タラノキの栽培法等の技術開発を行ったほかシオデ、アケビの増殖等にも取り組みました。近年は、県産地研究所と連携して開発したワラビのポット苗による成園化技術が実用化され、再造林地等への活用が広がっています。また、竹林の荒廃が全国的な問題となっていることを背景に県内のモウソウチク林の実態解明や寒冷地における管理技術が開発され、利用に至るまで幅広い研究が進められています。



## ② 特用樹等

### ア 特用樹の栽培技術等に関する研究

クリについて、果実害虫の防除試験を実施して防除薬剤、防除時期を明らかにし、栽培品種特性、栽培収支等についても解明しました。また、キリについては、胴枯性病害の防除試験を実施し、有効な植栽方法や苗の増殖方法を明らかにしました。

平成以降は、キリ、キハダ、トチノキ、ウルシ等の成林阻害要因等の調査を行ったほか、コシアブラなどの増殖に関する試験も行いました。

### イ 薬用植物の栽培技術に関する研究

昭和 50 年代から、森林空間の立体的利用のため県内に生育するゲンノショウコ、サンショウ、オウレン、センブリ、イカリソウなどの薬用植物の林床栽培に向けた生育条件および栽培条件を解明しました。

## (5) 森林機能保全分野

### ① 森林機能復元

#### ア 災害に強い海岸林の造成技術の開発

昭和 50 年代から林道法面や山腹荒廃地の緑化に関する研究や山地災害の発生に関する研究等を行い、資材や客土を用いた吹付工の有効性等を解明しました。また、平成 10 年代には海岸防風林に関する試験を行い、機能を十分に発揮させるための保育・更新に関する指針を策定したほか、平成 20 年代には、東日本大震災の津波被害を契機として、災害に強い海岸林の造成技術を開発しました。

#### イ 松くい虫被害を受けた庄内海岸林の保全技術の開発

平成に入ると、海岸林の深刻な松くい虫被害地の復旧に対応するための海岸広葉樹の導入試験を行い、導入樹種や植栽技術を体系化しました。その後、クロマツ林の高齢化や過密化、ニセアカシアとの混交林化等が課題となり、健全化に向けた技術開発を行いました。令和に入ると、外部資金を活用し、最新のレーザ測量技術や GIS 等を活用した海岸林の保全技術について研究を進めています。

#### ウ オオシラビソの再生に向けた調査・研究

蔵王地蔵山頂付近に広範囲に生育しているオオシラビソ林が平成 25 年のトウヒツヅリヒメハマキの幼虫による大規模な食害の後、トドマツノキクイムシによる穿孔被害を受け、約 16ha にわたり広範囲に枯損しました。そこで、管理者である東北森林管理局をはじめ関係機関と連携し、オオシラビソの再生に必要な種子の採取や播種・育苗試験、種子の保存などについて調査研究を実施し、今後の再生につながる一定の成果を得ました。

## (6) 森林病虫害分野

### ア 松くい虫被害の実態解明と防除法の開発

昭和 53 年に県内で発生した松くい虫被害については、温暖地域とのカミキリの産卵から羽化脱出までのパターンの違いや、被圧木、風雪木及び除間伐木を感染源とすることなど、寒冷地における被害実態を明らかにし、平成初期まで防除技術開発を行いました。その後は、新しい駆除薬剤の効果試験等を実施し、防除技術の進展に貢献しています。

### イ スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害の実態解明と防除法の開発

スギノアカネトラカミキリの加害によって発生するトビクサレはスギ等の材質を著しく低下させますが、丁寧な枝打ちを行うことによって予防できることなど、防除法を開発しました。

また、ハチカミの原因であるスギカミキリについても、粘着バンドによる捕獲方法を明らかにしました。

昭和 62 年にはスギ穿孔性害虫の防除に関する担当研究員の業績が認められ、林業部門で最も権威のある賞の一つである「日本林業技術賞」（日本林業技術協会主催）が授与されました。

#### ウ ナラ枯れ被害の実態解明と防除法の開発

平成 3 年に県内で初めて発生したナラ類集団枯損は、ミズナラ林を中心に平成 10 年代半ばから 20 年代半ばにかけて一時県内全域に拡大し、全国的にも大きな問題となりました。その原因となるカシノナガクイムシの生態解明や防除法の開発において、センターは全国の先導的な役割を果たし、担当研究員の業績が認められ、平成 12 年には全国森林病虫獣害防除協会主催の森林防疫奨励賞が授与されました。平成 24 年には「カシノナガクイムシ捕殺用おとり木トラップ及びカシノナガクイムシの捕殺方法」で特許を取得しました。



ナラ枯れの防除技術

#### エ 多様な病害虫の被害防除法の開発等

昭和 40 年代から 50 年代にかけて、マツ類に加害するマツノシンクイムシ、マツバナタマバエに関する調査研究を行い、有効な防除方法を開発しました。

また、平成 15 年に山形市で発生し最大で 24 市町に被害が拡大したカツラマルカイガラムシの吸汁被害については、被害発生直後から詳細な調査研究を行い、被害対策や防除法を開発しました。

さらに、平成 19 年に月山において発生したウエツキブナハムシによるブナの葉の食害は、県央、県北の高山帯を中心に拡大し、大きな問題となりました。これらの被害様態と推移を詳細に観察した担当研究者の業績が認められ、平成 28 年の森林防疫賞において林野庁長官賞が授与されました。

### (7) 森林鳥獣害分野

#### ア ノネズミ被害の防除法開発

スギ、カラマツなどの造林木に被害が発生するノネズミの被害については、昭和 40 年代に県下の山地のほぼ全域にわたるノネズミの種類別分布と被害状況を明らかにし、その後の研究で液体窒素による殺鼠方法を共同で開発し特許を取得しました。これらの研究に関する担当研究員の業績が認められ、昭和 59 年の第 4 回科学技術振興功績者表彰において、科学技術庁長官賞が授与されました。

#### イ ノウサギの生態解明と被害防除法の開発

ノウサギの被害が顕在化した昭和 30 年代後半から、ノウサギの生態研究を開始し、不可能視されてきた飼育法の開発により繁殖に成功しました。その後、嗜好性、忌避効果など生態と防除に関する一連の研究を進め、その研究功績に対して担当研究者が北海道大学から学位を授与されました。

#### ウ クマ剥ぎ被害の実態解明と被害防止技術の開発

平成の初めごろから、壮齢のスギ林で発生し、経済的損失の大きいクマ剥ぎ被害の実態調査を行うとともに、防除法が開発され、その成果が全国に普及されました。平成後期以降は再び被害が深刻化するようになり、被害に備えるための被害予測法の開発を中心に一定の成果を挙げています。



クマ剥ぎの防止技術

## (8) 林木育種分野

### ① 優良系統選抜

#### ア 精英樹（成長と通直性が優れたスギ）の選抜

昭和 31 年度から県内の造林地からアカマツとスギの精英樹を選抜し、林木育種事業を開始しました。昭和 40～50 年代には、次代検定林を県内各地に設定し、成長過程及び被害状況等の調査を行いました。その成果の一部として、スギの精英樹 8 クローンが山形県推奨クローンとして選定され、スギ優良品種モデル林として植栽されました。

#### イ 雪害抵抗性スギ品種（雪に強いスギ）の選抜

雪による根曲がりや根腐れは経営上の大きな損失になっているため、昭和 45 年度から根曲がりや根腐れが少ない優良木を選抜する雪害抵抗性育種事業に取り組み、昭和 50 年度後期から平成にかけては次代検定林を設定し、遺伝的特性等の検定を行いました。県内で選抜された雪害抵抗性確定木の品種数は、平成 8 年に種苗法による登録品種となった「出羽の雪 1 号、2 号」を含めて 15 本あり、全国 1 位となっています。

#### ウ 少花粉・無花粉スギ品種の開発

雄花の着生量が少なく、成長、形質など林業上の特性が優れている精英樹の探索を行い、平成 14 年度に 1 本が少花粉スギとして選抜されました。また富山県及び新潟大学で発見された無花粉（雄性不稔）スギを活用した育種を平成 16 年度から進めており、育成された無花粉スギの中から 15 本が候補木として一次選抜されています。

#### エ 特定母樹（成長と材質が特に優れ、花粉が少ないスギ）の選抜

令和に入り、成長、材質（ヤング率）、通直性に優れ、花粉（雄花着生量）の少ない特定母樹の開発が進められています。特定母樹は、森林の CO2 吸収能力を高め、再造林コストの低減にも寄与する品種として、今後の主力品種になるものと期待されています。今までに造成された精英樹検定林と雪害抵抗性検定林の中から、第 2 世代品種となる実生家系の優良木を選抜しており、令和 4 年度末までに選抜した特定母樹は 11 本で、都道府県が選抜した本数としては全国 3 位となっています。

#### オ 松くい虫抵抗性マツ品種の選抜

庄内海岸林の保全上重要な抵抗性マツを選抜するため、平成 7 年から候補木選抜と検定を実施しており、本県のクロマツから 24 本が抵抗性品種として選抜されています。

### ◎全国トップレベルの育種素材と成果の活用 ※令和 5 年 3 月時点

- ・雪に強いスギ品種数 15 本（全国 1 位）
- ・特定母樹品種開発数（都道府県選抜数）11 本（全国 3 位）
- ・松くい虫抵抗性クロマツ品種数 24 本（全国 2 位）

### ② 種苗事業

#### ア 多様なニーズに対応した採種園の造成

優良種苗の供給を行うため、センター林木育種園（鶴岡市羽黒町）にスギ、アカマツ、クロマツ、カラマツの採種園を設置しています。採種園の造成は昭和 37 年に始まり、昭和 58 年度以降県内の造林用種子の全量を供給しています。県内の必要量を育種種子で全量まかなえるようになったこと、雪害抵抗性個体に非常に良い個体を発見したこと等により、昭和 58 年に社団法人林木育種協会から林木育種賞が授与されました。

平成 20 年代からは、スギの採種園を従来型からミニチュア採種園に切り替え、雪害抵抗性

から少花粉スギ、特定母樹へとニーズの変化に伴って生産種子の品種も変遷しています。また、マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ及びアカマツ採種園も平成 20 年代に整備し、種子の生産量が増えつつあります。

## イ 安定的な種苗供給のための種苗生産技術の開発

昭和 30～50 年代前半の拡大造林期には、種苗需要の拡大に対応するため、山行苗木の取扱い方法や施設を利用した挿し木増殖の方法を開発しました。また、多雪地帯に適する採種・採穂台木の仕立て方を確立し、大量の種苗供給体制の確立に寄与しました。さらに、造林用広葉樹の育苗方法など、現代につながる基礎的な育苗技術を開発しました。

その後は、苗畑作業の機械化や薬剤による着花促進技術の実用化研究等を継続的に行ってきました。平成 20 年代に入ると、マルチキャビティコンテナが開発され、積雪地における育苗技術の検討を行い、生産目標に合わせた育苗技術の確立について一定の成果を挙げています。

## 2 普及研修部門

### (1) 試験研究部門との連携による技術移転

研究部門と連携した研究成果の普及促進や、研究部門があることで可能な最新の林業技術研修を実施してきました。特に現地研修を主体とした実践的な技術研修に重点を置いており、近年、研究部門と連携して実施した主な研修は下記の通りとなっています。

#### ① 林木育種等の最新技術の現地研修 (R3、R4)

マツノザイセンチュウ抵抗性育種や無花粉スギの開発、次世代型スギ品種育成事業、コンテナ育苗技術実証試験など、時代の要請に沿った優れた成果を県森林技術職員へ普及する研修を開催しています。

#### ② ワラビカパークロップ(下刈り軽減技術)の現地研修 (R2)

センターが開発した「スギ再造林地におけるワラビ混植による下刈り軽減技術」について、県森林技術職員、林業経営体職員を対象に、ワラビ混植による下刈り軽減による低コスト造林技術・ポット苗によるワラビの増殖技術の研修を実施し、研究成果の普及を図っています。

#### ③ 原木ナメコの安定生産・省力化技術研修 (R1～R4)

原木ナメコ栽培の新技术の開発・普及に向け、菌が原木に活着しやすく、ホダ化しやすいオガ菌接種によるナメコ栽培技術の普及に向け、封蠟をシリコンコーキングで行う技術の現地適応化試験を県内 4 か所で行っています。

#### ④ マニュアル(研究成果)を活用した多様な研修の実施

- ・ 原木マイタケ栽培の手引き
- ・ ナラ類集団枯損被害のしくみと防除法
- ・ クマハギ被害防除の手引き
- ・ 山形県カラマツ林分収穫表
- ・ 積雪地におけるスギコンテナ苗の育成スケジュール
- ・ 森林侵入竹対応マニュアル

## (2) 林業技術者育成研修の実施

### ① 【林業経営体等支援研修】地域林業経営を指導する中核的人材の育成

- ・ 森林作業道作設技術者養成研修
- ・ 路網作設高度技能者育成研修 (R3 まで)
- ・ 高性能林業機械操作研修
- ・ 青年林業士スキルアップ研修
- ・ 指導林家・林業士等研修
- ・ 林業士(青年・指導)養成研修



チェーンソー伐木造材特別研

### ② 【県森林技術職員・市町村職員スキルアップ研修】森林の利活用・保全を推進する行政マンの育成

- ・ 基礎研修【新規採用職員・若手職員・新任林業普及指導員】
- ・ 基礎研修【刈払機取扱作業安全衛生教育】
- ・ 基礎研修【チェーンソー伐木造材作業特別教育】
- ・ 技術研修【特用林産・伐木技術・造林・森林保護・森林利活用・林業機械】
- ・ 森林総合監理士等技術向上研修
- ・ 国技術研修受講者伝達研修

## (3) 研修実績

過去5年間の研修受講者は延べ2,234名、対象者の内訳は林業経営体職員等が約4割、市町村職員が約1割、県職員が約4割となっています。

森林研究研修センター研修実績(過去5年)

対象者	延べ参加数	割合
林業経営体 など	1,071	48%
市町村	234	10%
県	850	38%
その他	79	4%
合計	2,234	

### Ⅲ 森林・林業を巡る社会情勢の変化

#### 1 持続可能な開発目標（SDGs）

人間の生活は経済発展や技術開発により、豊かで便利となった一方で、この大量生産や大量消費に支えられる生活は、天然資源に依存し地球環境に大きな負荷を与えてきました。グローバル経済の下、一国の経済危機が他国に連鎖するのと同様、気候変動、自然災害、感染症といった課題も連鎖して発生し、経済成長や社会問題にも様々に影響していきます。このような複合的な問題に対して世界全体で取り組む必要があるとの考えから、平成 27（2015）年 9 月の国連サミットにおいて令和 12（2030）年までの国際社会共通の目標として「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が採択され、その中で持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals：SDGs）が示されたことで、社会全体で関心が高まっています。

SDGs は、日本を含めた世界全体の目標であり、国や国際機関だけでなく市民社会、企業等全ての人々の参画を重要視しています。また、経済、社会及び環境の三側面を不可分なものとして調和させ、持続可能な世界を実現するための統合的取組であり、17 の目標と 169 のターゲットから構成されています。そのうち森林に直接関係するものとして、目標 15「陸の豊かさを守ろう」のターゲット 15.1 と 15.4 には「生物多様性を含む森林生態系の保全」、15.2 には「森林減少の阻止と劣化した森林の回復」、続く 15.b にはこうしたターゲットを実現するために必要な方法として、持続可能な森林経営のための資金の調達や開発途上国への十分なインセンティブ付与のための資源動員による「持続可能な森林経営の推進」が掲げられています。また、間接的には目標 15 以外の様々な目標に関連しており、森林分野においても様々な取組が求められています。森林の持つ多面的機能の保全は、安全な生活環境の保全や経済的・社会的な効果を生むなど、SDGs の様々な目標達成に寄与しています。

#### 2 「新しい林業」を支える林業イノベーションの推進

利用期を迎えている森林資源の循環利用を進め、林業の成長産業化を実現していくためには、所有者や境界の不明、厳しい地形条件等による低い労働生産性や高い労働災害率といった林業特有の課題と、人口減少、少子高齢化などの社会的課題に対処していく必要があります。また、近年、ICT やロボット技術、AI 等の発展が目覚ましく、このような先端技術が社会や経済を変えつつあります。



地上レーザ測量による 3D 化

林業は、長期にわたり植栽木の育成のための投資を続けるだけで収益をあげてきておらず、内発的なイノベーション投資の意欲が停滞していました。このため、情報化や機械化等の先端技術の導入が他産業のように進んでいないという弱点を抱えています。

現在、本格的な伐採期を迎え、内発的な投資意欲が急速に向上しているとともに、機械産業等の林業の技術開発への取組も展開してきており、木材の成分を新素材として開発し新たな産業を創出する取組も始まってきています。これを機に、開発が進みつつある新技術を活用して伐採から再生林・保育に至る収支のプラス転換を可能とする「新しい林業」を支える「林業イノベーション」を推進し、新技術の実証・実装を通じて、林業現場へ導入していくことが重要となっており、令和元年 12 月に、林業現場への新技術の導入を加速化するため、イノベーションによる林業の将来像と技術開発の現状、普及に向けた課題等を整理した「林業イノベーション現場実装推進プログラム」が令和 4 年（2022）年 7 月にアップデートされました。

また、日本の厳しい地形条件等に起因するきつい・危険・高コストの3K林業や、記憶・経験に頼る林業から脱却するため、ICT等を活用し資源管理や生産管理を行う「スマート林業」や自動化機械の開発、成長の優れたスギ等の育種などの技術革新により、伐採・搬出や造林を省力化・軽労化を推進し「新しい林業」を実現していく必要があります。

こうした中、政府全体として「人への投資」がクローズアップされている状況等を踏まえ、令和4(2022)年10月に、「林業労働力の確保の促進に関する法律」に基づく基本方針が変更されました。新たな基本方針では、「新しい林業」の実現に必要な造林やICT等の知識や技術、技能を持つ人材の確保・育成が掲げられており、「新しい林業」の実現に向けた林業労働力の確保が大きな課題となっています。

### 3 森林の持つ多面的機能の保全

#### (1) 激甚化する山地災害

日本は、地形が急峻かつ地質がぜい弱であることに加え、前線や台風などによる豪雨や地震などの自然現象が頻発することから、毎年多くの山地災害が発生しています。近年は、気候変動に伴い年間の短時間強雨の発生頻度が増加しているほか、線状降水帯の発生等により期間中の総降水量が増加する傾向もみられる状況となっています。また、1箇所当たりの災害規模が増大傾向にあるなど山地災害が激甚化するとともに発生形態も変化しています。

国土の約7割を占める森林は、山地災害の防止、水源の涵(かん)養、生物多様性の保全等の公益的機能を有しており、自然災害、病虫獣害等から適切に保全することにより、これらの機能の維持及び増進を図ることが求められています。

#### (2) 地球温暖化対策

平成27(2015)年の気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)では、2020年以降の気候変動対策について、先進国、開発途上国を問わず全ての締約国が参加する公平かつ実効的な法的枠組みである「パリ協定」が採択されました。同協定は平成28(2016)年11月に発効し、日本は同月に締結しています。

政府は、地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するための

「地球温暖化対策計画」を平成29(2016)年5月に閣議決定し、令和12(2030)年度の温室効果ガス削減目標を平成25(2013)年度比26.0%減とし、この削減目標のうち、約2,780万CO<sub>2</sub>トン(2.0%)を森林吸収量で確保することを目標としました。

この目標達成のため、適切な間伐等による森林整備、保安林等の適切な管理・保全、効率的かつ安定的な林業経営の確立、国民参加の森林づくりの推進、木材及び木質バイオマス利用の推進等の森林吸収源対策に総合的に取り組むことが明記され、大気中の温室効果ガスの吸収源として、森林が大きな役割を果たすことを期待しています。

世界中で気候変動に対する危機感が高まる中、令和2(2020)年10月に政府は「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言し、地球温暖化対策推進法の改正に着手しました。現在、法改正とともに温室効果ガス削減目標の見直しを含めた「地球温暖化対策計画」の改定に向けた検討が進められています。

本県においては、令和2(2020)年8月6日に行われた全国知事会「第1回ゼロカーボン社会構築推進プロジェクトチーム会議」において、2050年までに温室効果ガス排出実質ゼロ(温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との均衡を達成すること)を目指す「ゼロカーボンやまがた2050宣言」を行いました。



## 4 花粉発生源対策の推進

未だ多くの国民を悩ませ続けている社会問題であり、国民の約4割が罹患しているといわれる花粉症については、関係省庁が連携し、総合的な対策を進めています。林野庁では、①花粉を飛散させるスギ人工林等の伐採・利用、②花粉症対策に資する品種による植替えや広葉樹の導入、③スギ花粉の発生を抑える技術の実用化による花粉発生源対策に取り組んでいます。

政府は令和5（2023）年3月に改正された「スギ花粉発生源対策推進方針」で、スギ苗木の年間生産量に占める花粉症対策に資する苗木の割合を令和15（2033）年度までに9割以上に増加させるなどの目標を掲げています。このほか、林野庁では、スギ花粉の発生を抑える技術の実用化に向け、スギ林への効果的な薬剤散布方法の確立や薬剤散布による生態系への影響調査等を進めています。

## 5 森林経営・整備に係る新たな制度

### （1）森林経営管理制度

民有林では、所有者が不明な森林や不在村者が所有する境界の不明確な森林が増え続け、適正に管理されていない森林の存在が問題となっていたことから、林業の成長産業化の実現と森林資源の適正な管理の両立を図っていくことを目指し、平成31年4月1日に「森林経営管理法」が施行（平成30年5月成立）され、森林経営管理制度がスタートしました。

この制度は、経営や管理が適切に行われていない森林について、市町村が仲介役となり森林所有者と意欲と能力のある林業経営者をつなぐ仕組みを構築し、林業経営に適した森林の経営管理を集積・集約するとともに、林業経営に適さない森林については、市町村が自ら経営管理を行っていくものです。

この制度を通じて、林業経営に適した森林については、林業的利用を積極的に展開するとともに、林業経営に適さない森林については、管理コストの低い自然に近い森林へ誘導していくこととしています。

### （2）森林環境税と森林環境譲与税

パリ協定の枠組みにおける温室効果ガス排出削減目標の達成や近年多発する甚大な自然災害の防止等を図るため、森林整備等に必要な財源を安定的に確保する観点から（平成30年5月に森林経営管理法が成立したこと等）、平成31年3月に「森林環境税及び森林環境譲与税に関する法律」が成立し、森林整備等の新たな財源として、令和元年度から全ての市町村と都道府県に対して森林環境譲与税の譲与が開始されました。

この税は、森林整備などに必要な費用を国民が等しく負担し、市町村や県に配分する仕組みとなっています。譲与額は令和元年度から令和6年度まで段階的に増額され、その用途は市町村では、間伐や人材育成・担い手の確保、木材利用の促進や普及啓発等の「森林整備及びその促進に関する費用」に、県においては、「森林整備を実施する市町村の支援等に関する費用」に充てることとされています。森林環境譲与税を活用することで、これまで十分な手入れが行われていなかった森林の整備等の進展が期待されています。



## IV 森林・林業の現状・課題と試験研究・普及研修の方向性

### 1 試験研究部門

#### (1) 多面的機能の持続的な発揮と森林資源の循環利用

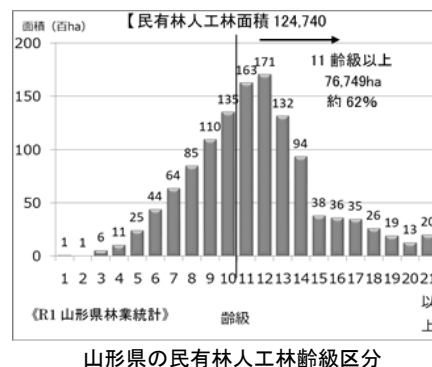
##### ① 林業イノベーションの推進

##### ア 現状・課題

##### 利用期を迎える人工林の増加、主伐・再造林の停滞

県土の森林面積 67 万 ha の 47% を占める民有林のうち、スギ主体の人工林は 12.4 万 ha で約 4 割を占めています。県内では大型集成材工場や木質バイオマス発電施設の稼働などによる木材需要の増加により、主伐面積の増加が見込まれていますが、利用期を迎える 11 齢級以上（51 年生～）の面積は約 7.7 万 ha、約 62% を占めており、木材価格の低迷等により木材資源として利用するための主伐等の実施が停滞していることから、利用期を迎える人工林が増加傾向にあります。また、主伐後の再造林の実施割合（再造林率）は、平成 27 年度の 33% から令和 2 年度には 102%（103ha）と順調に伸びてきましたが、令和 3 年度は 72%（107ha）と再造林率及び面積とも伸び悩んでいます。

令和 2 年の素材取扱量は 68.3 万 m<sup>3</sup> で、ピーク時（平成 2 年、135 万 m<sup>3</sup>）の 51%、令和 3 年の県内素材生産量は 52.7 万 m<sup>3</sup> で、近年増加傾向が続いていたものの、前年より 2.2 万 m<sup>3</sup> 減少しています。木材利用の多くを占める住宅分野が依然として大きな需要先であることから、県では、県産木材を利用した新築住宅等への支援等を実施していますが、人口減少に伴い木材の大きな需要先である住宅の着工戸数の減少が見込まれています。



##### イ 試験研究の方向性

「やまがた森林ノミクス」では、森林資源の総合利用に向け、川上から川下まで一体的な施策を展開することとしており、令和 3 年 3 月に策定された「第 4 次農林水産業元気創造戦略」では、評価指標として県産木材供給量 70 万 m<sup>3</sup>（令和 6）、再造林率 100%（令和 6）を掲げています。その達成に向けて、まずは急速に進歩している ICT やロボット、AI 技術等の最先端技術を活用し、スマート林業の実現に向けて、急増が見込まれる伐採跡地を確実に更新し、資源を効率的に循環利用していくためのゾーニング技術やリモートセンシング技術等を活用した効率的な資源管理、林業事業者の生産性の向上や労働環境の改善につながる森林管理技術の開発を進めていきます。

また、下刈りをはじめとする保育作業の省力・軽労化、資源を有効に利用するための効率的な作業システムの提案等、林業の低コスト化技術の開発を進めていきます。

さらに、本県は国内有数の豪雪地帯であり、雪に強く成長の優れたスギ品種が望まれていることから、成長と材質に優れ花粉が少ないスギ品種「特定母樹」の開発を急ぐとともに、今までの主力品種であった精英樹及び耐雪性スギから、少花粉スギ、無花粉スギへの切り替えを進め、林業イノベーションを推進していきます。

##### 【方向性】

##### 方向①：スマート林業技術の導入等による省力・低コストで生産性の高い林業技術の開発

- 生産力に応じた森林のゾーニング技術の開発
  - ・スギ再造林適地のゾーニング技術の開発
- リモートセンシング技術等を活用した省力・効率的な森林管理技術の開発
  - ・航空レーザ及び地上レーザ測量やマルチローター等を活用した効率的な森林管理技術の開発

- 低コストで省力・軽労な再造林システムの確立
  - ・下刈り等の省力化・軽労化、コンテナ苗等の種苗生産技術の開発
- 成長と材質、幹の通直性に優れたスギ品種の開発
  - ・特定母樹の選抜とミニチュア採種園の造成
  - ・コンテナ苗等の種苗生産技術の開発

## ② 快適な生活環境に資する森林の管理・保全

### ア 現状・課題

#### (ア) 松くい虫被害

松くい虫被害については、昭和 53 年に発生して以来、増加と減少を繰り返しながら推移し、平成 15 年をピークに減少傾向にありましたが、平成 25 年から増加に転じました。その後平成 29 年からは再び減少傾向となっていました。令和 2 年以降は庄内地域（主に海岸林）で増加傾向に転じ、松くい虫に強いマツ品種の選抜・開発への期待が高まっています。



松くい虫の被害

#### (イ) ナラ枯れ被害

ナラ枯れ被害については、平成 26 年度以降、全県の被害量は低い水準で推移しており、最上、西置賜、庄内地域ではほぼ被害が終息していますが、村山、東南置賜地域に未だ被害が見られます。

#### (ウ) クマ剥ぎ被害

クマ剥ぎ被害については、令和 4 年度に 16 市町村で確認され、全県の当年枯れ本数は 1,716 本、推定される実損面積は約 48ha であり、令和元～3 年と比較して増加傾向にあります。置賜地域では被害が継続して多く発生しており、新たに酒田市（旧八幡町）と真室川町の市町村境界付近で被害が見られたことから、来年度以降もその増減と拡大状況を注視していく必要があります。

#### (エ) ニホンジカの食害

ニホンジカによる被害（食害）については本県では確認されていませんが、平成 21 年に初めてニホンジカが目撃されてから目撃情報は増加傾向にあり、その生息域は拡大傾向にあるものと推察されます。

#### (オ) 花粉症対策

国民の 4 割が罹患し国民病ともいわれる花粉症への対策については、花粉症対策に資するスギ品種として、無花粉スギと少花粉スギの研究等を実施しています。無花粉スギについては、人工交配により本県に適した品種を平成 27 年度に開発し、平成 28 年度にはミニチュア採種園を造成し、早期の供給を目指しています。少花粉スギについては、県内で選抜したものが 1 品種認定されており、平成 21 年度には他県の少花粉スギも活用したミニチュア採種園の造成を開始、平成 23 年度から種子を供給、平成 26 年度から苗木も出荷されています。

今後、更に花粉症患者の増加が懸念されることから、花粉症対策に資するスギ品種の選抜・開発への更なる期待が高まっています。

#### (カ) 炭素吸収減対策

炭素固定量効果が高い建築分野において、県産木材の一層の利用拡大を促進する必要があります。木質バイオマス利用に有望な早生樹の選抜や生産管理技術の開発が求められています。

また、本県においては、2050 年までに温室効果ガス排出実質ゼロを目指す「ゼロカーボン

やまがた 2050 宣言」を行っており、大気中の温室効果ガスの吸収源として、森林が大きな役割を果たすことが期待されています。

### **(キ) オオシラビソの集団枯損**

蔵王地域におけるオオシラビソの集団枯損については、平成 25 年のトウヒツヅリヒメハマキの幼虫による大規模な食害の後、トドマツノキクイムシによる穿孔等を受け、特に被害が甚大でほとんどのオオシラビソが枯死した蔵王ロープウェイ地蔵山頂駅周辺（16.52ha）では、森林生態系や樹氷の形成への影響が懸念されています。令和 4 年度の調査では、トウヒツヅリヒメハマキ及びトドマツノキクイムシ被害とも落ち着いた状況にあります。今後も東北森林管理局が被害状況の把握を継続して行っていくこととしています。

## **イ 試験研究の方向性**

全国有数の規模を誇る庄内海岸クロマツ林では、老齢化の進行とともに松くい虫被害が増加していることから、松くい虫被害に強いマツ品種の開発と被害終息に向けた海岸林再生技術の開発を目指していきます。

近年、里山から奥山に至る森林において、被害形態の異なるさまざまな森林被害が発生しています。そこで、健全な森林環境維持のため、低コストで省力・軽労な病虫獣害防除技術の開発や被害森林の早期更新技術の開発を進めていきます。

また、県民からの期待が高い花粉の少ないスギについても、早期の選抜を進めていきます。

一方、SDGs における目標の一つである「気候変動に具体的な対策を」に繋がる地球温暖化対策として、再生可能なエネルギーである木質バイオマスの需要増加に対応するため、県内に生育している成長の早い樹種の生産能力等に着眼した研究を進めていきます。また、大径・高齢化していく里山広葉樹の利用拡大のため、主要なナラやブナ等について、きのこ原木や木質バイオマス等用材以外の多様な利用形態を目指した技術開発を進める必要があります。

更に、オオシラビソの集団枯損については、これまでオオシラビソの再生に必要な種子の採取や播種・育苗試験、種子の保存などについて調査研究を実施しており、今後も管理者である林野庁東北森林管理局（山形森林管理署）をはじめ関係機関と連携し、再生に向けた取組を進めていきます。

これらの技術開発により、森林の有する多面的機能を持続的に発揮させ、県民の安全な生活環境を守る森林技術の開発を行うことで、快適な生活環境に資する森林の保全管理・保全を進めていきます。

### **〔方向性〕**

#### **方向②：安全な生活環境を守る森林技術の開発**

- 松くい虫被害に強いマツ品種の開発
  - ・松くい虫被害を終息させるための抵抗性クロマツの選抜と開発
- 低コストで省力・軽労な病虫獣害防除技術の開発
  - ・森林病虫獣被害の調査及び低コストで省力化・軽労化にも対応した防除技術の開発
  - ・庄内海岸クロマツ林の松くい虫防除技術の確立
  - ・ナラ枯れ予防剤及びクマハギ忌避剤の登録に向けた基礎試験の実施
- 花粉症対策に資するスギ品種の開発
  - ・花粉の少ないスギ（少花粉スギ・無花粉スギ及び特定母樹）の選抜と開発
- 早生樹の増殖技術の開発と実用化
  - ・県内産早生樹の木質バイオマス生産能力の実態解明
  - ・早生樹の増殖技術の高度化と実用化

## ○オオシラビソ林の保全と再生に向けた研究協力

- ・再生に必要な種子の採取や播種・育苗試験、種子の保存等への協力

### ③ 県産木材の利用促進

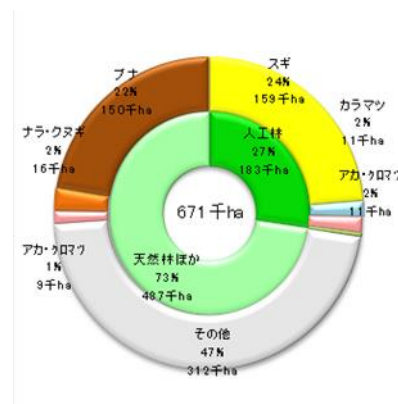
#### ア 現状・課題

##### 木材需要の伸び悩み

本県の森林面積のうち天然林は約70%と全国平均（53%）を上回っており、全国的にも豊富な広葉樹資源を有しています。しかし、豊富な広葉樹資源の多くが未利用のままとなっており、本県広葉樹の多くは比較的安価なチップ材として利用されている状況です。

#### イ 試験研究の方向性

人工林が本格的な利用期を迎えるなか、本県では県産木材を利用する「緑の循環利用システム」の構築を目指しています。里山を構成する広葉樹は多くの資源量とポテンシャルを有していますが、用材としての利用は極めて限定的になっています。そこで、県産広葉樹の用材としての利用を拡大するための技術開発を行い、県産木材の利用拡大を進めていきます。



山形県の樹種別面積

#### 〔方向性〕

#### 方向③：県産木材の利用拡大に向けた新たな利用技術の開発

- 県産広葉樹材の高価格取引に向けた伐採・採材手法の解明
- 広葉樹林の価値と生産コスト分析手法の開発

#### (2) 中山間地域の活性化と所得向上

##### ① 特用林産物の振興

#### ア 現状・課題

##### きのこ・山菜をめぐる産地間競争の激化等

本県のきのこ・山菜等の特用林産物は全国上位の生産量と生産額を誇り、きのこ生産量では原木なめこが全国1位、菌床なめこが全国3位、山菜生産量ではわらび、たらめ、ごごみが全国1位、みず、ねまがりたけが全国2位となっています。また、本県の山菜・きのこ等の特用林産物の林業産出額は、令和3年で37億6千万円（全国17位）となっており、農林家の所得向上や就労の場の確保にも大きな役割を果たしています。しかし、生産者の減少や高齢化、産地間競争の激化、さらには燃油価格の高騰による生産経費の上昇等により、取り巻く状況は非常に厳しいものとなっています。

また、きのこについては、既存施設の老朽化等により、厳格な管理が必要な大手メーカーのきのこ種菌には対応できない生産者が多くなっており、既存施設でも安定した栽培が可能な品種の開発が求められています。

#### イ 試験研究の方向性

本県は、きのこ、山菜の生産量が全国でもトップクラスであり、山形ブランドを確立し、日本一の産地化に向けて取り組んでいます。このため、多様な消費者ニーズを的確に捉え、生産現場の実情に合ったキノコの新品種や特用林産物の新たな活用方法などの商品開発を進め、県産特用林産物の付加価値を向上させます。また、タケノコやワラビについては、生食以外の用途への利用の可能性を探り、付加価値を創出することによって生産量拡大につなげるなど、中山間地域の収益の増大のための特用林産物生産技術の開発を進めていきます。

## 〔方向性〕

### 方向④：きのこ・山菜王国を支える新たな生産・利用技術の開発

- 多様なニーズに対応した特色あるきのこ系統の選抜と栽培安定化技術の確立
  - ・生産者や市場のニーズに対応するきのこの優良品種や生産技術の開発
- 既存施設による安定したきのこ栽培技術の確立
  - ・旧型の施設でも安定した生産が可能な種菌と栽培技術の開発
- わらび等山菜の新用途開発
  - ・生産者や市場のニーズに対応する山菜の優良品種や生産技術の開発
- たけのこ等の高付加価値化を図る技術の開発
  - ・特用林産物の新たな利活用に向けた栽培管理・加工技術の開発

◎特用林産物の林業産出額（R3） 37億6千万円 全国17位

◎生産量上位品目（R4）	原木なめこ	全国1位
	わらび、たらめ	全国1位
	ねまがりたけ、みず、こごみ	全国2位

※令和4年度特用林産物生産統計

## 2 普及研修部門

### （1）森林・林業現場への速やかな技術移転

#### ① 技術移転の推進

##### ア 現状・課題

#### 生産現場のニーズに対応した研究成果等の速やかな普及と現場への技術指導への期待

再造林の拡大にともない種苗業者が増加し、優良種苗への期待が高まりつつあります。また、きのこ産業は本県の中山間地域を支える産業として、いずれの品目も全国トップクラスとなっています。こうした状況を踏まえ、センターでは林木種苗やきのこの優良品種開発に取り組んでいますが、これらの普及には高度な技術と専門的知識を要するため、センターの専門職員によるダイレクトな指導が生産現場から求められています。



研究成果の技術指導（優良品種の育苗）

また、種苗技術やきのこの選抜品種の普及は生産者にとって収益増につながる部門であることから、普及、指導を強化し速やかな技術移転を図り、所得の向上につなげていくことが重要です。

##### イ 普及研修の方向性

林木種苗やきのこの品種を増殖するには特殊な技術が必要であることから、専門スタッフを配置し、優良品種の速やかな普及を図ります。また、種苗業者やきのこ生産者から寄せられるニーズや生産現場が直面する課題に対応できる体制を整備し、研究成果を含めた最新技術による技術指導を図り、所得の向上につなげていきます。

## 〔方向性〕

### 方向①：技術移転の強化

#### ○新たな優良品種の普及強化

- ・センター専門職員による新品種の普及

#### ○種苗業者やきのこ生産者などのニーズに応じた技術指導の強化

- ・現場ニーズに対応したセンター研究員による技術指導・研修体制の整備

## (2) 森林ノミクスを担う人材の育成

### ① 人材育成の推進

#### ア 現状・課題

##### (ア) 林業関係者から寄せられるスマート林業の推進に対する期待の高まり

森林調査の労力削減や林業経営の効率化等に向けては、デジタル情報や情報通信技術（いわゆる ICT 技術）の利活用などスマート林業の推進が不可欠となっていますが、市町村・県森林技術職員、林業経営体等、いずれの職員も知識が不足している現状にあります。

また、高性能林業機械においても、更に効率的で環境負荷に考慮した次世代型林業機械が開発され、関係機関からは高い関心が示されています。

スマート林業を推進し、所得の向上、労働安全性の確保につなげていくためには、ICT 技術や高性能林業機械を活用する人材の育成を図っていく必要があります。

##### (イ) 森林経営管理制度の導入に伴う市町村業務の負担増加

「森林経営管理制度」の主体となる多くの市町村では森林技術に詳しい職員がおらず、専門的な知識や経験が不足しており「実行体制に不安がある」との声が多く聞かれます。また、森林整備をはじめとする各種事業の円滑な実施に向け、森林環境税及び森林環境譲与税の効果的な運用が求められています。

森林所有者への意向調査に向けた手順など森林経営管理制度の運用については、各総合支庁から市町村職員に対し指導、助言は行っているものの、森林技術に関する専門的な知識の指導、情報の提供については支援する立場にある県森林技術職員の知識・経験に差があり、若手を中心に指導力が不十分なケースも散見されることから、森林に関する基礎研修やスキルアップ研修による技術力の向上が不可欠となっています。

#### イ 普及研修の方向性

高性能林業機械や ICT 技術等の技術革新は日々進化しており、林業経営体等から最新技術の習得に係る研修の要望が多く聞かれています。そのため、最新の技術を有する民間企業とタイアップすることにより講師の派遣等を可能にし、ICT 機器の操作、高性能林業機械の操作方法、路網作設技術の習得など需要に応じた研修を強化し、森林施業プランナーや林業機械オペレーター等の技術力向上を図り、収益性と労働安全の向上を目指します。

市町村職員については、森林環境税及び森林環境譲与税の効果的な運用に向け、ICT 技術の活用法に関連する研修はもとより、森林に関する基本的な知識の習得が重要であることから更なる基礎研修の強化を図ります。

市町村を支援する立場である県森林技術職員に対しては、森林の現況把握、境界明確化、伐採確認等これまでの技術向上研修に加え、市町村の業務負担軽減のため、また ICT 技術（ドローンや地上レーザ等を活用した森林調査など）の習得など、市町村に対する指導を念頭に置いた研修を実施していきます。

市町村職員に対しては、ICT 技術の活用法や高性能林業機械の活用など、スマート林業の推進に関連する研修はもとより、森林に関する基本的な知識が重要であることから更なる基礎研修の強化を図ります。

**〔方向性〕**

**方向②：地域林業の推進役となる人材の育成**

**○高性能林業機械の操作や ICT 技術の現場活用など、森林施業プランナーや林業機械オペレーター等を対象とした研修の強化**

- ・最新技術を有する民間企業を活用した研修の実施

**○市町村職員等を対象とした ICT 技術や新たな林業技術の習得などスキルアップ研修等の強化**

- ・市町村及び県森林技術職員に対するスキルアップ研修の実施

## V 今後の重点テーマ

これまでの成果を継承しながら、限られた予算と人材の有効活用のため選択と集中を図り、以下の3つのテーマを重点課題として試験研究と普及研修を進めていきます。

### 1 テーマA：本県の環境に適した優良なオリジナル品種の早期開発【主担当：試験研究部門】

#### ☆ ねらい

- 多様な優良品種の開発が林業振興と環境保全のベース
- 全国トップレベルの育種素材を保有（研究：方向①、②に対応）



特定母樹

#### (1) 研究内容

##### ① 成長と材質に優れ花粉が少ないスギ品種（特定母樹）の早期選抜

今までの育種は、植栽から伐期まで数十年をかけて絞り込んで優良品種開を行ってきましたが、世代更新を早めて育種期間を短縮することによって、精英樹検定林等から成長と材質に優れ花粉が少ないスギ品種（特定母樹）を早期に選抜します。

##### ② 花粉がほとんど発生しないスギ品種の開発

今までに開発した品種の中から、雄花をつけにくい品種を選抜します。また、交配によって作出した県由来の無花粉スギの中から、形質成長に優れた品種を絞り込んで、花粉症対策品種数を増やしていきます。

##### ③ 松くい虫に格段に強いクロマツの大量かつ早期の選抜

施設を利用した苗の大量増殖により、マツノザイセンチュウ接種検定数を拡大し、強度の選抜を行うことによって、今までよりも格段に松くい虫に感染しにくいクロマツを早期に開発します。

##### ④ 特定母樹の交配による超優良スギ品種の開発

特定母樹よりも、さらに優良な品種を開発するため、特定母樹の交配と検定林の造成に着手し、新たな世代の品種開発の準備を行います。

#### (2) 研究手法

環境制御育苗施設の整備により交配作業の効率化と育苗期間の短縮を図り、試験に供する苗木の大量増殖を行います。大量の苗木を活用することで、早期の選抜、開発を実現します。

#### (3) 期待される成果

特定母樹の早期選抜では、雪害が軽減することによる林業生産力の向上、初期成長のアップによる低コスト林業が実現します（収穫材積40%増加、下刈り回数6回→3回）。さらに伐期が短くなり炭素固定量が増加することによって地球温暖化対策に寄与します。

花粉がほとんど発生しないスギ品種の開発では、花粉症対策品種数の増によりスギの植え替えが促進され、花粉症対策の進展が図られます。

松くい虫に格段に強いクロマツの大量かつ早期の選抜では、抵抗性クロマツへの切り替えが進むことにより庄内海岸林の早期の復元と強化が実現し、防除経費の大幅な軽減が図られます。

超優良品種の開発では、将来のニーズに合わせた超優良品種の早期提供が可能になり、林業経営の改善に寄与します。

全体を通して、優良種苗が提供されることによって、主伐・再生林が促進されます。



## 2 テーマB:特色あるきのこ系統の選抜と山菜の新たな活用技術の開発【主担当:試験研究部門】

### ★ ねらい

- 「きのこ・山菜王国やまがた」の実現による中山間地域の所得向上  
(研究:方向④に対応)



メンマ

### (きのこ類)

#### (1) 研究内容

##### 大手きのこ種菌メーカーに頼らないバリエーション豊富なオリジナル種菌の選抜

きのこの菌床栽培は、大手種菌メーカーで指定する栽培施設とマニュアルに従う体制になっており、古い施設等では発生不良などのトラブルが頻発しています。そこで、栽培施設に合ったオリジナル種菌を選抜して安定生産を図り、生産額の増につなげていきます。

また、小売店や飲食店との直接取引や産直等多様な販売先を視野に入れた、特色ある種菌の選抜により、生産拡大につなげていきます。

#### (2) 研究手法

天然のきのこから孢子を採取し、分離して試験発生を行い、有望種を選抜します。その後、菌株の発生に適した条件を探るため、新型の機材を導入して培地、殺菌、植菌、培養、発生等について、条件を変えた栽培試験を行い、発生条件を明らかにします。今までは、ほとんどが研究者の勘に頼った手作業で行って来ました。

#### (3) 期待される成果

大手きのこ種菌メーカー製以外の、栽培施設に合った種菌を選択できるため、施設の入れ替えなどの生産コストが抑制され、安定生産できるようになります。また、他産地の大工場で生産される画一的なきのこではない特色あるきのこが生産され、技術力の高い古参の産地としてのブランド力が強化されます。

現在手作業で行っているきのこ栽培を機械で行うことにより、大幅な労力の削減になるほか、均一な試験培地作成と生産現場とのデータ共有が可能になり、明確な数値データが示されることで普及活動が格段にやすくなります。

### (山菜類)

#### (1) 研究内容

##### 県産ワラビ・タケノコの新たな活用技術の開発

ワラビについては、現在は生食栽培用がほとんどですが、旺盛な繁殖力を利用した根系からのワラビ粉生産や緑化植物としても利用できる可能性があるため、それらについて栽培条件等を明らかにします。

また、タケノコについては、生食用のモウソウチクは収穫適期が短く、労力不足によって放置竹林になる場所が多いため、収穫が遅れたタケノコの穂先部分をメンマ加工用として利用する技術を開発します。

#### (2) 研究手法

ワラビ利用用途の拡大では、環境制御施設を導入し、かん水や遮光、温度等の環境要因を数値データとして取得し、マニュアル化します。また、タケノコの利用用途の拡大では、大手メンマ加工業者である株式会社マイクロと共同で開発を行うことにより、生産側と加工側の双方の結果を持ち寄って直ちに生産に移します。

### (3) 期待される成果

ワラビ粉として根系を採取することは園地の若返りになり、全国1位を誇るワラビの生産量の増加と農林家の所得向上につながります。

県産モウソウチクから作ったメンマは、豊かな山菜文化の発信とラーメン県を盛り上げる本県の特産品になります。

### 3 テーマC：スマート林業の導入に向けた林業経営体等への速やかな技術移転と人材育成【試験研究部門・普及研修部門の連携】

#### ☆ ねらい

○「新しい林業」の速やかな実現

○地域の森林・林業の推進役となるリーダー的人材の育成（研究：方向①、普及：方向①、②に対応）



スマート林業技術研修

#### ① ICT 機材等による森林情報の高精度デジタルデータの蓄積

航空レーザ計測等のリモートセンシング技術の活用により、高精度の森林・地形情報データを入手・解析し、3次元データ解析による様々な立地環境に適応した高精度の森林技術の開発につなげていきます。また、これまで膨大な作業量を要するため困難であった高精度の森林情報を継続的に蓄積し、今後の試験研究の高精度化と効率化につなげていきます。

#### ② 研究成果の速やかな普及と現場への技術指導

育苗技術、きのこの選抜品種等研究成果については、研究員や専門スタッフが直接、種苗業者やきのこ生産者に対し、技術指導等、専門知識の普及を担うことにより、生産基盤の強化や生産者の所得向上につなげていきます。

#### ③ スマート林業の導入に向けた人材育成と魅力ある林業の実現

最先端の技術を持つ民間企業と連携して研修カリキュラムを作成し実践することにより、ICT技術を現場活用できる即戦力の育成につなげていきます。

また、高性能林業機械の操作やデジタル情報、ICT技術を活用できる人材が育成されることにより、労働安全性の確保、森林調査の労力削減や林業経営の効率化等によるスマート林業の林業イノベーションの推進が可能となります。

これら林業イノベーションの取組を通じて、低コスト・省力化の林業が定着し、林業収益性の飛躍的な向上や現場での伐採等の危険な作業の根絶により、魅力のある林業につなげていきます。

#### ④ 市町村職員並びに支援にあたる県森林技術職員の技術力の向上

研修を通じた市町村職員・県森林技術職員の技術力の向上により、市町村による適正な森林経営管理が可能となることで、林業の成長産業化と森林資源の適切な管理の両立が図られることから「やまがた森林ノミクス」のさらなる加速化が期待できます。

## VI 機能強化に向けた推進体制及び必要な施設・機材

### 1 推進体制

#### (1) マネジメントの強化

##### ① 試験研究部門

試験研究に対するニーズが高度化、多様化する中で、試験研究機関の機能を十分に発揮するためには、森林ノミクス推進課や各総合支庁森林整備課との研究資源（予算、人員等）の相互連携が重要です。

研究開発に当たっては、現場からの要望を踏まえ、期待される研究成果がどのように現場で活用されるかを想定し、やまがた森林ノミクスの推進に向けて、業界の中で広く普及していくことを考慮しながら、迅速な研究成果の発信を進めていく必要があります。このため、現場等からの研究ニーズに的確に対応するため、森林ノミクス推進課や各地域・現場での課題等に精通した各総合支庁の普及担当と連携して研究開発要望を集約し、その実現性や費用対効果等を分析し、新たな課題やテーマを設定していきます。研究の課題化が困難な場合には、国立研究開発法人や大学で既に開発された技術等について情報収集し提供するなど、必要に応じて横断的に連携して対応します。

また、センターが主体的に森林ノミクス推進課や各総合支庁森林整備課と連携し、実効性の高い研究推進体制を強化していきます。

さらに、組織体制や研究実績等により本県の公設研究機関で唯一、文部科学省科学研究費補助金の指定機関に指定されているセンターの強みを活かし、国立研究開発法人や大学、民間企業等と戦略的な連携体制を構築し、公募型研究プロジェクトへの展開や外部公募型研究予算の積極的な獲得に努めるとともに、現在の研究レベル維持のためのベースとなる県独自の研究予算の積極的な獲得を図り、研究活動を活性化するための総合調整力を強化していきます。

##### ② 普及研修部門

センターは、課題設定から現場への研究成果の普及、定着までが職務であることを職員の共通認識とし、研究成果を活用する生産者や普及組織、関係団体等との連携により円滑かつ効果的に技術移転を図っていく必要があります。このため、新たな研修機材を積極的に導入して最先端の研修を行うとともに、動画による新たな情報発信等を行うなど、研究成果の速やかな移転に取り組みます。

また、特に経営的視点も重視し、生産現場で使いやすい技術の迅速な普及や、現場ニーズの把握等による開発技術の改善を図るため、試験研究部門と普及研修部門の職員が連携しながら生産者への直接的な技術の普及推進や導入効果の検証等を行う取組を強化していきます。

#### (2) 優れた人材の育成

研究課題の多様化・複雑化が進む一方、限られた研究員で期待される研究成果を生み出すには、情報リテラシーを備えた資質の高い研究員の計画的な確保・育成及び技術の継承が必要です。このため、研究部門ではOJT等の研修を充実させ、研究員世代間（ベテラン、中堅、若手）の研究技術の継承を確実に行っていくとともに、国立研究開発法人や大学等との共同研究等を通じた人材育成を進めていきます。また、大学等との連携協定による取組、国立研究開発法人や大学等における研修や、学会等への積極的な参加を進め、研究やコーディネート能力の向上など研究員の資質向上に努めます。

さらに、将来の試験研究を担うリーダーシップを持った中核的な研究人材として、①自ら現場の課題を発掘し、解決へ向けて主体的に行動できる研究員、②広い視野を持ち、将来を見据えて新たな発想を生み出せる研究員、③経営的視点で技術開発を考えられる研究員を育成する

ため、技術レベルや職務・職位に応じた適切な指導と研修を実施していきます。

近年、林業技術の発展は目覚ましいものがあり、研修担当職員においても研究員と同様、森林・林業に関する専門知識や技術について極めて高度な知見や豊富な経験が要求されています。このような人材を育成するため、森林総合監理士資格試験への受験を促すなど、普及研修担当職員の資質向上に取り組みます。

また、短期間の日程で一定レベルの技術を研修受講者へ習得させるには、良質な「研修カリキュラム」が必要となっています。体系的かつ効率的な研修を計画し、遂行できる人材の育成に取り組みます。

林木育種園は、種子の生産と販売を行っている県内唯一の機関です。平成13年以降、林木育種園での育種関連業務は外部に委託しており、現在は地元森林組合が受託しています。育種園での業務は、採種園の育成や種子採取、苗木管理や雪囲いなど特殊な業務が多く、専門的な知識と育種園での豊富な経験を有する作業員が長年行ってきましたが、人数が非常に少ないうえに高齢化してきており、今後も質の高い種子を安定的に供給していくためには、育種園の地元での技術者育成を進めていく必要があります。

### (3) 関連研究機関等との連携強化

国の研究機関や大学、企業等との共同研究の実施により、研究のレベルアップや研究シーズの共有・活用を進め、試験研究機関相互の連携を強化していきます。特に、農林水産分野の公設試験研究機関と山形大学農学部は連携協定を締結しており、今後も、相互交流を継続し、新たな共同研究に向けて連携を強化していきます。

また、令和6年4月に開学する東北農林専門職大学との連携も強化していきます。

さらに、スマート林業や木材加工など、実用化を見据えた研究開発を推進するため、企業や生産者、現場等との連携を強化するとともに、国有林における先進的取組に関する情報共有や研修の共同実施など、各森林管理署等との連携を強化していきます。

## 2 施設・機材

### (1) 中核機関として必要な施設・機材整備

#### ① 試験実習林の通信環境の整備

試験実習林で行う研修は急峻な傾斜や足場の悪い箇所で行うことが多く、重機（高性能林業機械）やチェーンソーを使用する場合もあります。安全対策については毎回十分な配慮を行なっているものの、実習林のほとんどが携帯電話の通信エリア外となっていることから、緊急事態への迅速な対応が不十分な環境にあります。

また、要望の高い ICT 技術の習得などスマート林業技術研修を強化するためには、通信可能エリアの拡大とともに Wi-fi 並みの電波環境を整備していく必要があり、通信基地局設置への働きかけが急務となっています。



試験実習林  
(総面積 59.6ha)

#### 整備の効果

- ・安全・安心な研修の実現
- ・研修管理棟と周辺フィールドを活用した、効率的かつ効果的な ICT 技術研修の実現
- ・多様な森林管理技術や ICT 技術を活用できる人材の早期育成

#### ② 研修館の情報発信機能の強化・学習環境の改善

研修館は当初、主に立木の伐倒や集材など生産現場で働く林業技術者を対象とした研修に活用していましたが、現在ではその対象が市町村職員や森林経営の集約化を担うプランナー、

林業士、次世代の後継者として期待される農林大学校の学生等に広がり、森林・林業に関する情報の県民への迅速な提供など、情報発信施設としての機能が求められていることから、ロビーの一部を情報発信・展示エリアや ITC ブースとして整備するなど、新たな機能の追加について検討していきます。



研修館展示スペース

また、センターには、これまでの約 70 年間に開発した成果やその成果をまとめたマニュアル、センター発足以前に発刊された文献や書籍が数多くあります。これらのデータをデジタル化して広く県民へ情報発信するためのデジタルアーカイブの設置など、研究成果等の利用環境の改善についても検討していきます。

#### 整備の効果

- ・研究成果の情報発信の強化
- ・研修対象者等に対する森林・林業情報の提供
- ・最新技術の普及促進

### ③ 機能強化に向けた各施設の修繕や機材の更新

センター本館エリア（きのこ研究棟や研修館を含む）及び試験実習林の施設は最も古いもので設置から約 40 年以上が経過しており、劣化により雨漏りが発生するなど今後の維持が困難となっている施設もあることから、計画的な維持管理と更新が必要となっています。



コンクリートの劣化と手摺腐食（林木育種園管理棟入口）

特に林木育種園の管理棟は、設置されてから約 50 年が経過しており、正面入口に繋がる階段はコンクリートが劣化し鉄筋がむき出しになっているなど、安全面で修繕すべき箇所が多数あり、受託業者から安全面に対する配慮が求められています。また、附属施設や灌水用の配管などの劣化が激しく、種子生産用の乾燥機などの機械設備も年式が古く、今後は修理部品が調達できないことから、計画的な維持管理と更新が必要となっています。

#### 整備の効果

- ・安定かつ効率的な試験研究の実施
- ・安全で快適な環境整備による研修成果の向上
- ・優良品種（種子）の安定供給

### ④ センター施設（本館・研修館）の木造及び木質化

県では、自ら実施する公共施設の建築について、「県産木材利用拡大山形県率先行動計画」を定め全庁的に木造化・木質化を進めており、令和元年度には、県農業総合研究センター園芸農業研究所が木造で整備されたほか、県庁舎ロビーの内装木質化も実施されています。



隣県研究機関  
（宮城県林業技術総合センター）

センターは、森林・林業研究及び研修の中核機関であり、本県の将来の森林・林業の発展に向けた展示効果の高い象徴的な建築物として、県産木材をふんだんに使用し、木材加工の最先端技術を活用した木造化・木質化を検討していきます。

#### 整備の効果

- ・県産木材の利用促進
- ・本県の高度な木材加工技術の“見える化”による県産木製品の普及 PR

## (2) 重点テーマの実現に必要な施設・機材整備

### ① テーマAへの対応

#### 試験用苗木の大量生産のための環境制御育苗施設の整備

重点テーマAの実現のためには、試験に供する苗木の大量生産に向けた育苗環境の解明と大量生産に対応できる施設が必須となることから、大型の環境制御育苗施設が必要になります。

研究を進めるにあたっては、研究員が常駐するセンター本館エリア内に試験環境制御育苗施設を整備し、きめ細やかな管理の下で育苗環境を数値化して育苗管理作業の自動化・省力化を図り、試験に供する苗木の大量・安定供給を行います。



環境制御育苗施設

### ② テーマBへの対応

#### (きのこ)

#### きのこの適正な発生条件解明のための機器の整備

重点テーマBの実現のためには、菌株の発生に適した条件を探るため、培地、殺菌、植菌、培養、発生等について、条件を変えた栽培試験を行って発生条件を明らかにし、発生環境を数値化していく必要があります。このことは、これまで行ってきた手作業と経験に基づく調査手法では不可能であり、新型の機材を導入により試験環境の均一・安定化を図り、明確な数値化を行います。その結果、生産現場とのデータ共有が可能になり、明確な数値データが示されることで普及効果が格段に向上します。



瓶接種機

#### (山菜)

重点テーマAの実現のために設置する環境制御施設は、灌水や遮光、温度等の環境要因を数値データとして取得しマニュアル化するには最適の施設であり、重点テーマBの山菜関連の研究及び技術普及の推進にも威力を発揮します。なお、食味等に関する分析機器については、高額なうえに維持管理に費用がかかることから購入せず、委託もしくは分析機器の賃借により対応していきます。

### ③ テーマCへの対応

#### ア スマート林業技術の研究・研修のための ICT 関連機材の整備

重点テーマCの実現のためには、地上レーザ計測機器や、得られた点群データや画像の活用システムとそのシステムを起動させる解析専用の PC が必要です。また、これらを活用した研修には、高度な技術を持つ講師への依頼が必須であり、講師派遣費用を計画的かつ継続的に予算化していく必要があります。



地上レーザ測量研修

#### イ 高度な研修を、安全性を確保した上で安定的に実施するための施設と機材の整備

多様な森林・林業技術を速やかに習得してもらうためには、多様な現場における研修が必要となります。現在、そのほとんどが野外での研修となります。天候によっては安全面が確保されず中止を余儀なくされる場合があり技術習得が遅れるだけでなく受講者の負担となっています。野外で行う研修を天候に左右されず安全かつ計画的に行っていくためには、全天候型の大型室内研修施設が必要となります。また、他県では、斜面傾斜が調節できる伐倒訓練機や風倒木伐採や枝払いを想定した伐採訓練機、技術教育 VR シミュレータやハーベスタシミュレータなどの多様な訓練機器が整備されている施設もあり、研修の中核機関としてこれらの最新の研修機器を積極的に導入していく必要があります。

## 付属資料

- 1 山形県森林研究研修センターの機能強化について【概要版】
- 2 関連計画・方針等
- 3 策定にかかる検討経緯

# 山形県森林研究研修センターの機能強化について【概要版】

令和5年9月  
森林研究研修センター

## I 森林研究研修センターの役割

**【試験研究部門】**  
昭和33年に林業指導所として発足し、昭和48年には林業試験場、平成10年には森林研究研修センターに改称。本県の林業・木材産業の発展を技術面から支え、健全な森林環境を維持・増進するための森林・林業研究の中核機関

**【普及研修部門】**  
平成15年に普及部門を統合以降、研究成果を統合し、普及活動を統括する役割を担うとともに、林業経営体、林業士、森林行政技術職員など、地域林業の推進を担う人材を育成する普及研修の中核機関

## II これまでの主な成果

**試験研究部門**

- **育林分野**
  - 多・豪雪地帯における人工林育成技術の開発(SGI日本林業技術員(専任))
  - 「スギ・ヒノキ苗木生産のための育林技術の確立」
  - 「スギ生産管理基準」策定の取組(実証)
  - スギ不成造林地の針広混交林への復元技術の開発
  - 広葉樹二次林の林相改良技術の開発
- **林業経営分野**
  - 林業経営の改善に向けた施策指標の作成
  - ex. 「スギ林分取替予想表」の取組(実証)
  - スギ・長伐期施業導入に向けた施策指針の作成
- **木材加工・利用分野**
  - 魚屋スギ材の強度及び乾燥特性の解明
  - 広葉樹材の付加価値向上条件の解明
  - スギ・間伐材の乾燥・乾燥特性の解明
- **特用林産分野**
  - ナメコ(登録品種「羽羽N-1号」)の開発 (H13(登録法)に基づき登録品種)
  - 白色ナメコの開発
  - ワラビのボト面による成圃化技術の開発
  - ヤマユリ、ネマカリダケ、コシアブラ等の栽培技術の開発
- **森林機能保全分野**
  - 災害に強い、海岸林造成技術の開発
  - 松くい虫被害を受けた、庄内海岸林の保全技術の開発

**試験研究部門**

- **森林虫害分野**
  - 松くい虫被害の実態解明と防除法の開発 (SGI日本林業技術員(専任))
  - スズレノギヤシラカサガの被害の実態解明と防除法の開発 (SGI日本林業技術員(専任))
  - ナラ枯れ被害の実態解明と防除法の開発 (H12(可成林被害実態調査員、H24(特許取得))
  - カツラノカイガラムシ被害の実態解明と防除法の開発
  - クマナシバノハムシ被害の実態解明 (H28(森林被害実態調査員(専任))
- **森林鳥獣害分野**
  - ノボスミ被害の防除法開発 (SS9(科学技術振興補助金) 科学技術庁長官(専任))
  - 「ウサギの生態解明と被害防除法の開発」
  - クマ剥ぎ被害の実態解明と被害防止技術の開発
- **林木育種分野**
  - 雪害抵抗性スギ品種の開発(雪に強いスギ)の選抜 (H18(特許法)に基づき登録品種(品種))
  - 少花粉・無花粉スギ品種の開発
  - 特定母樹(成長と材質が特に優れ、花粉が少ないスギ)の選抜
  - 多様なニーズに対応した採種圃の造成
  - 安定的な種苗供給のための種苗生産技術の開発
- **林木育種分野**
  - 雪害抵抗性スギ品種の開発(雪に強いスギ)の選抜 (H18(特許法)に基づき登録品種(品種))
  - 少花粉・無花粉スギ品種の開発
  - 特定母樹(成長と材質が特に優れ、花粉が少ないスギ)の選抜
  - 多様なニーズに対応した採種圃の造成
  - 安定的な種苗供給のための種苗生産技術の開発

**研究要望**

- 全国トップレベルの成果
- 雪に強いスギ品種数 全国1位(15本)
- 特定母樹数 全国3位(11本)
- 樹くい虫抵抗性クロマト品種数 全国2位(24本)
- ※ R5.3時点

**研究成果**

- 全国トップレベルの成果
- 雪に強いスギ品種数 全国1位(15本)
- 特定母樹数 全国3位(11本)
- 樹くい虫抵抗性クロマト品種数 全国2位(24本)
- ※ R5.3時点

## III 森林・林業を支える主な社会情勢の変化

**(1) 「新しい林業」を支える林業イノベーションの推進**

- ・ 伐採から再造林・保育に至る収束のプラス転換が可能とする「新しい林業」に向けた取組みを政府が提案している。
- ・ ICT等を活用した資源管理や成長の優れたスギの育種などの技術革新による、伐採・搬出や造林の省力化・軽装化が期待されている。
- ・ 地上レーザ測量による3D化

**(2) 森林の持つ多面的機能の保全**

- **激甚化する山地災害**
  - 近年、短時間強雨の発生頻度が増加し、災害規模が増大傾向にあるなど、山地災害が激甚化。
  - 山地災害の防止、水涵の涵かん・涵等の森林の持つ機能の維持・増進に向けた適正な管理・保全が求められている。
- **地球温暖化対策**
  - 大気中の温室効果ガスの吸収源として、森林の持つ役割に大きな期待が寄せられている。

**(3) 花粉発生源対策の推進**

- ・ 花粉症は、未だ多くの国民を悩ませ続けている社会問題であり、国民の約4割が罹患。
- ・ 政府は、花粉を飛散させるスギ人工林等の伐採・利用や、花粉の少ないスギ品種による植替え等による花粉発生源対策を決定した。
- ・ スギ苗木の年間生産量に占める花粉の少ない苗木の割合を、R15年までに9割以上にする目標を設定された。

**(4) 森林経営・整備に係る新たな制度**

- **森林経営管理制度**
  - 林業の成長促進と森林資源の適切な管理の両立を図るため、市町村が主体となって森林の経営管理を行う仕組みが創設された。
- **森林環境税と森林環境譲与税**
  - 温室効果ガス排出削減目標の達成や災害防止等を図るため、森林整備等に必要となる費用を国民が等しく負担し、市町村や県に配分する仕組みが創設された。



# IV 森林・林業の現状・課題と試験研究・普及研修の方向性

## 試験研究部門

### 多面的機能の持続的な発揮と森林資源の循環利用

#### (1) 林業イノベーションの推進

**現状 課題:** 利用期を迎える人工林の増加、主伐・再造林の停滞  
 ・利用期を迎えるスギ林が人工林の約62%を占めており主伐・再造林も近年停滞傾向  
 ・木材価格の低迷により、森林所有者は主伐・再造林に消極的

#### (2) 快適な生活環境に資する森林の管理・保全

**現状 課題:** 終息しない森林病虫害や花粉症被害、急激な地球温暖化対策  
 ・松くい虫やクマの被害は拡大傾向  
 ・花粉症対策スギ品種や松くい虫に強いマツ品種への期待  
 ・森林吸収源への期待

#### (3) 県産木材の利用促進

**現状 課題:** 木材需要の伸び悩み  
 ・本県森林の約7割は天然林(全国平均53%)  
 ・豊富な広葉樹資源の多くが未利用

#### (4) 特用林産物の振興

**現状 課題:** きのこ・山菜の産地間競争の激化  
 ・きのこ・山菜生産者の減少や高齢化、産地間競争が激化  
 ・既存施設では、厳格な管理が必要な大手メーカーのきのこの産地は対応困難

#### 方向①: スマート林業技術の導入等による省力・低コストで生産性の高い林業技術の開発

○生産力に応じた森林のソーニング技術の開発  
 ○IT・センサ技術等を使用した省力・効率的な森林管理技術の開発  
 ○低コストで省力・軽労な再造林システムの確立  
 ○成木と材質、幹の通直性に優れたスギ品種の開発(特定母樹)

#### 方向②: 安全な生活環境を守る森林技術の開発

○松くい虫被害に強いマツ品種の開発(松くい虫耐性)  
 ○低コストで省力・軽労な病虫害防除技術の開発  
 ○花粉症対策に資するスギ品種の開発(低花粉・少花粉)  
 ○早生樹の増殖技術の開発と実用化  
 ○オゾンハブツの保全と再生に向けた研究協力

#### 方向③: 県産木材の利用拡大に向けた新たな利用技術の開発

○広葉樹材の高価格取引に向けた伐採・採材手法の開発  
 ○広葉樹材の価値と生産コスト分析手法の開発

### 中山間地域の活性化と所得向上

#### 方向④: きのこ・山菜王国を支える新たな生産・利用技術の開発

○多様なニーズに対応した特色あるきのこ系統の選抜  
 ○既存施設による安定的きのこ栽培技術の確立  
 ○わらび・たらのめ・あまのこ等の山菜の新たな用途開発  
 ○たけのこの等の高付加価値化を図る技術の開発

## 普及研修部門

### 森林・林業現場への速やかな技術移転

#### (1) 技術移転の推進

**現状 課題:** 研究成果等の速やかな普及と現場への技術指導への期待  
 ・特定母樹等の優良品種や全国トップクラスの生産量を誇るこの類の優良品種開発への期待  
 ・高度な技術を持つ研究員による直接指導に対する現場からの要請

**方向①: 技術移転の強化**  
 ○新たな優良品種の普及強化  
 ○産業者やきのこ生産者などのニーズに応じた技術指導の強化

### 森林ミックスを担う人材の育成

#### (2) 人材育成の推進

**現状 課題:**  
 ○スマート林業への期待の高まり  
 ・スマート林業の導入に向けては、市町村・県森林技術職員、林業経営体等の職員のスキルアップが必要  
 ○市町村業務の負担増加  
 ・「森林経営管理制度」の主体となる市町村における業務負担の増加  
 ・市町村職員と支援にあたる県森林技術職員の技術力向上が必要

**方向②: 地域林業の推進**  
 役となる人材の育成  
 ○森林施設プラランナーや林業機械オペレーター等を対象とした研修の強化  
 ○市町村職員等を対象としたICT技術や新たな林業技術の習得などスキルアップ研修等の強化



研究成果の技術指導 (優良品種の育成)



技術力の向上 (森林作業道の作設)

## 選択と集中

### V 今後の重点テーマ

●試験研究 ●試験研究、普及研修

**テーマA:** 本県の環境に適した優良なオリジナル品種の早期開発(●) (研究: 方向①、②)

- ・成長と材質に優れた花粉が少ないスギ品種(特定母樹)の早期選抜
- ・花粉がほとんど発射しないスギ品種の開発
- ・松くい虫に格闘に強いクロマツの大量かつ早期の選抜
- ・特定母樹の交配による超優良スギ品種の開発



特定母樹

**テーマB:** 特色あるきのこ系統の選抜と山菜の新たな活用技術の開発(●) (研究: 方向④)

- ・大手のきのこ種メーカーに勝つないバリエーション豊富なオリジナル種菌の選抜
- ・ワラビ、たらのめ等の山菜の新たな活用技術の開発(ワラビ粉、メンマ利用)



メンマ

**テーマC:** スマート林業の導入に向けた林業経営体等への速やかな技術移転と人材育成(◎) (研究: 方向①、普及: 方向①、②)

- ・ICT機材等による森林情報の高精度デジタルデータの蓄積
- ・研究成果の速やかな普及と現場への技術指導
- ・スマート林業の導入に向けた人材育成
- ・市町村・県森林技術職員の技術力の向上



スマート林業技術研修

### ①これまでの成果の継承 ②の限られた予算と人材の有効活用

# VI 機能強化に向けた推進体制及び必要な施設・機材

## 1 推進体制

### (1) マネジメントの強化

- ・現場等からの研究ニーズに的確に対応するため、森林/ミックス推進課や各総合支庁の普及担当から研究開発要望を集約し、その実現性や費用対効果等を分析し、新たな課題やテーマを設定。
- ・森林/ミックス推進課や各総合支庁と連携した実効性の高い研究推進体制の強化。
- ・本県の公設研究機関で唯一の文部科学省科学研究費補助金の指定機関である強みを活かし、外部資金の獲得に向けた関係機関との連携、総合調整機能強化。
- ・生産者への円滑かつ効果的な技術移転のため、試験研究部門と普及研究部門の連携した取組みを強化。

### (2) 優れた人材の育成

- ・限られた研究員で期待される研究成果を生み出すため、国の研究機関等での研修や大学との共同研究等により、情報リテラシーを備え、より高度な研究やコンピュータネットワーク能力を有する、資質の高い研究員の計画的な確保・育成を強化。
- ・林業技術の高度化に対応するため、豊富な知見や経験を有し、体系的かつ効率的な研修を計画・遂行できる普及研修担当職員の育成を強化。
- ・適正な林木有種圃間連携の遂行のため、林木有種圃の維持管理など特殊な作業に従事する人材の育成を強化。

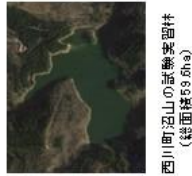
### (3) 関連研究機関等との連携強化

- ・研究のレベルアップや研究シーズの共有・活用のため、国の研究機関や山形大学、東北農林専門職大学との連携を強化。
- ・スマート林業や木材加工など、先端技術の活用を生産者、現場等との連携を強化。
- ・国有林における先進的取組に関する情報共有や研修の共同実施など、各森林管理署等との連携を強化。

## 2 施設・機材

### (1) 中核機関として必要な施設・機材

#### ○ 試験実習林の通信環境の整備



西川町廻山の試験実習林  
(総面積59 ha)

- ・研修実施中の緊急事態に迅速な対応を可能とする通信環境の整備
- ・スマート林業の推進に係る技術研修強化のため、通信可能エリアを拡大

#### 整備の効果

- ・安全・安心な研修の実現
- ・試験実習林を活用した、効果的なスマート林業技術研修の実現
- ・多様な森林管理技術やICT技術を活用できる人材の早期育成

#### ○ 研修館の情報発信機能の強化・学習環境の改善

- ・研修対象者の多様化や県民への迅速な情報提供など、情報発信施設としての機能が求められていることから、ロビーの一部を最新の情報発信・展示エリアやICTブースとしてリニューアル
- ・これまでの研究成果や主要文献、その他森林に関する様々な資料をデジタル化し、活用可能とするデジタルアーカイブの設置



研修館展示スペース

#### 整備の効果

- ・研究成果の情報発信の強化
- ・研修対象者等に対する森林・林業情報の提供
- ・最新技術の普及促進

#### ○ 機能強化に向けた各施設の修繕や機材の更新

- ・最も古い林木有種圃管理棟が約50年、研修館が約45年経過しており、研究や研修機能のニーズに対応できる計画的な施設の修繕
- ・耐用年数が経過し、部品調達が困難となった機材の速やかな更新



コンクリートの劣化と手摺腐食  
(林木有種圃管理棟入口)

#### 整備の効果

- ・安定かつ効率的な試験研究の実施
- ・安全で快適な環境整備による研修成果の向上
- ・優良品種(種子)の安定供給

#### ○ センター施設本館・研修館の木造及び木質化

- ・本県の森林・林業の研究・普及研修の中核を担う拠点施設として、県産木材をふんだんに使用した木造化・木質化を検討



県民研究機関  
(宮城県林業技術総合センター)

#### 整備の効果

- ・県産木材の利用促進
- ・本県の高度な木材加工技術の“見える化”による県産木製品の普及PR

### (2) 重点テーマの実現に必要な施設・機材

#### テーマA

#### ○ 試験用苗木の大畠生産のための環境制御育苗施設の整備

- ・優良品種の早期開発には、試験に適した苗木を安定的かつ大量に供給することが必要
- ・育苗管理作業の自動化・省力化を図り、試験に供する苗木を大量・安定供給する環境制御育苗施設を整備



環境制御育苗施設

#### テーマB

#### ○ きこの適正な発生条件解明のための機器の整備

- ・発生環境の数値化に必要な試験環境を均一・安定化する機器の整備
- 山菜類の適切な生産環境解明のための生産環境制御育苗施設の整備(テーマB用)
- ・生産環境の数値化に必要な環境制御育苗施設の整備



施設機材

#### テーマC

#### ○ スマート林業技術の研究・研修のためのICT関連機材の整備

- ・地上レーザ計測機器や解析用PC等の整備
- 高度な研修を、安全性を確保した上で安定的に実施するための施設と機材の整備
- ・天候に左右されない安全かつ計画的な研修を安定的に実施する、大型室内研修施設と室内研修用機材の整備



地上レーザ測量研修



「やまがた森林ノミックス」の加速化

## 2 関連計画・方針等

### (1) 基本計画

#### 第4次山形県総合発展計画（令和2年3月）〔山形県〕

##### 長期構想（令和2年度～ 概ね10年間）

政策の柱2 競争力のある力強い農林水産業の振興・活性化

政策3 「やまがた森林ノミクス」の加速化

施策1 収益性の高い林業の展開

施策2 県産木材の付加価値向上と利用推進

##### 実施計画（令和2～6年度）

目標指標（令和6年度） 県産木材供給量70万 $m^3$  再造林率100%

評価指標（KPI）（令和6年度） 林業労働生産性7.8 $m^3$ /人日 JAS製品出荷量100千 $m^3$

### (2) 農林水産業関係計画

#### ① 第4次農林水産業元気創造戦略（令和3～6年度）（令和3年3月）〔農林水産業活性化推進本部〕

評価指標（KPI）（令和6年度） 林業産出額95億円（このうちきのこ類等60億円）

県産木材供給量70万 $m^3$  再造林率100%

#### ② やまがた森林ノミクス加速化ビジョン（第3次山形県森林整備長期計画）（令和3～12年度）

（令和3年3月）〔山形県〕

評価指標（KPI） ①と同じ

### (3) 分野別計画

#### 【試験研究部門】

##### 科学技術分野

① 第4次山形県科学技術政策総合指針（令和3～7年度）（令和3年3月）〔山形県〕

② 山形県農林水産研究開発方針（令和3年度～ 概ね5年間）（令和3年8月）

〔山形県農林水産部〕

③ 地球温暖化に対応した農林水産研究開発ビジョン（改訂版）（平成27～令和6年）

（平成27年6月）〔山形県農林水産部〕

##### 環境分野

① 第4次山形県環境計画（令和3～12年度）（令和3年3月）〔山形県〕

② カーボンニュートラルやまがたアクションプラン（令和3～7年度）

（令和4年2月）〔山形県〕

#### 【普及研修部門】

① 林業普及指導実施方針（令和4年4月）〔山形県〕

② 令和5年度山形県森林研究研修センター研修実施方針（令和5年4月）〔山形県〕

### 3 策定にかかる検討経緯

- 令和5年 7月 山形県森林審議会に企画委員会での審議を依頼
- 令和5年 7月 第1回企画委員会  
現状把握：センター施設の現地視察  
検討事項：センターの機能強化について
- 令和5年 9月 第2回企画委員会  
検討事項：センターの機能強化について
- 令和5年 9月 策定
- 令和5年 12月 山形県森林審議会に報告

山形県森林審議会企画委員会名簿

氏名	所属・職名等	備考
芦谷 竜矢	山形大学農学部食料生命環境学科 教授	
出井 裕之	(一社) 山形県林業コンサルタント 理事長	
熊谷由美子	有限会社熊谷伊兵治ナメコ生産所	
佐藤景一郎	山形県森林組合連合会 代表理事会長	
内藤いづみ	古澤・内藤法律事務所 主任研究員	
野堀 嘉裕	山形大学名誉教授	委員長 (審議会会長)
益田 健太	東北森林管理局山形森林管理署長	
松田 賢	山形県木材産業協同組合 理事長	

(五十音順)

