



宮城県林業試験研究・技術開発戦略

2019年(平成31年) 3 月

宮城県林業技術総合センター

Miyagi Prefectural Forestry Technology Institute

宮城県林業試験研究・技術開発戦略の策定に当たって —みやぎの林業・林産業の成長産業化をけん引する研究開発—

林業・林産業は、農山村地域の主要産業としてはもちろん、身近な生活・環境資源としても重要な森林の育成産業として、さらには地方創生に資する大きなポテンシャルへの期待等から、その再生を望む声が内外から高まっています。

このような中、国は林業に関する基本政策の一つに「林業の成長産業化に向けた新たな技術の導入」を掲げており、すでに木材流通におけるICTの活用や次世代エリートツリーの開発、早生樹種の導入、新たな木質耐火部材やCLT工法の開発など、まさに林業を進化させる最新技術が開発され、多くの現場で導入されつつあります。

特に、再生からさらに一歩進んだ林業のブレークスルーに向けた「スマート林業」は、森林経営から多様な木材利用までのサプライチェーンをICT技術により一体化・ネットワーク化させた新しい林業のスタイル・システムであり、特に収穫調査や資源管理、物流管理における効率化・省力化が現場労力を始めとする人手不足の解消にもつながるとして、その実用化が大いに期待されています。

現在、本センターの業務は、試験研究、普及指導ともに依然として震災復興関連の業務がその多くを占めていますが、先の震災から8年が経過し、今後は復興・再生後の本来の森林・林業・木材産業に関する基礎・応用研究のほか、上記した最新技術の県内導入に向けた研究などが大いに求められてくるものと思われ、そのための準備も着実に進めていく必要があります。

折しも、昨年本県では、森林の次世代への継承と林業、木材産業の振興を旨とする「みやぎ森と緑の県民条例」とその基本計画である「新みやぎ森林・林業の将来ビジョン」が策定・公表され、このいずれにおいても研究開発は目標達成に不可欠の分野であり、普及指導もあらゆる取組の推進エンジンと位置付けられておりますことから、その双方を受け持つ本センターの役割と責任は今後ますます大きくなってまいります。

このため、今回、先の策定から4年余を経過した「宮城県林業試験研究推進構想」を見直すこととし、「みやぎの林業・林産業の成長産業化をけん引する研究開発」を強く意識しながら、県民生活の一層の向上に寄与していく覚悟を持って、プラン名称も新たに「宮城県林業試験研究・技術開発戦略」として策定したものです。県民並びに関係の皆様には、本センターの取組に対しましてご理解をいただきますとともに、今後も相変わらぬご支援とご協力を賜りますようお願いいたします。

2019年（平成31年）3月

宮城県林業技術総合センター

農林水産部技術参事兼所長 松野 茂

目 次

I 戦略策定の背景	
1 これまでの計画	1
2 策定の趣旨	1
II 戦略の基本方向	2
III 重点テーマと取組内容	
1 林業・木材産業の一層の産業力強化をけん引する技術の開発	3
2 森林の持つ多面的機能のさらなる発揮に向けた技術の開発	5
3 東日本大震災からの復興と発展を支える技術の開発	6
IV 戦略の体系	7
V 研究・技術開発のプロセス	9
VI 研究領域ごとの期別の達成目標	10
VII 研究・技術開発の推進のために一体的に取り組む事項	13
【 付属資料 】	
前計画の主な成果	15

<表紙写真>

- ◇ 左：精英樹検定林（次代検定林）『スギ第二世代精英樹（エリートツリー）の開発』
- ◇ 右：カラマツの球果『カラマツの苗化技術の開発』
- ◇ 中：広葉樹林化『多様な森林づくりを支える誘導・管理技術の開発』

I 戦略策定の背景

1 これまでの計画

林業技術総合センター（以下「本センター」という）では、本県の林業試験研究が目指す方向を明確にし、実効性あるものとするため、「宮城県林業試験研究推進構想」（以下「推進構想」という）を定めてまいりました。

平成13年12月に第1期推進構想（平成14～19年度）を策定して以降、森林・林業・木材産業を取り巻く情勢や課題、社会的ニーズ等を踏まえながら、第2期（平成20～25年度）、第3期（平成26～32年度）とおおむね5年ごとに見直しを図り、「みやぎ森林・林業の将来ビジョン」の目標達成に向けて、「活力ある林業県宮城の実現」及び「美しい森林づくりによる安全・安心な県土の実現」につながる試験研究を推進してまいりました。

さらに、東日本大震災以降は、「みやぎ森林・林業の震災復興プラン」を指針として、「森林・林業・木材産業のサプライチェーンの復興」、「被災した海岸防災林の再生と県土保全の推進」及び「木質バイオマスの多角的利用モデルの構築」の推進に向けて、同プランを技術面から支援する試験研究を重点的に進めてまいりました。

2 策定の趣旨

昨年4月に制定された「みやぎ森と緑の県民条例」や、条例に基づく「みやぎ森と緑の県民条例基本計画」（新みやぎ森林・林業の将来ビジョン）では、今後10年間の本県森林・林業・木材産業に関する新たな指針が示されました。

また、同年5月には、経営管理が行われていない森林について市町村が仲介役となって、森林所有者と林業経営者をつなぐ新たなシステムの構築を目指す「森林経営管理法」¹が成立し、今後、市町村及び林業事業者に対する県の技術的指導・支援が大いに期待されています。

このような背景のもと、現時点における政策課題を的確に捉え、本県の充実した森林資源を活用した林業・林産業の成長産業化の促進、持続的な林業経営と森林の適切な整備の実現に向け、試験研究に係る諸課題等を整理し、長期的な展望に立って技術開発の一層の推進を図るため、このたび、「宮城県林業試験研究・技術開発戦略」（以下「戦略」という）を策定したものです。

計画期間は、2019年度（平成31年度）から2028年度までの10年間とし、今後の研究の進捗状況及び社会情勢の変化等によっては、必要な見直しを図ります。

【関係制度と本センターの役割】

- 「みやぎ森と緑の県民条例基本計画」（新みやぎ森林・林業の将来ビジョン）における政策の着実な実現に資する技術の開発、条例における試験研究機関の役割²への対応
- 「みやぎ森林・林業の震災復興計画」（発展期）における取組の一層の加速化に資する技術的支援の強化と復興・再生後を見据えた試験研究への準備・対応
- 新たな森林経営管理システムの実現に向けた市町村等に対する技術的支援

1 適切な経営管理が行われていない森林を、意欲と能力のある林業経営者に集積・集約するとともに、それができない森林の経営管理を市町村が行うことで、森林の経営管理を確保し、林業の成長産業化と森林の適切な管理の両立を図る。

2 第二十一条（研究開発の推進及びその成果の普及）

県は、森林づくり並びに林業及び木材産業に関する技術の向上を図るため、国、大学、民間企業その他の研究機関と連携した研究開発の推進、その成果の普及その他の必要な施策を講ずるものとする。

2 県は、県産材製品及び県産材の加工技術の開発を促進するため、新たな製品及び加工技術に係る情報の提供その他の必要な施策を講ずるものとする。

II 戦略の基本方向

「みやぎ森と緑の県民条例基本計画」（新みやぎ森林・林業の将来ビジョン）では、森林・林業・木材産業が目指す姿の実現に向けて、「林業・木材産業の一層の産業力強化」、「森林の持つ多面的機能のさらなる発揮」、「森林、林業・木材産業を支える地域や人材の育成」及び「東日本大震災からの復興と発展」という政策推進の基本方向が示されたところです。

これらを踏まえて、本センターにおいては、

- 1 林業・木材産業の一層の産業力強化をけん引する技術の開発
- 2 森林の持つ多面的機能のさらなる発揮に向けた技術の開発
- 3 東日本大震災からの復興と発展を支える技術の開発

の3つの基本方針を定め、各方針ごとに重点テーマと研究領域を設けます。

また、みやぎの林業・林産業の成長産業化をけん引する技術開発を推進するため、国立研究機関及び大学³との連携をさらに強化し、共同研究・受託研究等を通じた林業技術のイノベーションに取り組みます。

あわせて、これら研究・技術開発をより効率的・効果的に進めていくための研究体制を強化するとともに、林業のシンクタンク⁴機能の充実を図ります。

< 戦略的な取組 >

▶ 林業技術のイノベーション推進

- 品種開発の高度化・高速化技術を活用した次世代優良種苗の開発
 - ・スギ第二世代精英樹（エリートツリー）品種開発⁵・無花粉スギ品種開発⁶
 - ・松くい虫抵抗性クロマツ第二世代品種開発⁷・きのこ新品種開発⁸
- より優れた品質・性能のCLT⁹等県産材製品の開発
- ICT¹⁰等を活用した森林情報の収集・解析技術の高度化

▶ 林業のシンクタンク機能の充実

- 優れた研究人材の体系的育成・確保
- センター機能の最大活用による技術・情報の集積と発信力の強化
- 技術相談及び技術移転活動の積極的な展開

3 国立大学法人東北大学と林業技術総合センターとの共同研究「宮城県産スギ及びクロマツの遺伝資源の把握」（2018年11月1日～22年3月31日）。DNA分析技術を用いた宮城県産スギ精英樹個体の無花粉遺伝子の有無の確認、第二世代精英樹作出のためのスギ家系の遺伝的分布の把握、第二世代マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ作出のためのクロマツ家系の遺伝分布の把握。

4 諸分野に関する政策立案・政策提言を主たる業務とする研究機関を指す。

5 昭和30年代に実施した林木育種事業で、成長・形質等の観点から厳しい基準を合格した第一世代精英樹を選抜し、現在採種園として造成管理。第一世代精英樹より初期成長・材質・通直性等の優れた品種を第二世代精英樹として開発することで、下刈り等の造林初期投資の軽減、林業収益性向上に大きな貢献が期待される。

6 外見上では正常な雄花を形成するものの、花粉が形成されない品種を指す。本県では国（林木育種センター）の認定を受けている花粉症対策品種は、本センターが開発した少花粉スギ（雄花着花量が一般のスギの1%以下のもの）5品種。

7 マツノザイセンチュウに抵抗性を有する第一世代品種同士を人工交配して得られた個体の中から選抜される、マツノザイセンチュウ抵抗性がより優れた品種を指す。

8 現在の登録品種「ハタケシメジみやぎLD2号」の後継品種開発。地域振興や食の豊かさへの貢献が期待される。

9 一定の寸法に加工されたひき板（ラミナ）を繊維方向が直交するように積層接着した木材製品を指す。

10 Information and Communication Technology の略。通信技術を活用したコミュニケーションを指す。森林調査分野では、航空レーザ計測やUAV等で森林情報（立木、地形情報）を効率的に収集し解析することで高精度な資源量等の把握が可能となる。多種の面的な森林情報を森林GISで一元的に管理することで、森林整備や施業集約化の促進が期待される。

Ⅲ 重点テーマと取組内容

1 林業・木材産業の一層の産業力強化をけん引する技術の開発

スギ人工林を中心に本県の森林資源が本格的な利用段階を迎えた今、消費者や実需者のニーズに応じて、高付加価値の製品供給等を可能とする産業の強化が求められています。また、新たな木材需要創出のための木質部材の開発・普及、公共建築物や非住宅建築物の木造化・木質化、木質バイオマス利用推進のための安定供給などが求められます。

さらに将来の世代が森林から木材を収穫し再利用することができるよう、森林資源の循環利用を実現するための持続的的林業経営に向けた技術の開発が不可欠です。

このため、県産木材の需要創出とシェア拡大に向け、木材産業の競争力強化や木材加工技術の高度化等に関する研究・技術開発に取り組めます。また、林業の成長産業化の促進、持続的な林業経営の実現に向けて、成長や形質等の優れたスギ第二世代精英樹（エリートツリー）品種の開発^[P5再掲]、きのこ新品種の開発^[P6再掲]、情報化時代に対応したICT（情報通信技術）を活用した効率的で精度の高い森林資源情報の把握技術の開発と実用化に取り組めます。

<重点テーマ及び研究領域>

（1）より優れた品質・性能の県産製品や新たな木材需要創出のための研究・利用技術の開発

① スギ大径材等を活用した高品質な構造用製材品の開発

⇒ 中大規模木造建築に対応した構造用製材，CLT，ツーバイフォー材等の開発に取り組めます。

② 高付加価値の新しい非構造用部材や木質バイオマス利用加工技術の開発

⇒ 性能や施工性に優れた住宅用内装材・外構材の開発や林地残材等の有効利用技術開発に取り組めます。

③ 木材空間（CLT工法等）における生理的・心理的好影響をもたらす効果及び環境影響等の評価

⇒ 木材利用や木質住環境がもたらす影響の科学的調査・分析に取り組めます。



県産木材の利用加工技術の開発
（写真：スギ大径材の材質評価）



木材空間における科学的データの取得
出典：森林・林業白書

（2）林業の成長産業化を実現する次世代優良品種開発や県産木材の高度加工技術の開発

① スギの第二世代精英樹（エリートツリー）の開発

⇒ 造林コストの軽減や林業収益性の向上，良質な木材生産に貢献する種苗生産体制の確立に向けて，本県家系の中から初期成長・材質・材積・通直性等の特性に優れ，雄花着花量も少ない次世代のスギ品種開発に取り組めます。

- ② 高付加価値の新しい非構造用部材や木質バイオマス利用加工技術の開発【再掲】
⇒ 性能や施工性に優れた住宅用内装材・外構材の開発や林地残材等の有効利用技術開発に取り組みます。
- ③ 消費者・生産者ニーズに合致したきのこ新品種やより収益性の高い栽培技術の開発
⇒ 本県のオリジナルきのこ「ハタケシメジみやぎLD2号」の後継品種の開発や既存の栽培きのこの低コスト栽培技術の開発等に取り組みます。



スギ二世世代精英樹の開発
出典: 林木育種センター



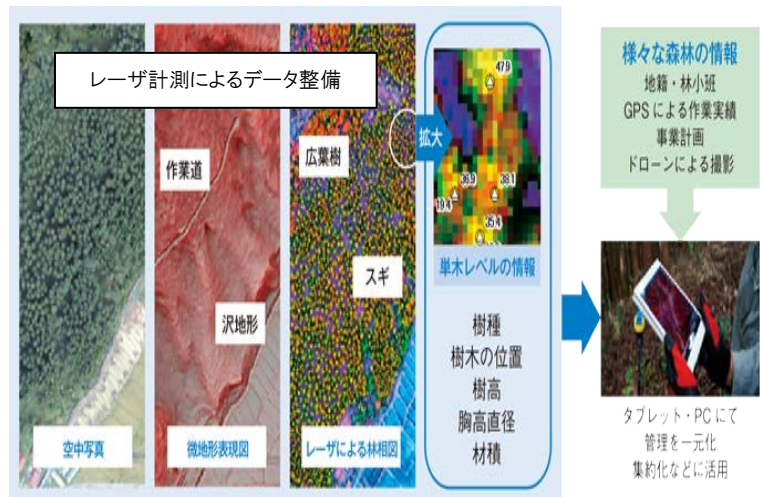
みやぎのきのこ新品種の開発
(写真: ハタケシメジ野外栽培)

(3) 森林情報の高度化・共有化に向けた研究・技術の開発

- ① ICT (情報通信技術) 等を活用した森林の生産管理手法の開発
⇒ リモートセンシング技術¹¹等により森林情報を効率的に収集・解析して、高精度に資源量等を把握する技術の開発と実用化に取り組みます。
- ② 新技術を活用した総合的な森林経営マネジメント技術の開発
⇒ 最新のICTを活用した森林情報の一元化・共有化による施業集約化の促進など、森林経営マネジメント技術の開発に取り組みます。



ICT等を活用した森林管理手法の開発
(写真: UAVレーザ計測)



新技術を活用した総合的な森林経営マネジメント技術の開発
出典: 林野庁

¹¹ 人工衛星や航空機などに搭載した観測機器 (センサ) を使い、離れた位置から地球表面等を観測する技術を指す。

2 森林の持つ多面的機能のさらなる発揮に向けた技術の開発

森林の有する多面的機能の持続的な発揮に向けて、森林の適切な保全と森林資源の計画的な造成は不可欠であり、人工林の主伐後の再生林にあたっては、造林コストの軽減はもとより、成長や材質に優れた林木が求められます。また、自然条件等によっては、スギ人工林の針広混交林や広葉樹林への転換を図るなど、多様な森林づくりへの誘導が必要となります。さらに、花粉症対策として花粉の少ないスギ品種への転換のほか、松林再生や海岸防災林の機能維持のため、よりマツノザイセンチュウに強い抵抗性を有するクロマツ品種の開発等が求められてきます。

このため、森林資源の計画的な造成及び再生林の推進に向けて、苗木のコンテナ苗化技術の開発、伐採から造林・保育までを連続して行う一貫作業システムの実証、スギの第二世代精英樹（エリートツリー）の開発などの低コスト造林・育林技術の開発に取り組みます。また、マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ品種の第二世代化、花粉症対策として雄性不稔（無花粉）スギ品種の開発、多様な森林づくりへの誘導技術の開発、ニホンジカなど森林病虫獣害の防除・回避技術の開発に取り組みます。

<重点テーマ及び研究領域>

（1）再生林等による適切な森林更新のための研究・技術の開発

① 低コスト造林・育林技術の開発

⇒ 低コストで安定的な優良種苗生産技術の開発やコンテナ苗を活用した下刈省略手法、低密度植栽手法、地域や立地条件に応じた一貫作業システムの最適化に取り組みます。

② スギの第二世代精英樹（エリートツリー）の開発【再掲】

⇒ 造林コストの軽減や良質な木材生産による林業収益性の向上に向けて、初期成長・材質・材積・通直性等に優れ、雄花着花量も少ない次世代のスギ品種開発に取り組みます。

③ 早生樹の導入及び適応化技術の開発

⇒ 旺盛なカラマツ種苗需要に対応するための着花促進やさし木苗生産技術の開発、本県に適した早生樹の栽培・利用技術の調査に取り組みます。



低コスト優良種苗生産技術の開発
（写真：さし木のコンテナ苗化）



一貫作業システムの最適化
（写真：スギコンテナ苗の植栽）



カラマツ種苗生産技術の開発
（写真：カラマツ採種園整備）

（2）森林の適切な保全と多様で健全な森林へ誘導するための研究・技術の開発

① 次世代品種（無花粉スギ、松くい虫抵抗性クロマツ）の開発

⇒ 社会的要請の高い花粉症対策に資する雄性不稔（無花粉）スギ品種の開発、マツノザイセンチュウにより強い抵抗性を有する第二世代クロマツ品種の開発に取り組みます。

② 多様な森林づくりを支える誘導・管理技術の開発

⇒ 伐採跡地における天然更新などによる低コスト更新技術の開発、人工林の針広混交林や広葉樹林への効率的な誘導・管理技術の開発に取り組みます。

③ 森林病虫獣害の防除・回避技術の開発

⇒ 深刻化する野生獣類による森林被害に対応した被害軽減及び復旧技術の確立、ナラ枯れ被害対策に向けて媒介昆虫カシノナガキクイムシの防除等に関する調査に取り組みます。



雄性不稔(無花粉)スギ品種の開発
(写真:人工交配による無花粉スギ作出)



松くい虫抵抗性二世代品種開発
(写真:マツノサイセンチュウ接種試験)



獣害防除・回避技術の開発
(写真:植栽木のニホンジカ食害対策)

3 東日本大震災からの復興と発展を支える技術の開発

東日本大震災からの復旧・復興は「発展期」に入り、今後は創造的な復興に向けてその歩みを加速し、より確かなものとする必要があります。再生した海岸防災林については、植栽した樹木が、今後健全に生育し、期待された機能を発揮していくよう維持・管理していくことが求められます。また、福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の影響を受けた森林及び特用林産物についても、生産・採取・利活用に関する調査研究を継続し、さらに多くの知見を集積することが求められます。

このため、海岸防災林の適切な施業技術の開発、森林における放射性物質の動態把握、しいたけ原木林の利用再開と産地再生に向けた汚染低減化技術の開発等に取り組みます。

<重点テーマ及び研究領域>

(1) 海岸防災林の管理技術の確立と特用林産物の新たな栽培・利用技術の開発

① 再生した海岸防災林の育林・管理技術の開発

⇒ 将来の林型を想定した保育管理技術の開発に取り組みます。

② 森林における放射性物質の動態把握と汚染低減化技術の開発

⇒ スギ林、広葉樹林及び竹林内における山菜類に対する放射性物質の影響、野生特用林産物の生育土壌の改良等による汚染低減効果の継続的な調査に取り組みます。

③ しいたけ原木林の利用再開に向けた管理手法の開発

⇒ 萌芽更新等によるしいたけ原木林再生技術の開発や放射性物質の影響が少ない原木林の判定技術の開発に取り組みます。

④ 消費者・生産者ニーズに合致したきのこ新品種やより収益性の高い栽培技術の開発【再掲】

⇒ 本県のオリジナルきのこ「ハタケシメジみやぎLD2号」の後継品種の開発や既存の栽培きのこの低コスト栽培技術の開発等に取り組みます。



海岸防災林の施業・管理技術の開発
(写真:再生したクロマツ林)

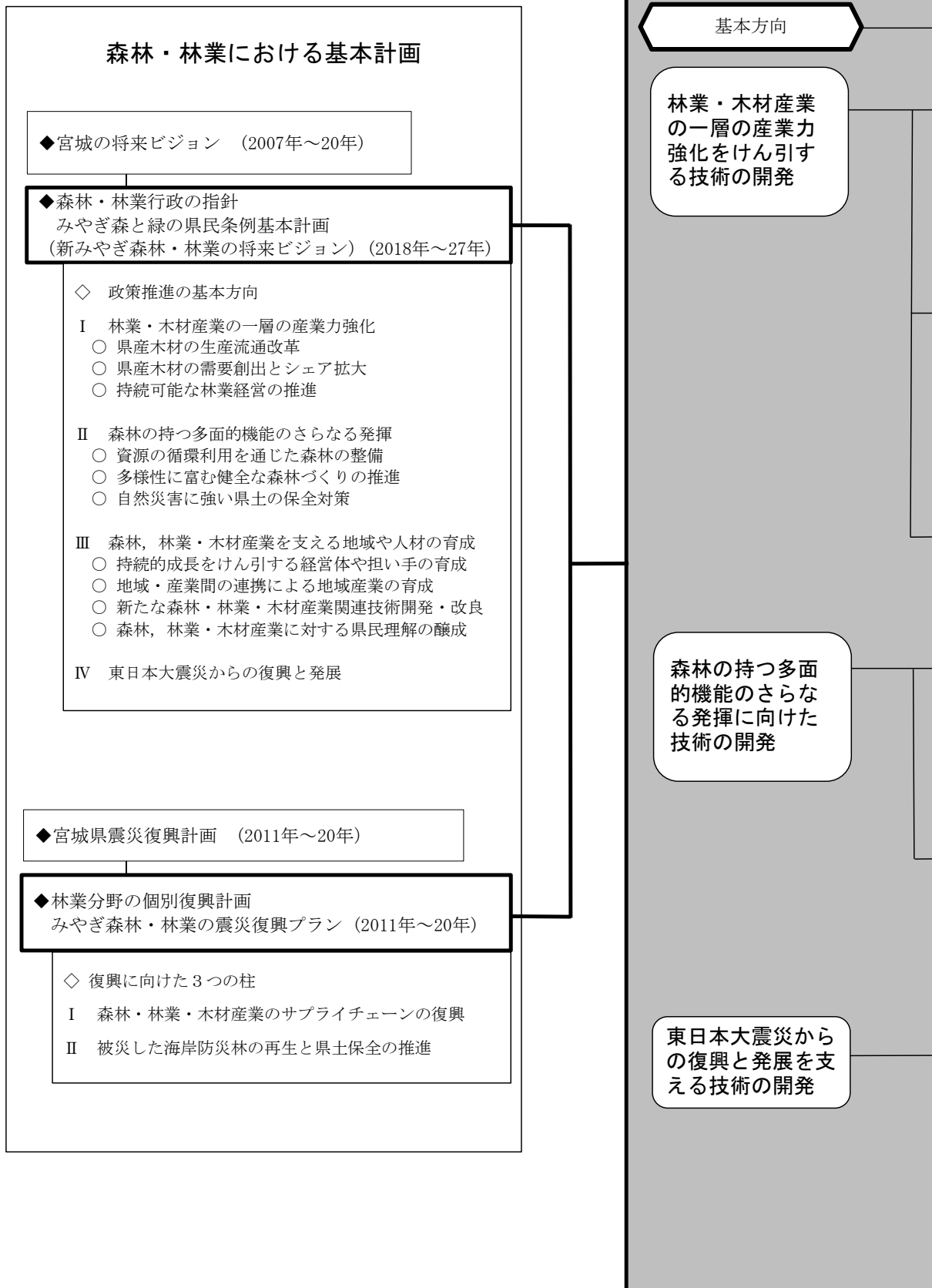


汚染低減化技術の開発
(写真:原木しいたけ栽培管理)

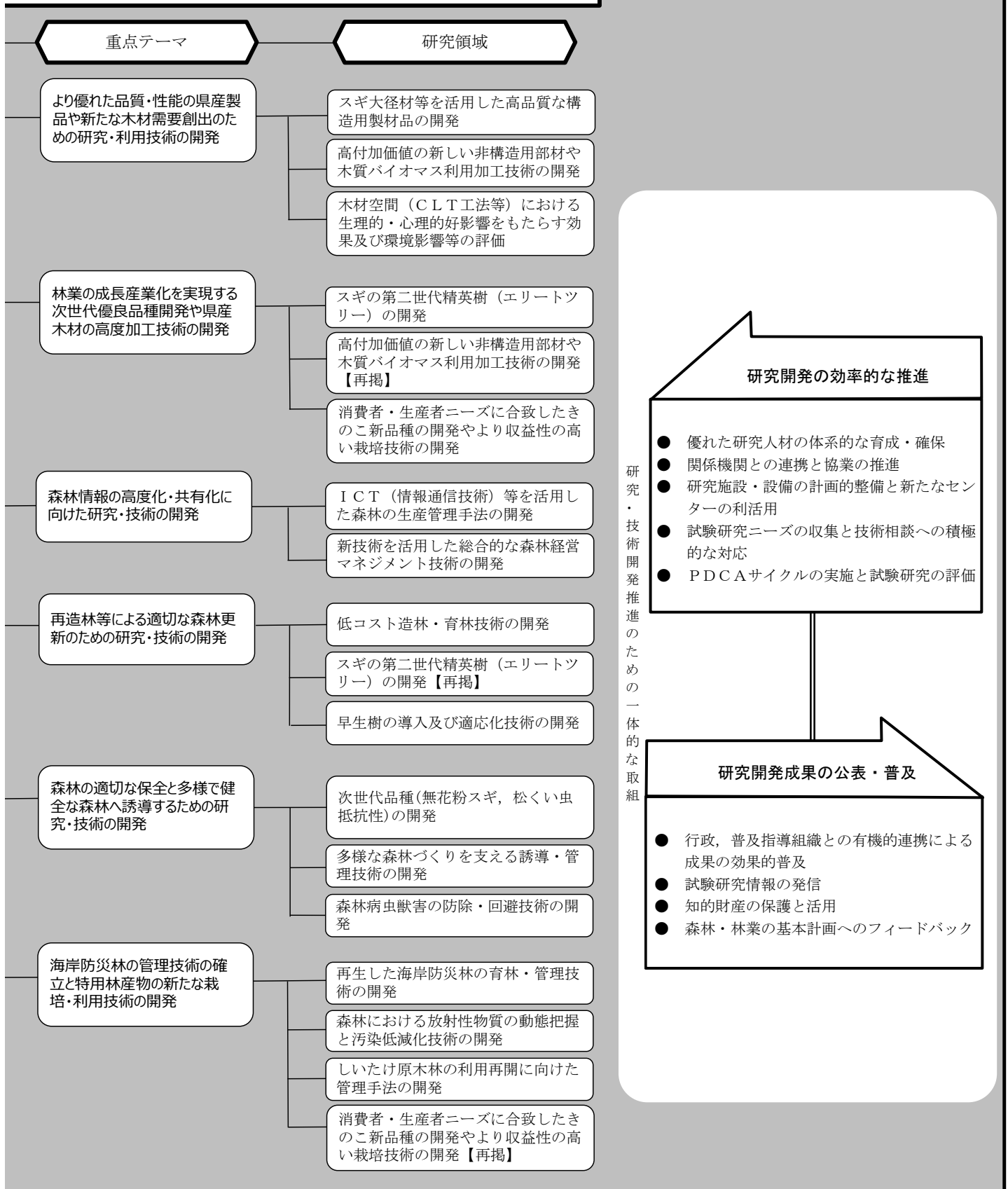


原木林再生技術の開発
(写真:萌芽枝の放射性物質濃度調査)

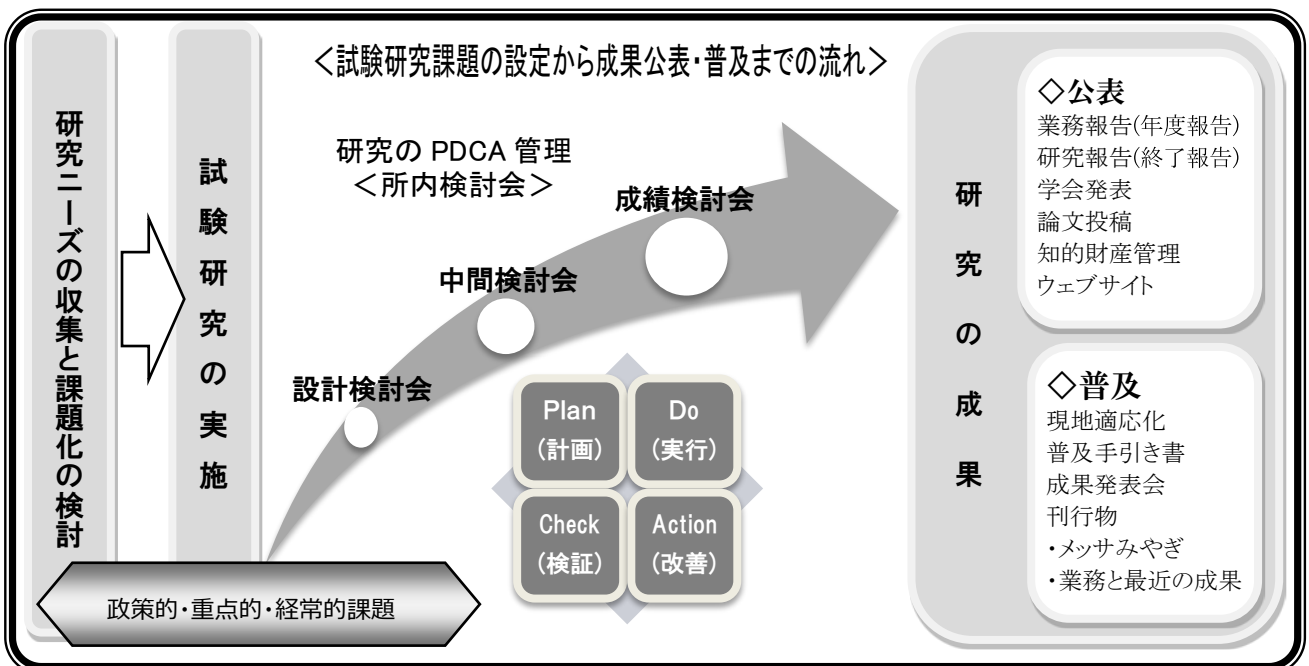
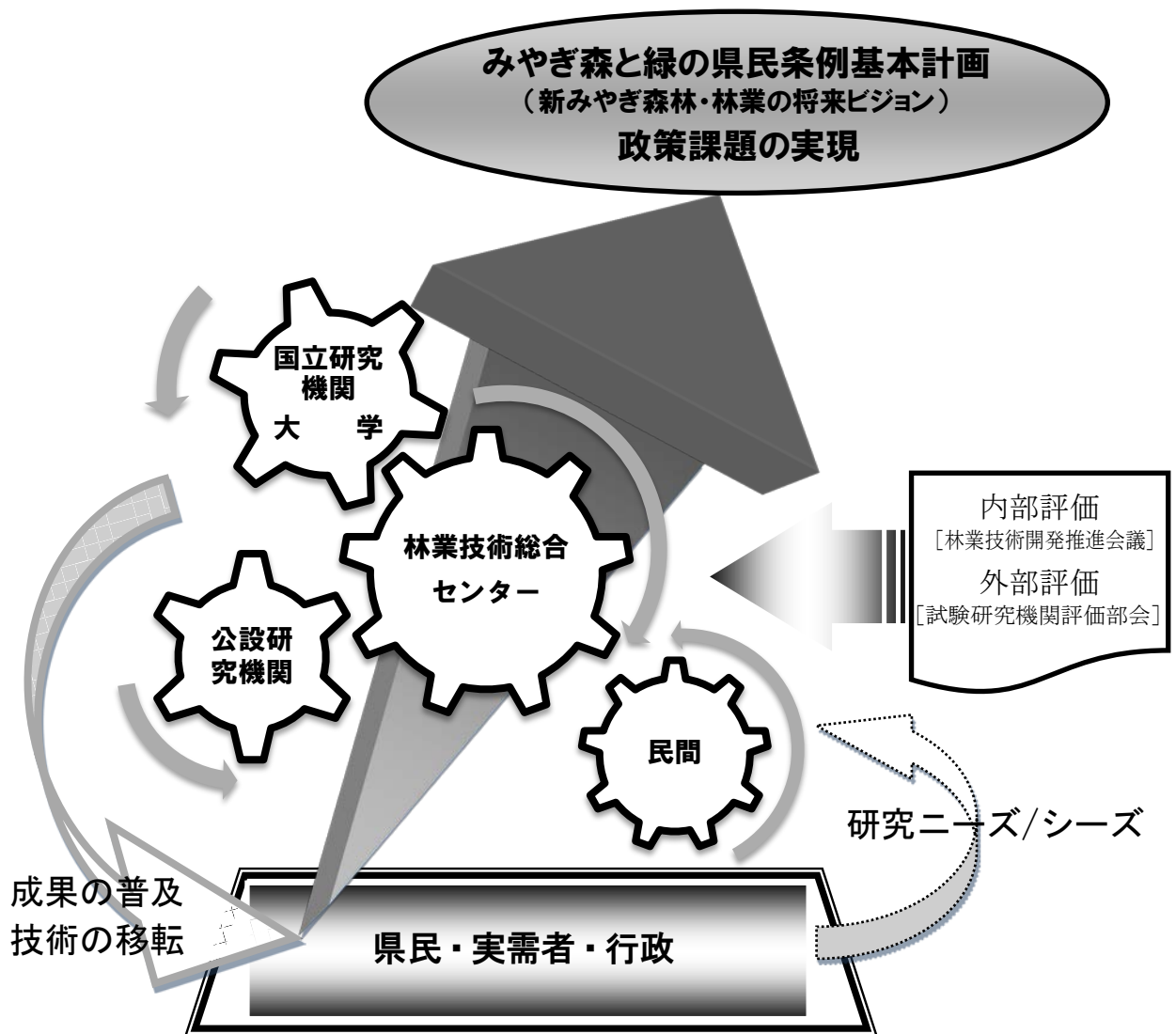
IV 林業試験研究・技術開発戦略の体系



林業試験研究・技術開発戦略（2019年～28年）



V 研究・技術開発のプロセス



VI 研究領域ごとの期別の達成目標

1 林業・木材産業の一層の産業力強化をけん引する技術の開発

【重点テーマ1】

より優れた品質・性能の県産製品や新たな木材需要創出のための研究・利用技術の開発
 → 県産木材の需要創出とシェア拡大に向け、木材産業の競争力強化や木材加工技術の高度化等に関する研究・技術開発に取り組みます。

研究領域	期別の達成目標	
	I期(2019~23年度)	II期(2024~28年度)
①スギ大径材等を活用した高品質な構造用製材品の開発	<ul style="list-style-type: none"> スギ大径材の材質評価及び適切な木取り方法の開発 県産ツーバイフォー材の開発 CLT等の木質系材料の品質とコスト低減に関する試験 	<ul style="list-style-type: none"> 実用化に向けた製品の試作と性能評価
②高付加価値の新しい非構造用部材や木質バイオマス利用加工技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 住宅用内装材・外構材の開発 広葉樹の低コスト乾燥技術の開発 木質バイオマスの乾燥等技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> マテリアル利用技術の開発
③木材空間(CLT工法等)における生理的・心理的好影響をもたらす効果及び環境影響等の評価	<ul style="list-style-type: none"> 計測用機器を活用した客観的かつ定量的なデータ収集と分析 	<ul style="list-style-type: none"> 計測用機器を活用した客観的かつ定量的なデータ収集と分析

【重点テーマ2】

林業の成長産業化を実現する次世代優良品種開発や県産木材の高度加工技術の開発
 → 成長、形質等に優れ雄花着花量も少ないスギの第二世代精英樹(エリートツリー)品種の開発、みやぎのきのこ新品種の開発に取り組みます。

研究領域	期別の達成目標	
	I期(2019~23年度)	II期(2024~28年度)
①スギの第二世代精英樹(エリートツリー)の開発	<ul style="list-style-type: none"> DNAマーカーの利用による早期選抜 定植と着花促進(ジベレリン)処理による雄花着花量調査 品種登録申請 	<ul style="list-style-type: none"> スギの第二世代精英樹品種による採種園造成
②高付加価値の新しい非構造用部材や木質バイオマス利用加工技術の開発【再掲】	<ul style="list-style-type: none"> 住宅用内装材・外構材の開発 広葉樹の低コスト乾燥技術の開発 木質バイオマスの乾燥等技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> マテリアル利用技術の開発
③消費者・生産者ニーズに合致したきのこ新品種やより収益性の高い栽培技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 交配用野生菌株の収集 交配用菌株の選抜試験及び交配試験 安全で効果的な栽培技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 品種登録に向けた性能確認試験 次の品種開発に向けた菌株収集・交配試験の継続 安全で効果的な栽培技術の開発

【重点テーマ3】

森林情報の高度化・共有化に向けた研究・技術の開発

→ 情報化時代に対応したICT（情報通信技術）を活用した効率的で精度の高い森林資源情報の把握技術の開発と実用化に取り組みます。

研究領域	期別の達成目標	
	I期（2019～23年度）	II期（2024～28年度）
①ICT（情報通信技術）等を活用した森林の生産管理手法の開発	・レーザ測量等技術の収集分析 ・実用化に向けた技術の開発	・レーザ測量等技術の収集分析 ・実用化に向けた技術の開発
②新技術を活用した総合的な森林経営マネジメント技術の開発	・森林経営等におけるデータ活用に関する基礎調査	・森林経営等への応用，経営支援ツールの開発

2 森林の持つ多面的機能のさらなる発揮に向けた技術の開発

【重点テーマ1】

再造林等による適切な森林更新のための研究・技術の開発

→ 森林資源の計画的な造成及び再造林の推進に向けて，苗木のコンテナ苗化技術の開発，伐採から造林・保育まで連続して行う一貫作業システムの実証，スギの第二世代精英樹（エリートツリー）の開発，カラマツや早生樹による低コスト造林・育林技術の開発に取り組みます。

研究領域	期別の達成目標	
	I期（2019～23年度）	II期（2024～28年度）
①低コスト造林・育林技術の開発	・再造林地における特定母樹コンテナ苗成長特性の把握 ・採算性向上に向けた一貫作業条件等の把握	
②スギの第二世代精英樹（エリートツリー）の開発【再掲】	・DNAマーカーの利用による早期選抜 ・候補木の育苗 ・定植と着花促進（ジベレリン）処理による雄花着花量調査 ・品種登録申請	・スギの第二世代精英樹品種による採種園造成
③早生樹の導入及び適応化技術の開発	・カラマツ（実生・さし木）コンテナ苗化，カラマツ着果促進 ・早生樹の試験植栽と成長量調査	・カラマツ採種園の造成 ・早生樹の成長量調査

【重点テーマ2】

森林の適切な保全と多様で健全な森林へ誘導するための研究・技術の開発

→ 花粉症対策として雄性不稔（無花粉）スギ品種の開発，松林再生や海岸防災林の機能維持に不可欠なマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ品種の第二世代化，多様な森林づくりへの誘導技術の開発，ニホンジカなどの森林病虫獣害の防除・回避技術の開発に取り組みます。

研究領域	期別の達成目標	
	I期(2019~23年度)	II期(2024~28年度)
①次世代品種(無花粉スギ, 松くい虫抵抗性クロマツ)や早生樹栽培・利用技術の開発	・松くい虫抵抗性第一世代品種を対象に人工交配によるF1苗の作出 ・接種検定による第二世代抵抗性品種の候補木の選抜	・接種検定による第二世代抵抗性品種の開発 ・第二世代抵抗性品種による採種園の改良
	・雄性不稔(無花粉)スギF2苗の雄花調査と雄性不稔個体の確定 ・DNAマーカーの利用	・雄性不稔個体の特性調査 ・雄性不稔スギ品種申請 ・採種園造成の着手
	・早生樹の試験植栽と成長量調査	・成長量調査の継続
②多様な森林づくりを支える誘導・管理技術の開発	・伐採跡地における高木性稚樹の発生状況把握 ・天然更新における防鹿柵効果の検証	・天然更新補助作業の実証
③森林病虫獣害の防除・回避技術の開発	・ニホンジカの出没状況等の調査と、餌誘引を用いた効率的な捕獲方法の検討と実証	・森林獣類(ツキノワグマ・ニホンジカ等)の森林被害に対する効果的なわな・防護柵等の開発
	・ナラ枯れ等森林病害虫等の予察技術の開発	・終息状況を加味した警戒図の作成

3 東日本大震災からの復興と発展を支える技術の開発

【重点テーマ1】

海岸防災林の管理技術の確立と特用林産物の新たな栽培・利用技術の開発

→ 海岸防災林の機能維持を図るための適切な施業技術の開発, 森林における放射性物質の動態把握, しいたけ原木林の利用再開と産地再生に向けた汚染低減化技術の開発等に取り組めます。

研究領域	期別の達成目標	
	I期(2019~23年度)	II期(2024~28年度)
①再生した海岸防災林の育林・管理技術の開発	・下刈り, 除伐等が必要なエリアのマッピング ・成長に関するサンプリング調査	・成長に関するサンプリング調査 ・病虫害等の被害拡大を防ぐための育林手法の検討 ・第二世代抵抗性クロマツ品種の開発
②森林における放射性物質の動態把握と汚染低減化技術の開発	・林内環境における放射性物質の動態調査 ・カリウム散布等による山菜の放射性物質汚染低減効果の検証	・林内環境における放射性物質の継続調査
③しいたけ原木林の利用再開に向けた管理手法の開発	・萌芽枝及び周辺環境の放射性物質濃度推移の把握 ・萌芽枝の葉を利用した放射性物質濃度の推定	・萌芽枝の将来的な放射性物質濃度の推移 ・利用可能な原木林判定技術の開発
④消費者・生産者ニーズに合致したきのこ新品種の開発やより収益性の高い栽培技術の開発【再掲】	・交配用野生菌株の収集 ・交配用菌株の選抜試験及び交配試験 ・安全で効果的な栽培技術の開発	・品種登録に向けた性能確認試験 ・次の品種開発に向けた菌株収集・交配試験の継続 ・安全で効果的な栽培技術の開発

Ⅶ 研究・技術開発の推進のために一体的に取り組む事項

1 研究開発の効率的な推進

(1) 優れた研究人材の体系的な育成・確保

活発な試験研究・技術開発を継続的かつ高度に実施していくためには、優れた研究者の育成・確保とその柔軟な配置が重要となります。そのため、国立研究機関や大学等の高度研究機関での長期研修への派遣や技術交流を積極的に推進するほか、研究者の育成方針を定めて組織的かつ計画的に取り組めます。また、積極的な学会発表や論文投稿につながるよう業績評価制度を効果的に運用するほか、研究者及び研究内容の質的向上を図るため、研究倫理教育を強化します。

(2) 関係機関との連携と協業の推進

森林・林業・木材産業に関する様々なニーズに対して的確かつ効率的・効果的に取り組むため、国立研究機関や他県公設試験研究機関との連携を強化します。また、関係団体等との連携・協働、大学や民間企業等との共同研究及び受託研究を推進するほか、高度な研究課題でその研究効果の広範な波及が期待されるものについては、関係者とコンソーシアムを組織するなどして、競争的研究資金の活用を目指して取り組みます。

(3) 研究施設・設備の計画的整備と新たなセンターの利活用

試験研究施設・設備等は、研究開発の根幹であることから、点検整備の励行と個別管理計画への適切な反映によって、計画的な整備・更新に努めます。また、新たなセンターの機能や敷地内の資源（展示林・研究林など）について、産学官での共同利用や関係団体・NPO及び一般県民等による利用などを幅広く検討しながら、本県の林業技術及び情報の集積・発信拠点を目指し取り組みます。

(4) 試験研究ニーズの収集と技術相談への積極的な対応

森林所有者、関係業界、市町村、県民等の試験研究に対するニーズを、行政・普及指導部門と連携しながら的確に把握し、試験研究に反映します。特に、「森林経営管理法」の成立によって、市町村や林業事業者に対する県の技術的指導や支援などの新たな役割が期待されていることから、現場での技術的課題の解決に向けて、研究者自らが訪問するなどして、技術的相談にも積極的に応ずる体制を構築します。

(5) PDCAサイクルの実施と試験研究の評価

限られた予算・人材等を活用して最大限の成果を得る効率的な試験研究が行われるよう、PDCAサイクル（計画・実行・評価・改善）を着実かつ効率的に実行します。また、研究業務評価制度に基づく内部及び外部評価の適切な運用を通じて、より客観的で適正な評価に努めながら試験研究に反映します。

2 研究開発成果の公表・普及

(1) 行政、普及指導組織との有機的連携による成果の効果的普及

成果発表会や関連イベントなどを通じて積極的に情報発信・普及に努めるほか、成果が林業・木材産業の現場へ円滑に移転できるよう、行政、普及指導組織と有機的に連携し、効果的な手段を用いた質の高い活動に取り組めます。

(2) 試験研究情報の発信

試験研究の意義や成果等が広く県民にも分かりやすく伝えられるよう、研究報告や広報誌等の刊行物、ウェブサイト、マスコミ等を活用した広報活動をより強化し、研究活動の見える化を推進します。

(3) 知的財産の保護と活用

試験研究の成果による発明や新製品、種苗の品種登録等については、特許取得や品種登録などにより適切に知的財産を権利化するとともに、事業化等による活用を支援します。

(4) 森林・林業の基本計画へのフィードバック

本戦略での取組は、森林・林業における基本計画である「みやぎ森と緑の県民条例基本計画」及び「みやぎ森林・林業の震災復興プラン」のほか、各種の行政推進方針等に適切かつ有効に反映します。

研究開発成果の公表・普及

公 表

- 業務報告(年度報告)
- 研究報告(終了報告)
- ウェブサイト
- 学会発表
- 論文投稿
- 知的財産管理



学会発表(写真:東北森林科学大会)

普 及

- 現地適応化
- 普及手引き書
- 成果発表会
- 機関誌「メッサみやぎ」
- 業務と最近の成果



研究成果発表
(写真:宮城県林業普及活動・試験研究成果発表会)



【参考】 前計画の主な成果

○ 宮城県林業試験研究推進構想（平成 26 年度～平成 29 年度）

1 活力ある林業県宮城を実現する技術開発

【主要課題 1】 森林や林産物における放射性物質の拡散による影響等の解明と改善・制御技術の開発

分野別テーマ	研究と主な成果	今後の課題・対応
①森林・木材に対する放射性物質の移行状況の解明	<p>木材への放射性物質の影響に関する調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Cs 濃度は辺材、心材とも低減傾向だが、辺材よりも心材が Cs 濃度は高い。葉、樹皮は低減傾向であり、汚染した葉、樹皮の更新が進んでいると考えられる。土壌はA₀層が低減傾向にある一方、A層で高くなっている。 ・今回測定した材の放射性セシウム濃度は、「木材で囲まれた居室を想定した試算」（平成 27 年林野庁発行パンフレット）において、人体への影響はほとんどないとされた 2,700Bq/kg と比べて明らかに小さく、材としての利用は問題ないと考えられる。 <p>被災農山村の生産基盤復興に向けたキノコ等林地生産実証試験とスギ林生産基質・生産物への放射性物質移行状況に関する基礎調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全試験地において、林床表層やスギ落葉の放射性物質濃度は有意に減少した一方、鉍質土層の増減は調査地毎に異なる傾向を示した。同一林内で採取した山菜・キノコ類は濃度のバラツキが大きい、種毎の吸着特性に差があることが示唆された。 ・オオイチョウタケ菌床を、バーク堆肥と共にプランターに埋設し、屋内及び軒下で適宜散水管理をした結果、1 試験区あたり最大 1078 g の子実体が発生した。 	<p>◆心材の Cs 濃度の挙動メカニズムの解明。</p> <p>◆放射性セシウム 137 の動態、広葉樹林内での調査継続。</p> <p>◆特用林産物種毎の吸着特性の把握、放射性物質低減化に向けた栽培技術の開発。</p> <p>◆栽培期間の短縮及び収量の増加等の知見集積。</p>
②放射性物質対策等を講じたきのこ栽培技術の開発	<p>原木しいたけ生産再開に向けた生産実証試験と再生原木林及びほだ場の汚染状況・生産物への放射性物質移行に関する基礎調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県内 30 箇所の原木林を調査したところ、原木の放射性物質濃度と調査地の空間線量率に高い相関関係が見られなかったものの、萌芽枝とその葉に高い相関関係が認められ、萌芽枝の放射性物質濃度を非破壊的に推定できる可能性が示唆された。 ・原木しいたけ栽培においては、当面の指標値として設定されている 50Bq/kg 程度の原木を使用した場合、二次汚染対策によらず販売可能な子実体を得ることは難しい。 ・非汚染の原木を用いた場合、二次汚染対策や樹種によらず販売可能な子実体を得られる可能性が示された。 	<p>◆しいたけ原木として使用可能な 20 年程度までの推移が未解明。</p> <p>◆調査地以外の栽培現場でも非汚染原木が同様の傾向を示すかの確認。</p>

【主要課題2】成長産業化を牽引する県産木材や木質バイオマスの多面的利活用技術の開発

分野別テーマ	研究と主な成果	今後の課題・対応
①信頼性の高い構造用材の開発	<p>C L T用ラミナの安定供給手法の確立に向けた研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県産スギ丸太を製材し、直交集成板（C L T）の日本農林規格に基づく目視・機械等級区分を行った。目視等級区分は1等、2等、それ以外に区分。機械等級区分は打撃式グレーディングマシン等によりラミナのヤング係数を測定しM30、M60等に区分した。 ・県産スギ丸太から得られたラミナは性能確認の結果、機械等級区分及び目視等級区分いずれもJ A S基準値以上となり、C L T部材として十分な強度性能を満たしていることを確認した。 	<p>◆C L Tパネル工法以外の在来軸組、ツーバイフォー工法へのC L T部材としての要求性能の整理。</p>
②付加価値の高い非構造用製品の開発と未利用資源の新たな用途開発	<p>木質外構材の機能性・耐久性向上に向けたメンテナンス手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木質外構材の現況や管理体制等の調査、試験体の屋外曝露試験を実施し、これら結果を基にして「木質系外構材の効率的な利用のために」を手引き書として作成した。 ・管理者が定期的に点検し、劣化の進行をとらえるための判断方法として、「目視」「触視」「千枚通し等を刺す」「水分の吸収状態」を掲げ、それぞれの手法等を解説した。 	<p>◆施設設置後の点検履歴の把握と事例の収集</p>
	<p>県産広葉樹の製品化に向けた木材加工技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天然乾燥材（含水率30%）から10日間で仕上がり含水率10%以下とする乾燥スケジュールを確定した。 ・コナラの板類やひき割類等は、含水率が低下する天然乾燥2か月後以降に人工乾燥を行うことにより、天然乾燥主流の従来の乾燥期間の短縮及び人工乾燥コスト削減の可能性が示唆された。 	<p>◆生材の状態から人工乾燥を実施した場合の検証、実証試験の繰り返しによるデータの集積。</p>
③木質バイオマスの有効活用体制の確立	<p>木質バイオマス再生利用技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木質チップと混合した下水汚泥堆肥は、従来のバーク堆肥と比較してクロマツ苗の成長率に大きな違いはなく、使用が可能であることが示唆された。 <p>木質バイオマスモデル地区における林地残材の利活用に向けた研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木質バイオマス利用施設への林地残材運搬経費は、小運搬に伴い高額となった。 ・自伐林家による木質バイオマスの供給では、小規模運搬となり運搬距離がコストへ影響するため、買い取り土場までの距離が重要である。 	<p>◆未利用林地残材等の利用に向けた研究。 ◆流通の各段階で、取引単位が異なり、定量的な数量把握が困難な状況。</p>

【主要課題3】持続可能な森林経営に向けた新たな管理技術の開発

分野別テーマ	研究と主な成果	今後の課題・対応
<p>①林業生産の低コスト化と多様な森林の管理技術の確立</p>	<p>コンテナ苗等を活用した再造林コストの低減に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クローンコンテナ苗，実生コンテナ苗，クローン裸苗の植栽後成長率は，実生コンテナ苗が最も良い結果となった。 ・下刈り功程別施業では，高刈りの成長率が最も高く，また，作業時間も普通刈りの約50%以下で済み，コストの低減に繋がる。また，誤伐の防止，異物の飛散と刃の消耗を軽減する等の副次的効果も得られる。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆下刈り方法の違いによる苗木生育への影響，雑草木類の生育抑制手法の検討。 ◆下刈り回数の低減が図られる，より成長の早いコンテナ苗の開発普及。
	<p>里山広葉樹林の管理技術に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・50年生の落葉広葉樹林の抜き伐りは，林冠木の伐採が重要である。高木性稚樹の樹高成長を促すには林冠木2/3以上（開空度20%以上，0.09haあたり胸高断面積合計2.16m³以上）伐採する必要がある。 ・ササ密度と高木性稚樹本数には弱い負の相関があり，高木性稚樹の生存を促すための下刈りが重要である。 ・流通調査の結果，育林対象樹種はケヤキ，クリ，サクラ類，ホオノキ，ハリギリ，イタヤカエデ類等であり，採材はミズキを除き材長1.8m以上，径級18cm以上が最低条件であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆伐採後4年目以降の後継木となる高木性稚樹の成長データの蓄積。 ◆育林手法の検討。
<p>②森林病虫獣害の防除・回避技術の開発</p>	<p>ナラ類集団枯損被害の被害拡大防止手法の確立に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カシノナガキクイムシの脱出期間は6月下旬～10月中旬であり，7月下旬～8月中旬の脱出数が最も多い。また，既被害地から比較的狭い範囲での被害発生が多いことが確認された。 ・集合フェロモンによる誘引効果は確認されたが，殺菌剤の予防効果を上回るカシノナガキクイムシの穿孔による枯死も確認されたため，集合フェロモンは皆伐林分での利用が望ましい。 ・少量の丸太集積では，集合フェロモンを活用した“おとり木トラップ法”の効果は期待できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆カシノナガキクイムシの初発日及び気温データの集積。 ◆警戒図の精度向上。
	<p>ナラ枯れ被害拡大防止を目的とした効率的な防除対策推進に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初発日データの収集を行い，初発日予測式の検証を実施した。 ・宮城県ナラ枯れ被害警戒図を作成した。 	
	<p>ツキノワグマによる造林木剥皮害の効果的な防止対策に関する調査Ⅱ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被害発生状況調査を行い，平均胸高直径と被害率との関係を解析した。 ・クマ剥ぎ防止資材を低コストで効率的に設置するためには，対象林分の毎木調査結果から胸高直径が太い立木を 	<ul style="list-style-type: none"> ◆被害の早期把握，被害林分における保護すべき立木の決定などの森林施業と合わ

	優先的に保護することが有効と結論づけた。	せた対策。
	効果的なニホンジカ保護管理の推進を目的とした生息状況調査と森林影響度調査 <ul style="list-style-type: none"> ・生息分布調査により、奥羽山脈全域でシカの生息を確認した。 ・北上山地の高密度生息地域では生息密度に増減なし、低密度地域では今後増加の可能性を確認した。 ・森林影響度調査により、シカによる天然更新阻害に関する情報を把握し、特定低木種としてオオバクロモジの可能性を示唆した。 ・牡鹿半島内で警戒心の強い捕獲しづらいシカ出現の可能性を示唆した。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ニホンジカに関する正確な情報の収集。 ◆宮城県ニホンジカ特定管理計画における管理区域毎の糞塊法調査の実施と経年変化の把握。 ◆効率的な捕獲方法の検討。

2 美しい森林づくりを推進する技術開発

【主要課題1】海岸防災林の再生に向けた造成、育苗及び管理技術の開発

分野別テーマ	研究と主な成果	今後の課題・対応
①海岸防災林再生に向けた種苗生産技術の開発	<p>クロマツ苗の無性繁殖による大量増殖技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さし付け用土としてパーミキュライト80%とパーライト20%混合土が高い発根率を示した。採穂部位は実生苗下部栄養枝が高い発根率を示した。 ・さし付け後3ヶ月経過で20cmを超える個体を確認し、1成長期で植栽可能な苗木生産の可能性が示された。 ・BAPペースト使用による花性転換技術、コンテナへの1粒播種を推進するためのエタノール精選技術、SMPによる簡易人工交配技術を確立した。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆BAPペースト使用による花性転換技術の向上（摘果と施用箇所選定）。
②海岸防災林における植栽技術の確立	<p>海岸防災林再生のための津波被災木の適切な処理に関する調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海岸防災林におけるマツノザイセンチュウ病の蔓延の差は、倒木、折損木及び衰弱木の処理の有無ではなく、近接するマツ林との距離や被災前の被害密度の要因が大きいことが示唆された。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆植栽木の生育状況調査、適正な管理手法の検討。
	<p>海岸防災林の植栽技術に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土壌は基盤造成時に硬く締まり、根の生長に影響を及ぼすため、植栽時には必要に応じて耕起対策が重要となる。土壌養分も少ないため、施肥の実施も検討する。 ・防風柵による風の減衰効果は確認できたが、柵と柵の間地点では減衰効果が確認できなかったため、防風柵の間に防風垣設置等の対策が必要である。 	
	<p>海岸防災林の再生に向けた広葉樹の植栽手法に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マルチキャビティコンテナ、ポット、苗畑での発芽率及び成長量の調査では、発芽率はコンテナ、ポットで高く、成長量は、コンテナ、ポットともに元肥の施しが大きく 	<ul style="list-style-type: none"> ◆植生基盤造成地における植栽試験の実施、活着率及び成長

	<p>影響した。特にサクラ類は、施肥の多少が成長に大きな影響を及ぼした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・得苗率は、サクラ類とケヤキでコンテナ、ポットが優位であるが、堅果類は苗畑での育苗が有効であった。 ・コナラ及びカシワは成長が遅く、特にカシワでは2年以上の育苗期間が必要である。 	<p>量の調査。</p> <p>◆樹種毎の育苗方法へのフィードバック。</p>
--	---	---

【主要課題2】優良品種の確保と種苗の安定供給に向けた技術の開発

分野別テーマ	研究と主な成果	今後の課題・対応
①社会的ニーズに即応した新しい造林品種の作出	<p>マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ実生家系の評価とさし木品種の開発に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宮城県産抵抗性品種7家系(鳴瀬6号, 鳴瀬39号, 鳴瀬72号, 亘理56号, 山元82号, 山元84号, 山元90号)間のマツノザイセンチュウ抵抗性には有意な差が見られなかった。 ・さし木発根率は家系による有意な差は確認されなかったが、全ての家系の平均発根率が50%を超え、現在供給している宮城県選抜の抵抗性品種実生苗が採穂母樹としてさし木苗生産に利用可能であることを確認した。 ・さし穂の増産試験において、4月上旬からのサイトカイニン(BAP)散布により、萌芽帯が長く確保できることを確認し、台木の多様な樹形誘導が可能であることを確認した。 <p>雄性不稔(無花粉)スギの品種開発に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雄性不稔品種「爽春」と宮城県選抜精英樹の人工交配により、雄性不稔遺伝子を取り込んだF1苗を作出した。 ・F1苗の雄花を目視により確認したところ、栗原4号を花粉親とする2個体で花粉生産状況が確認できず雄性不稔が発現した可能性を示した。このことから、栗原4号が雄性不稔遺伝子をヘテロで保持している可能性を確認した。 ・また、雄性不稔個体の作出を目指し、F1苗同士の人工交配を実施した。 	<p>◆宮城県産抵抗性品種の中から評価の高い品種を母樹とした人工交配による実生苗の作出、接種検定による第二世代抵抗性品種の開発。</p> <p>◆造成した採穂園の育種母樹としての活用。</p> <p>◆抵抗性クロマツさし木苗を用いたコンテナ苗増産技術開発。</p> <p>◆雄性不稔遺伝子発現の可能性を示したF1個体の雄性不稔であることの確定。</p> <p>◆精英樹栗原4号が雄性不稔遺伝子をヘテロで保持していることの証明。</p> <p>◆F2個体からの雄性不稔個体の確定。</p>
②第二世代精英樹(エリートツリー)の開発	<p>スギの第二世代精英樹(エリートツリー)開発に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・系統管理が継続されているスギ実生12箇所の検定林で、樹高と胸高直径のデータを用いて5年次、20年次の偏差値55以上に位置する母親家系として9家系を選抜した。 ・優秀な母親家系を中心に現地において周囲より成長が良く通直な10家系40個体を選抜した。この個体から採穂・挿し木増殖し、クローンを得た。 ・材質(剛性)評価指標「応力波伝播時間」を計測し、選抜家系の9家系25個体の候補木で評価が高かった。 ・材積、材質、通直性の観点から特定母樹選定基準を満たす7家系12個体を選定した。 	<p>◆品種登録申請に必要な雄花着花量の調査。</p>