

適正な森林の整備・ 保全の推進に向けた 九州森林管理局の挑戦

～森林施業の低コスト化の推進と普及～



2023年6月30日更新

はじめに

我が国の森林は、戦後造林された人工林を中心に本格的な利用期を迎えており、公益的機能の発揮を図りながら、豊富な森林資源を循環利用していく必要があります。

しかしながら、最近の木材需要の動向は、需要量は回復傾向にあり、国産材の供給量も増加傾向にある一方で、長期にわたる林業産出額や林業所得の減少、森林所有者の経営意欲の低迷等が続いており、主伐後の再造林が十分に行われていない現状にあります。

九州森林管理局では、九州の森林の約2割を占める国有林において、適切な森林整備の実施と木材の安定供給に努めるとともに、森林資源を循環利用していくための様々な課題を解決するため、広大なフィールドを活用した森林・林業技術の開発・検証を行い、その成果を民有林へ普及し、林業を成長産業へと導くことを目標としています。

目次

- 森林・林業の現状と課題 …… 2
- 低コスト造林の実証 …… 3
- 次世代優良種苗の利用 …… 5
- 作業システムの検証 …… 6



コンテナ苗生産の様子

国有林においても平成22（2010）年度より導入（p3）



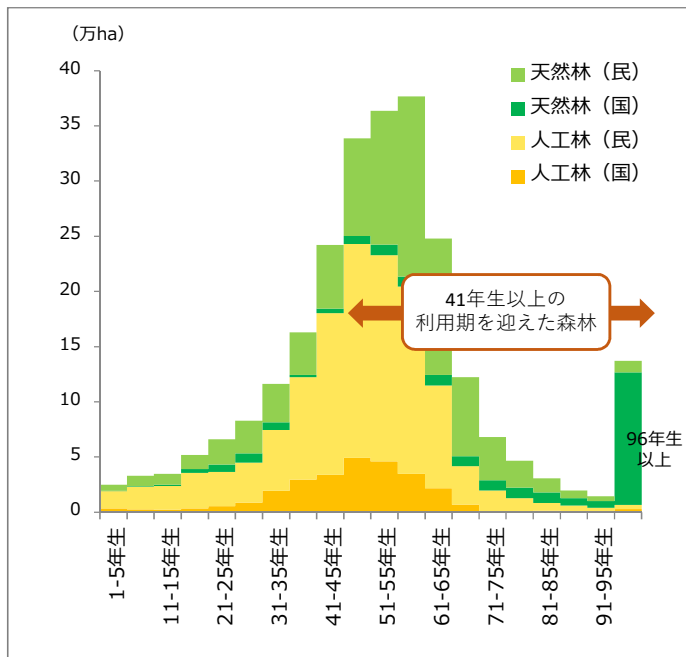
育種場で検定している特定母樹（p5）

苗畑で開発された品種を実際の山に先導的に植えることも広大なフィールドを持つ国有林の立場として重要

森林・林業の現状と課題

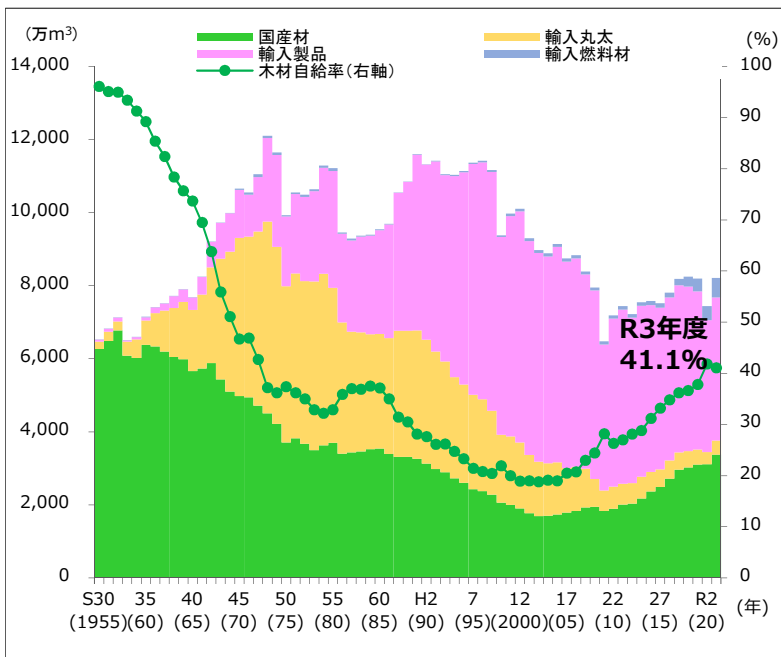
- 戦後造林された人工林を中心に本格的な利用期を迎える
- 国産材の供給量は回復傾向にあるものの、木材自給率は41.1%
- 山元の立木価格が低迷する一方、育林経費が高むため、林業経営は厳しい状況
- 特に植栽から5年間の育林経費を抑えることが課題

九州の齢級別森林面積



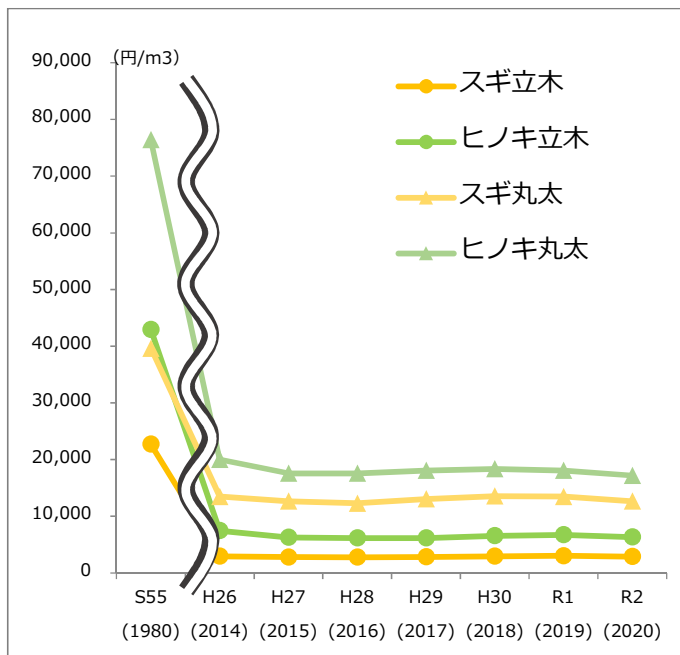
林野庁「森林資源の現況（H29.3.31時点）」より作成
注）凡例の“民”は民有林、“国”は国有林を表す

木材供給の動向



農林水産省「木材需給表」より作成

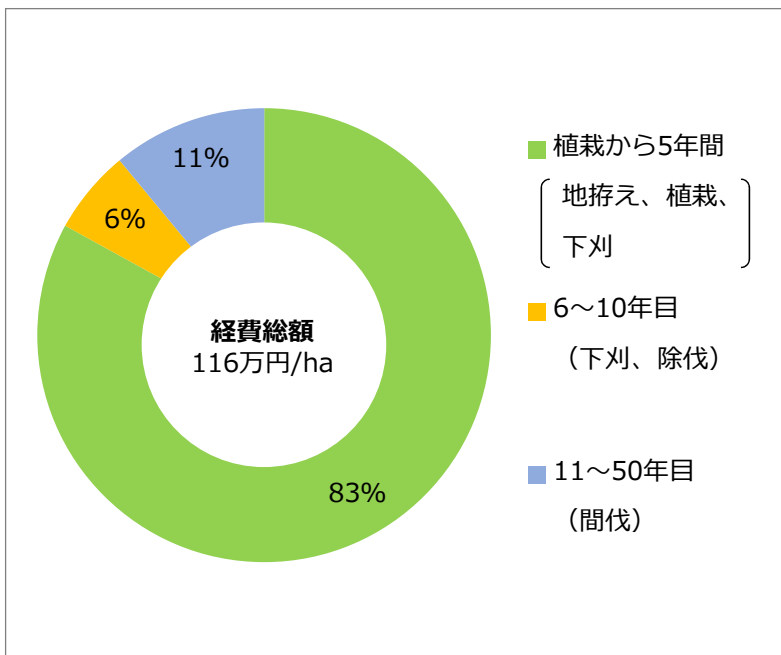
立木及び素材価格の推移



（一社）日本不動産研究所「山林素地及び山元立木価格調
及び農林水産省「木材需給報告書」ならびに「木材価格」
より作成

注）丸太価格は、長さ4m、径14～22cmの中丸太の場合

育林経費の状況



農林水産省「平成30年度林業経営統計調査報告」より作成
注）スギ人工林50年生時までの経費

低コスト造林の実証

- 木材価格が低迷する昨今では、育林経費を削減し、林業経営を改善する必要
- 育林経費の大半を占める造林経費（植栽、下刈等）の低コスト化が焦点
- 各種造林作業の検証をおこない、現場に合う施業方法を提案

低密度植栽の実証

従来の3,000本/haより植栽本数を減らすことで、苗木代や植付費用等の造林経費を減らすことが可能
植栽本数を減らしても成長や材質等に問題ないのか、解明するため、国有林内に試験地を多数設置

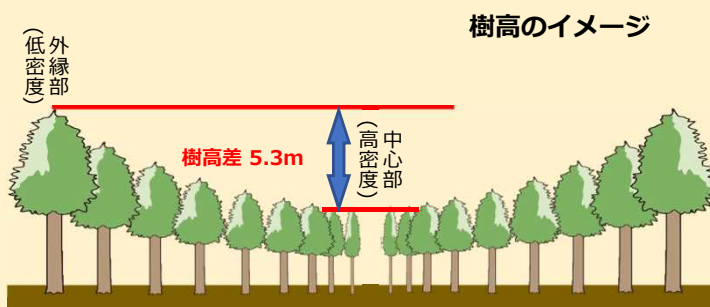
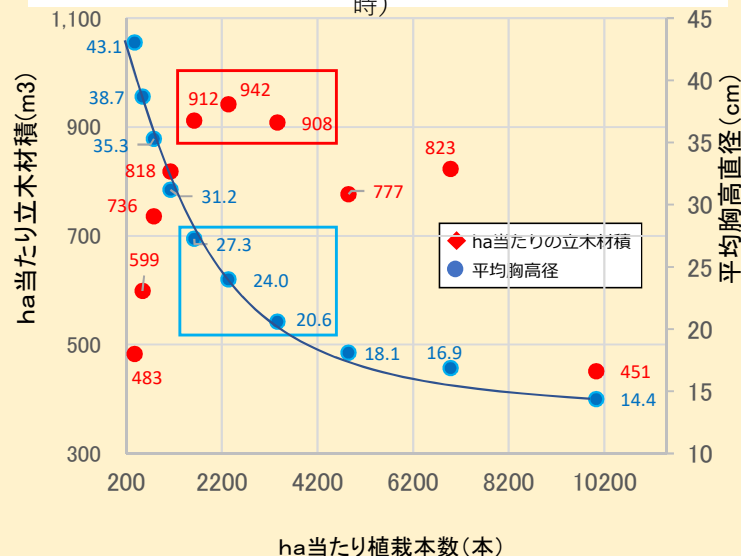
林分密度試験地（ミステリーサークル）の現況

林分密度の違いがスギの生育に及ぼす影響を調べるため、同心円状にスギを植栽し生育状況を調査

- 植栽密度が低い箇所の方が樹高や胸高直径の成長がよい（一般的に、樹高成長は植栽密度によらず一定）
- haあたりの材積は、2,300本/ha程度で頭打ちとなり、1,600本/ha～7000本/haの範囲で一定の値をとる



ha当たり植栽密度と材積及び胸高直径との相関（45年生時）



引用文献 巻末a, b
参考文献 巻末c, 品種によって異なる挙動もみられる
巻末d, 1,500本/ha以上の植栽密度があれば、製材上の不利はない

下刈回数省略の検証

従来、植栽後5年程度は、植栽木の生存や成長に影響を与えないよう、周りの雑草を除去する下刈を毎年実施

下刈の回数を減らせれば、育林経費そのものを減らすことができるため、成長等に影響が出ない範囲でどの程度省略できるのか、省略タイミングや回数について検証

また、いち早く下刈を終わらせる事を目的とした130cm程度の大苗の植栽や、労働過重の軽減を目的とした秋下刈の検証

下刈省略による成長への影響

- 5年間下刈しなくても、枯死には至らなかったが、成長に遅れが生じた（特に、樹高よりも直径成長で影響が大きい）
- その後の成長も踏まえ、植栽後2～3年程度は下刈を実施し、成長を促した方がよい
- 下刈を一度もしなくても、その後、除伐を実施すれば、翌年以降は成長が回復する

引用文献 巻末j, k
参考文献 巻末l, 最初の3年間下刈を行えば、その後、雑草木が植栽木の樹高に追いつくことはなかった



(左上) 通常より大きい状態で出荷される大苗
(右上) 大苗植栽地では、下刈無しでも成長が良好
(下) 下刈を10～11月の秋季に実施することで、労働過重の軽減等の効果

低コストモデル実証団地（次世代造林プロジェクト）試験地での取組

森林総合研究所（九州支所・九州育種場）、宮崎大学と連携し、成長に優れた苗木の植栽、植栽本数の減少、下刈の省略、早生樹の植栽等の先駆的手法の効果を検証

成長が早い苗木（特定母樹の中苗）を使うことにより、シカ被害の防止と下刈省力化を目指す

低コストモデル実証団地（次世代造林プロジェクト）試験地概況



保護資材による樹高成長への影響

シカ食害を防ぐための保護資材が植栽木の成長に与える影響を検証

- ・ 始良20号では旺盛な樹高成長が見られた
- ・ 中苗の植栽により、シカ被害回避ライン（通称、ディアライン）である樹高150cmへの到達期間が短縮された
- ・ 樹高に比べ直径の成長が遅いことから、樹幹の先端がシェルターから抜けだし、肥大成長が本格化するまでツリーシェルターを撤去しない方が良いと考えられる

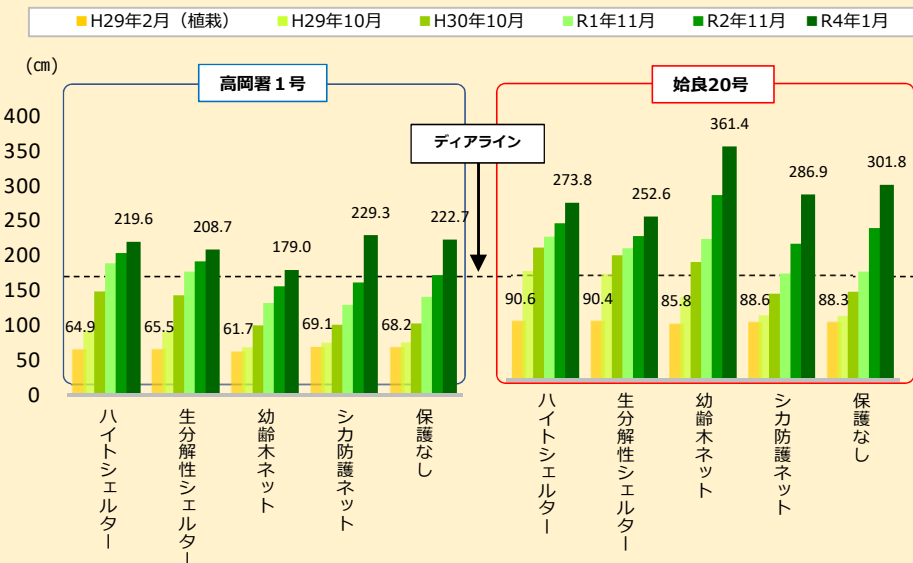
引用文献 巻末o

コンテナ中苗による下刈削減

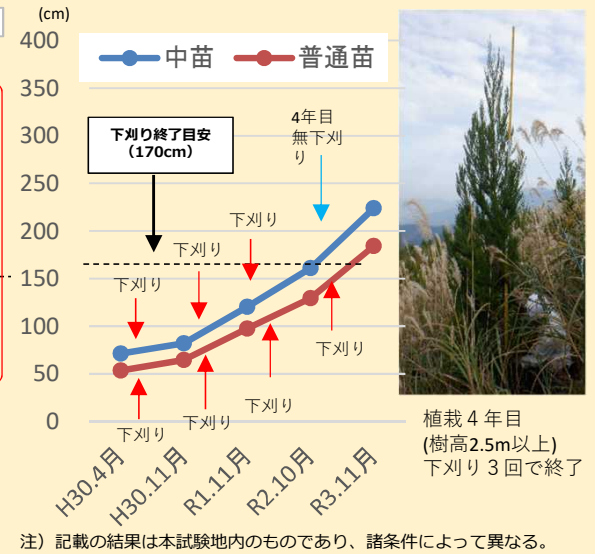
特定母樹から生産されたコンテナ中苗の樹高成長は、普通苗と比べて早かったことから、下刈終了目安（樹高170cm）に、従来より短期間で到達することで下刈回数の削減が見込める

引用文献 巻末p

保護資材別樹高成長量（特定母樹）



中苗・普通苗樹高成長量（特定母樹）

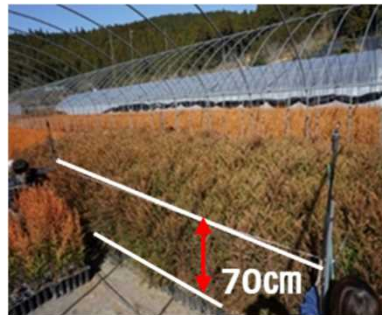


中苗（大きめの苗）の実証

九州森林管理局では、苗木を調達するにあたり苗木70cm～100cm程度の大きめの苗木を「中苗」と新たに定義。中苗を用いることで、早期に樹高がディアライン（約150cm）を超えれば、スギ梢端部のシカ食害を回避することを期待。

造林コストの低減を図る観点から、苗木生産者が従来出荷するまでの期間内（概ね1～2年程度）で生産可能な中苗を活用。

試験地における中苗の樹高は、植栽後2年後にディアライン越える個体を多数確認、下刈り省力化の可能性。

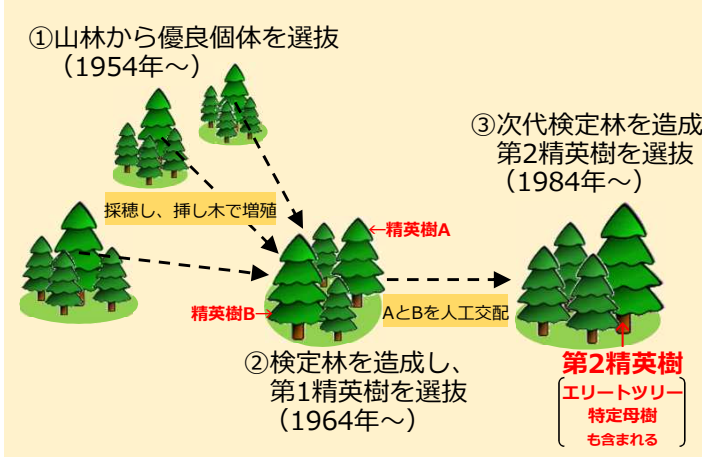


左：普通苗（苗高35～70cm）
右：中苗（苗高70～100cm）

次世代優良種苗の利用

- 研究に長期間を要する林木育種についても、成果を広く普及する時期が到来
- 成長や材質が優れた特定母樹等優良品種が開発され、今後本格的な生産や普及が見込まれる
- 一般向けに広く利用されるよう、国有林でも試験植栽を行いつつデータを蓄積

林木育種事業とは？



森林総合研究所 林木育種センター「林木育種の最前線－2011年度～2015年度の主要成果－」を参考に作成

エリートツリー・特定母樹とは？

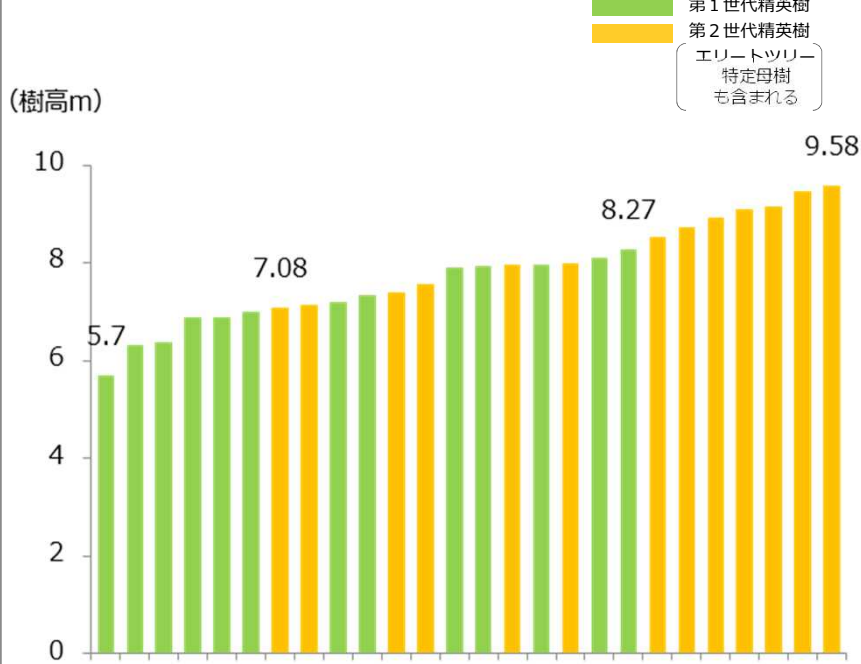
エリートツリーは、第2世代以降の精英樹のうち、優れた性質を持つものを森林総合研究所林木育種センターが選抜

特定母樹は、間伐等特措法に基づき、森林の二酸化炭素吸収能力向上のため、成長等に優れた樹木をエリートツリーの中から農林水産大臣が指定するもの

評価項目	特定母樹	エリートツリー
成長性 (早く育つか)	在来系統の 1.5倍以上	在来系統の 概ね1.5倍
材の剛性 (強度が強い)	平均値と比較して 優れている	著しい 欠点がない
材の通直性 (直材が採れる)	曲がりがないか、 採材に支障がない	著しい 欠点がない
雄花着花性 (花粉が少ない)	着花量が少ない (半分以下)	着花量が 多くない

次世代種苗の植栽試験

植栽後7年の樹高比較



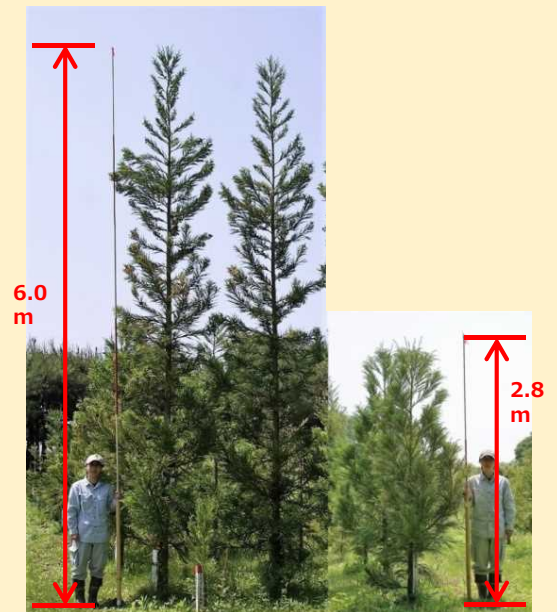
(注) 品種ごとの平均樹高を小さい方から順に並べた (品種名については記載を省略し、一律「第1世代精英樹」または「第2世代精英樹」と表記)。また、グラフ上の数字は、それぞれの最大値および最小値を表す。

- 第2世代精英樹と一括りにしても、品種による違いや品種と環境要因との相性により、成長に差がみられる
- ただし、第2世代精英樹の多くがグラフ右側に分布し、第1世代精英樹よりも成長が良いことが伺える

引用文献 巻末m

特定母樹のメリット

- 成長が良く、下刈回数の省略やシカ食害の回避が可能
- 早く収穫期を迎え、投資資金を素早く回収、回転率アップに期待
- 花粉が少ないので花粉症対策になる



写真提供：林木育種センター九州育種場

植栽後4年における、スギ特定母樹 (左) と従来のスギ品種 (スギ精英樹) (右) の成長比較

(注) 写真は一例であり、必ずしも全体の傾向を表すものではない

作業システムの検証

- 近年、高性能林業機械が普及し、伐採作業については低コスト化が進みつつある
- 一方、従来より人力で行われてきた造林作業についても、機械化による低コスト化を検証する必要
- 伐採と造林をセットでおこなう一貫作業システムを導入し、低コスト化の糸口を模索

一貫作業システム（一般的な作業の流れ）



一貫作業システムのメリット

- ・従来方式では、伐採作業とその後の造林作業（地拵えや植栽等）は別々に実施されてきた
- ・伐採と造林の間隔が空いてしまうと、雑草木が繁茂し、地拵えや下刈の労力が増えてしまう
- ・造林で機械を使用するためには、あらためて機械を運搬する必要がある



- ・伐採作業で使用した林業機械を併用することで、人力の場合と比較して、作業効率の向上や労働負荷が低減される
- ・雑草木が繁茂する前に作業するので、地拵えの簡素化や初回の下刈の省略等が可能

一貫作業システムの実証試験（管内の事例）

一般的な作業種	従来方式 （伐採と造林を別々に実施）	一貫作業システム （伐採後間もなく造林）	コスト低減の要因
地拵え	植栽エリア全域で実施	全域でほぼ省略	伐採後間もなくのため、雑草木が少なく、枝葉の整理のみで済んだ
植栽	裸苗3,000本/ha	コンテナ苗2,000本/ha	苗木代および植付費用が減った
下刈	5回（毎年）実施	初回を除く、4回実施	伐採後間もなくのため、雑草木が少なく、初回（翌年夏）の下刈を省略できた
全体経費*4	約224.5万円/ha	約155.8万円/ha	約68.7万円/ha (30%) の経費減

*4 全体経費は九州森林管理局管内の国有林における令和元（2019）年度の平均契約金額を用いて算出

九州森林管理局で実施している森林・林業技術について
関心がございましたら、下記問合せ先のほか、最寄りの
森林管理署までお気軽にお尋ねください。

問合せ先

□ 本誌掲載の技術開発について

九州森林管理局 森林技術・支援センター

住所：宮崎市高岡町五町 2 7 3 - 3
電話：0 9 8 5 - 8 2 - 2 2 1 1

□ 森林・林業の技術開発全般について

九州森林管理局 技術普及課

住所：熊本市西区京町本丁 2 - 7
電話：0 9 6 - 3 2 8 - 3 6 2 4

□ 最寄りの森林管理署

https://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/introduction/gaiyou_syo/index.html

□ 技術開発データベース

https://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/sidou/gijyutu_deta/gijyutu-database.html



表紙について

(左上) 生産中のスギコンテナ中苗

(右上) ミステリーサークル林内からの様子

(中央) 一貫作業システム フォワーダによるコンテナ苗の運搬

(左中) 低コストモデル実証団地Dゾーン

(右下) 一貫作業システム 伐倒造材機械 ハーベスタ

本誌掲載の研究成果及び学術論文

- 低コスト林業に向けた植栽密度の検討—オビスギ植栽密度試験地の結果から— 福地ら (2011) 日本森林学会誌93, p303-
- 低コストを目指した適正本数・施業体系の解明【課題2】 森林技術・支援センター (2016)
- スギ在来品種の成長パターンおよび選抜への遺伝と植栽密度の影響 佐藤ら (2016) 日本森林学会誌98, p45-
- 植栽密度の違いが植栽木の成長に及ぼす影響 佐々木ら (2009) 九州森林研究62, p14-
- 高性能林業機械・コンテナ苗を活用した低コスト育林に向けた実証試験【課題47】 森林技術・支援センター (2015)
- エリートツリーコンテナ苗と下刈等省力化の実証試験【課題50】 森林技術・支援センター (2015)
- 植栽時期の違いがスギコンテナ苗の植栽後1年目の活着と成長に及ぼす影響 山川ら (2013) 日本森林学会誌95, p214-
- 異なる植栽器具使用時のコンテナ苗の植栽能率 猪俣ら (2016) 日本森林学会誌98, p223-
- スギ挿し木コンテナ苗と裸苗の植栽後2年間の地上部成長と根系発達 平田ら (2014) 日本森林学会誌96, p1-
- 耐陰性スギ系統による無下刈試験【課題33】 森林技術・支援センター (2009)
- 下刈り省略とその後の除伐がスギ挿し木クローンの成長に及ぼす影響 平岡ら (2013) 日本森林学会誌95, p305-
- 3年下刈りと6年下刈りでのスギの成長と雑草木の侵入状況の比較 福本ら (2015) 九州森林研究68, p43-
- 持続可能で多様な森林造成技術の開発 (小面積帯状伐採と次世代優良苗の植栽)【課題46】 森林技術・支援センター (2016)
- 生物多様性等のための二ホンジカの効果的・効率的捕獲手法の開発・実証【課題49】 森林技術・支援センター (2015)
- ツリーシェルターを撤去した際の倒伏の調査状況及び結果【低コストモデル実証団地 (Aゾーン)】 森林技術・支援センター (2022)
- 苗種別苗木の成長比較及び現地適応試験【低コストモデル実証団地 (Bゾーン)】 森林技術・支援センター (2022)



林野庁
九州森林管理局