

低コストモデル実証団地（次世代造林プロジェクト）のねらい

- 【背景】
- ・木材価格の下落により、山元に還元出来る資金が減少
 - ・加えて、九州においては、シカによる森林被害が激増
 - ・民有林においては、再造林放棄地（伐採後、植林しない人工林）が増加
- 【課題】
- ・造林コストの低減が重要な課題（森林を再生したいという仕組み作りが必要）

解決策

①大きめの苗木（中苗）を使う

- 大きめの苗木を用いて早期にディアライン（約150cm）を超えさせれば、シカ被害の回避が可能。（ただし、苗木が大きすぎればコスト高となる）

②下刈りを省力化する

～単木保護資材の使用、下刈り回数や方法を変える～

- シカ被害も踏まえた下刈り省力化によりコスト削減が可能。

③スギの品種を変える

- 林木育種センター九州育種場などで開発している新品種は成長も良く、早期のディアライン超えが可能。加えて30年程度で伐採可能。

④低密度に植栽する

- ・植栽本数を減らすことでコスト縮減と労力の軽減が可能。
（下刈り時の作業効率と誤伐に留意）

⑤樹種を変える ～コウヨウザン、センダン、ケンポナシ等～

- ・スギ以外の樹種でも成長の良いものがあり、早期の収穫が可能。

低コストモデル実証団地
（次世代造林プロジェクト）の設定

低コストモデル実証団地（次世代造林プロジェクト）の概要

試験地の概要

- ・面積：10.58ha
- ・前生樹：ヒノキ
- ・傾斜：緩
- ・方位：北西
- ・標高：約500m
- ・地位等級：13等級
- ・土性：葡行土

試験地の特徴

- ①交通アクセス 人吉ICより15km(約40分)
- ②事業地まで舗装済。中型バス可。駐車場有。
- ③その他次代検定林、コウヨウザン試植箇所等も併設。様々な試験区としてだけでなく、団地化することで民国含めた**各種の研修や視察箇所**としてのフィールドの付加価値も併せ持つように計画。

主な苗木

スギ中苗



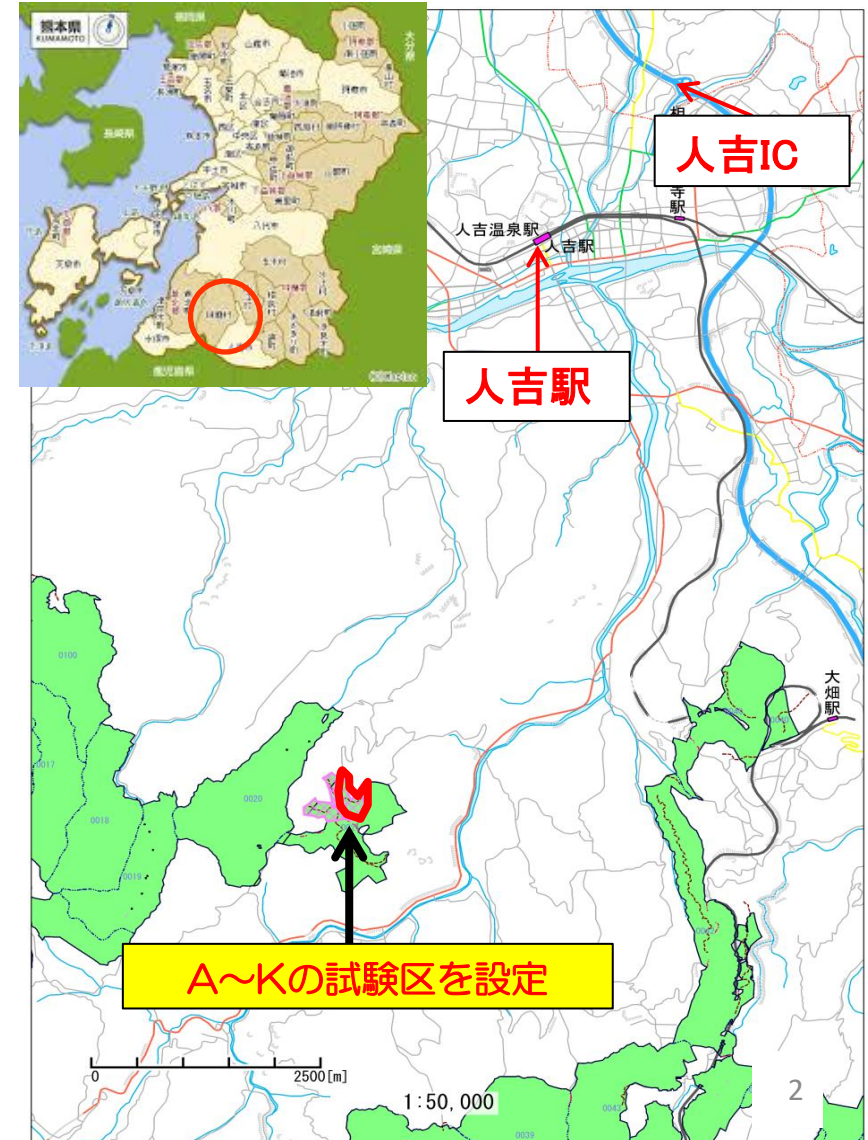
スギ新品種



コウヨウザン等



熊本県人吉市上永野町
西浦国有林21ろ林小班(熊本南部森林管理署管内)



低コストモデル実証団地（次世代造林プロジェクト）

持続的な森林経営が期待される人工林にあつては、公益的機能の発揮及び資源の確実な造成を図る観点から、伐採後の再造林を確実に行う必要があり造林コストの低減等が課題
民有林への普及を念頭に、林業の低コスト化等に関する先駆的手法を積極的に導入するとともに、国有林野の管理経営や民有林において、低コストで高効率な施業が普及・定着するよう取り組むことが必要

実証団地の設定

関係機関（森林総研九州支所、九州育種場、宮崎大学）と連携し、新たに低コストモデル実証団地（次世代造林プロジェクト）を設置

実施内容

実証課題毎にゾーンを設定し、特定母樹中苗の植栽や、単木保護資材の活用、下刈方法の改善効果を検証
更に優良品種及び低密度の植栽、天然力を活用した更新、早生樹を植栽するなど、森林整備のコストを抑える各種課題に取り組んでいる。

試験地のイメージ



試験区(ゾーン)の配置及び試験内容

J 次代検定林ゾーン 0.76ha
 ➤ 選りすぐれた個体が創出できるか

F 高刈りゾーン0.53ha
 ➤ 下刈の刈り払い高によるシカ被害の影響はでるか

D 低密度植栽ゾーン 2.47ha
 ➤ 植栽密度は植栽木の成長等に影響はあるか

A 獣害対策比較ゾーン 2.16 ha
 ➤ 単木保護資材は効果があるか

B コンテナ苗・従来苗比較ゾーン 1.76 ha
 ➤ コンテナ中苗の有効性は

K 単木保護資材と下刈の組合せゾーン 0.18ha
 ➤ 単木保護資材により下刈は削減できるか

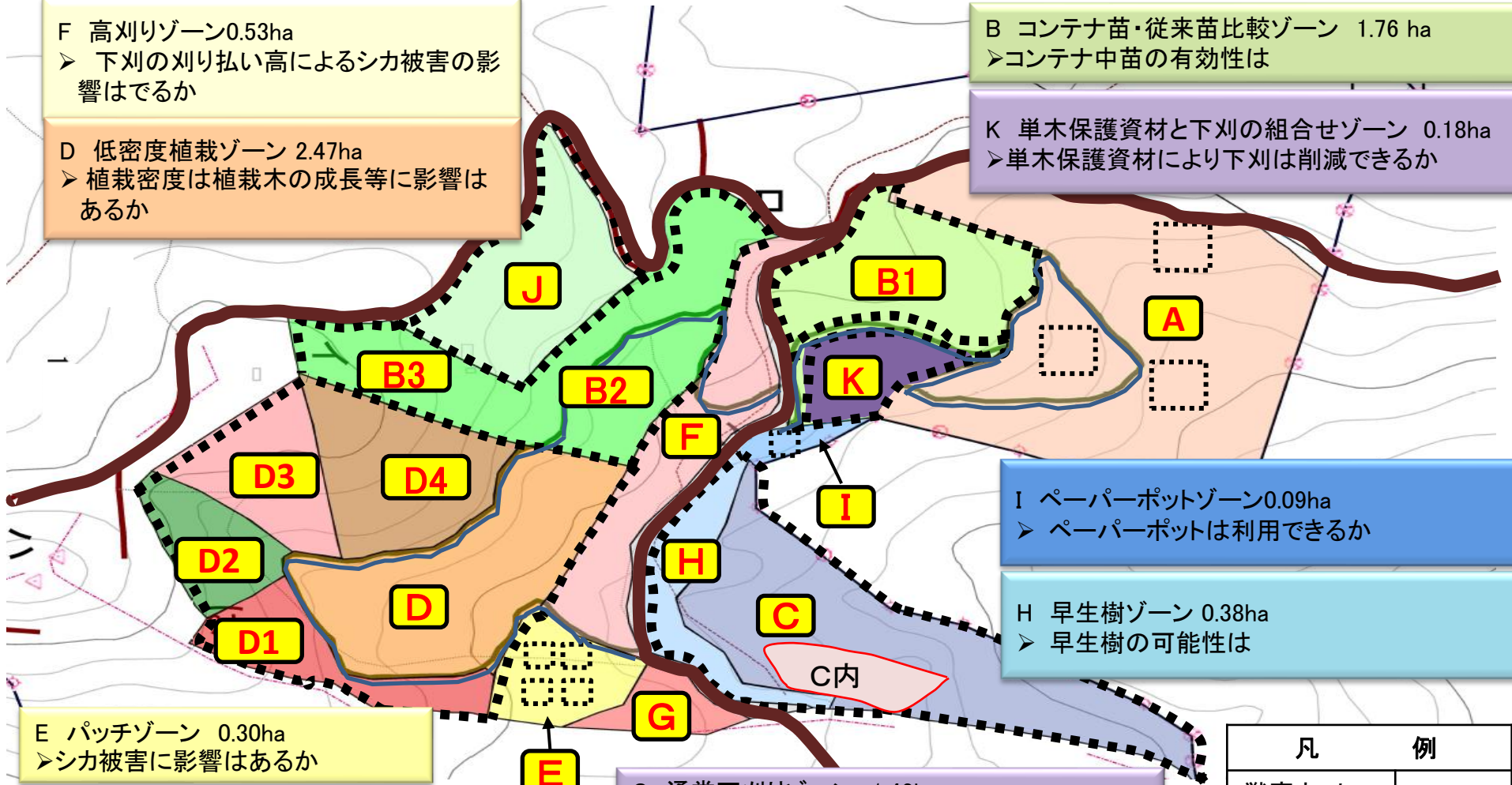
I ペーパーポットゾーン0.09ha
 ➤ ペーパーポットは利用できるか

H 早生樹ゾーン 0.38ha
 ➤ 早生樹の可能性は

E パッチゾーン 0.30ha
 ➤ シカ被害に影響はあるか

G 天然活力ゾーン 0.18 ha
 ➤ 天然更新能力を發揮できるか

C 通常下刈りゾーン 1.42ha
 C内 下刈省力化ゾーン(内面積:0.17ha)
 ➤ 下刈方法、下刈回数は削減できるか



凡	例
獣害ネット	---
市道・林道	—
作業道	—

A 獣害対策比較ゾーン

面積: 2.16 ha

設置目的

1. 単木保護資材で中苗と普通苗が健全に育成できるか。
2. 単木保護資材の苗木への影響、設置・点検コストの優位性。
3. 中苗のプランティングショック*の影響はどうか。
4. 将来、穂木の採取が可能か。

* 地上部と地下部のアンバランスによる水ストレスや苗木の傾斜・倒伏現象

主な調査内容

1. プロット毎の成長等調査。
2. 単木保護資材設置の工期を調査。
3. 普通苗は、各保護資材高を何年目で超えるかを記録。
4. ツリーシェルター 内外の温湿度を測定。
5. ドローンによる保護資材点検の可否及び工期調査。
6. プランティングショック対策として摘葉と苗木の傾きを調査。

試験区域の概要

1. 苗木: コンテナ中苗(高岡署1号1,000本、県始良20号2,400本)
裸普通苗(高岡署1号250本、県始良20号200本)
植栽密度: 2,000本/ha
2. 資材: 3種類の単木保護資材(生分解性ツリーシェルター、ハイトシェルター、幼齢木ネット)を4列毎に配置
3. 試験区: 「単木保護資材(3種類)」「獣害ネット」「施設無し」のプロットを2箇所設置。

(担当機関: 宮崎大学、森林総合研究所九州支所、技術普及課、森林技術支援センター)

Aゾーンの全景



単木保護資材の種類



B、コンテナ苗・従来苗比較ゾーン 面積: 1.76 ha(B1=0.48、B2・B3=1.22)

設置目的

1. 精英樹やエリートツリーの中苗の系統別の成長量の違い。
2. 中苗による、下刈の省力化がどこまでできるか。
3. 精英樹やエリートツリーの穂木の提供ができないか。

主な調査内容

1. 精英樹やエリートツリーのコンテナ中苗及び裸中苗の成長を調査(プロット設置)。
2. 一部、無下刈区を設置し、雑草木の状況(種類、高さ)と、スギへの影響(被圧強度)を調査。

試験区域の概要

1. 苗木: 精英樹やエリートツリーのコンテナ中苗及び裸中苗等 3,875本を植栽、植栽密度: 2,500本/ha(平成30年2月植栽)
2. 資材: 獣害ネット(B1とB2:B3の3伐区に設置)

植栽配置

ゾーン	面積(ha)	植栽密度(本/ha)	植栽木				
			植栽品種及び系統数		植栽本数		
B1	0.48ha	2,500	エリートツリー	普通苗 8 系統		280 本	
			精英樹	コンテナ 8 系統	普通苗12系統	226 本	674 本
B2	1.22ha	2,500	エリートツリー	コンテナ 13系統	普通苗10系統	266 本	335 本
			精英樹	コンテナ 16系統	普通苗12系統	393 本	780 本
B3	1.22ha	2,500	エリートツリー	普通苗 4 系統		111 本	
			精英樹	コンテナ 6 系統	普通苗12系統	165 本	645 本



コンテナ苗(左)
裸普通苗(右)



マルチキャビティ(MC)
コンテナ容量300cc

エリートツリーの生育状況



C 従来型植栽ゾーン 面積:1.42 ha

C内 下刈試験区(内面積:0.17 ha)

設置目的

1. 下刈方法を、変えることによる植栽木、雑草木への影響を検証。
2. 獣害ネットの点検について、人力とUAV(ドローン)による工期比較を検証。

主な調査内容

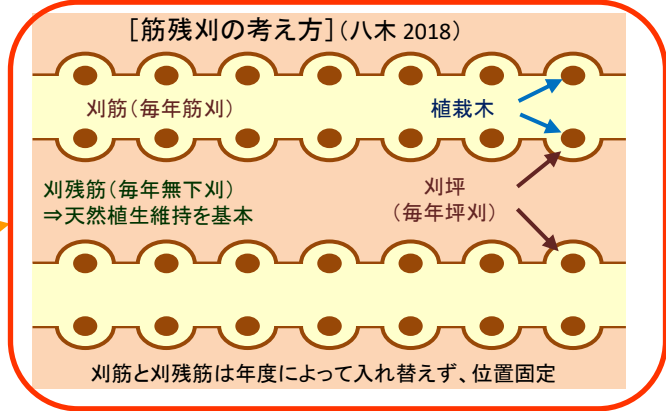
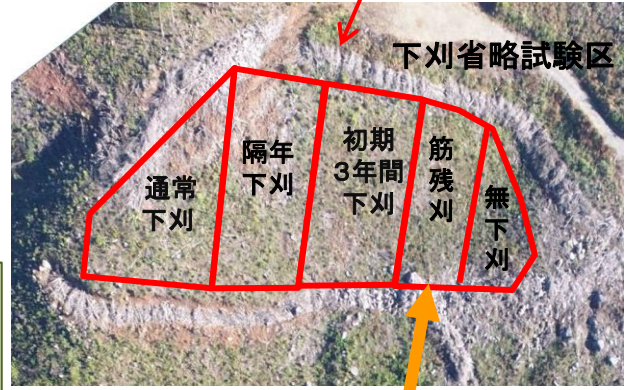
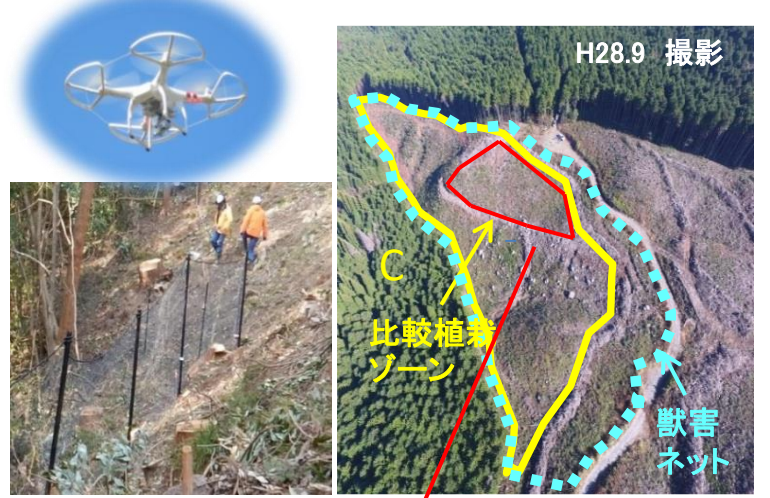
- 1 下刈前の雑草木の状況とスギへの影響(庇圧強度)
- 2 下刈時の作業性について聞き取り
- 3 スギの成長量
- 4 ドローンによる点検の可否と作業工期

試験区域の概要

1. 苗木:普通裸苗(高岡署1号)2,850本、植栽密度:2,000本/ha
2. 試験区:

下刈方法	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	下刈対象
通常	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	(下刈)	林地全面
隔年	下刈	—	下刈	—	下刈	—	林地全面
初期3年	下刈	下刈	下刈	—	—	—	林地全面
筋残	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	(下刈)	刈筋+刈坪
- 3 資材:獣害ネット、UAV(ドローン)

Cゾーンの全景及び試験区



(担当機関:森林総合研究所九州支所、森林技術支援センター)

設置目的

1. 植栽密度を変えることで成長に違いはあるか。
2. 下刈り時の作業効率はどうか。
3. 誤伐の確率はどうか。

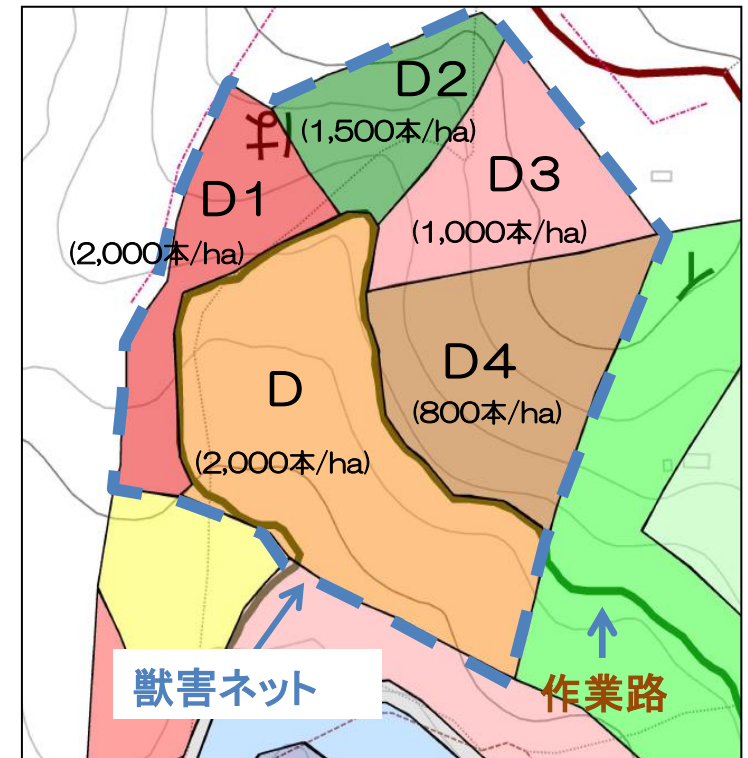
主な調査内容

1. 各ブロックから調査木の選定(調査プロットを抽出)を行い、一定の時期(毎年、隔年、5年)に樹高・根元径を調査。
2. 下刈りにヘクターあたりの作業工程を記録し、下刈り前にエリアを決め誤伐本数を調査。

試験区域の概要

1. 苗木: 裸普通苗3,700本
2. 植栽密度
 - ①D : 0.96ha → 2,000本/ha (始良20号 = 1,900本)
 - ②D1 : 0.45ha → 2,000本/ha (始良3号 = 705本)
 - ③D2 : 0.25ha → 1,500本/ha (始良3号 = 380本)
 - ④D3 : 0.36ha → 1,000本/ha (始良3号 = 365本)
 - ⑤D4 : 0.45ha → 800本/ha (始良3号 = 350本)
- 計: 2.47ha (始良20号 = 1,900本、始良3号 = 1,800本)
- 3 資材: 獣害ネット

(担当機関: 熊本南部署、森林整備課)



E パッチディフェンスゾーン

面積: 0.30 ha

設置目的

1. 優良品種の中苗であれば、下刈りが省略できないか。
2. パッチディフェンス内の中苗の保育施業を一切行わない場合、中苗の生育状況に違いはないか。
3. パッチディフェンス外の中苗がシカ被害を受けた場合、中苗の生育状況はどのようになるか。

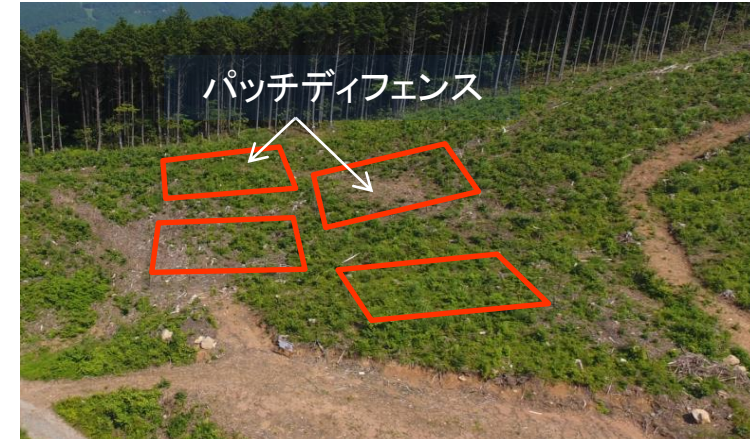
主な調査内容

1. パッチディフェンス内の中苗を一定時期、樹高・根元径を調査。
2. パッチディフェンス外の調査木を選定し、樹高・根元径を調査。
3. 動画カメラによるシカ出現状況と被害の確認。
4. ゾーン内の下層植生を調査。

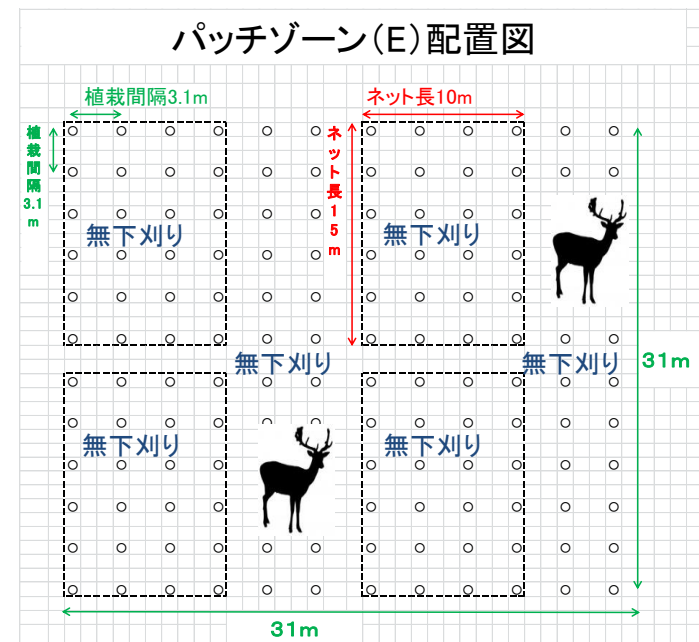
試験区域の概要

1. 苗木: コンテナ中苗(県始良20号) 300本
植栽密度: 1,000本/ha
2. 資材: 獣害ネット、動画カメラ
3. 試験区: 配置図のデザインとする。

パッチディフェンスの配置図



パッチゾーン(E)配置図



設置目的

シカ被害の軽減を目的とした、スギ苗の梢端が埋もれない程度の下刈(高下刈)の有効性を評価する。

- ・シカ被害の軽減効果はあるか
- ・スギへの被圧は許容できる程度か
- ・作業能率や誤伐率に問題は無いか

主な調査内容

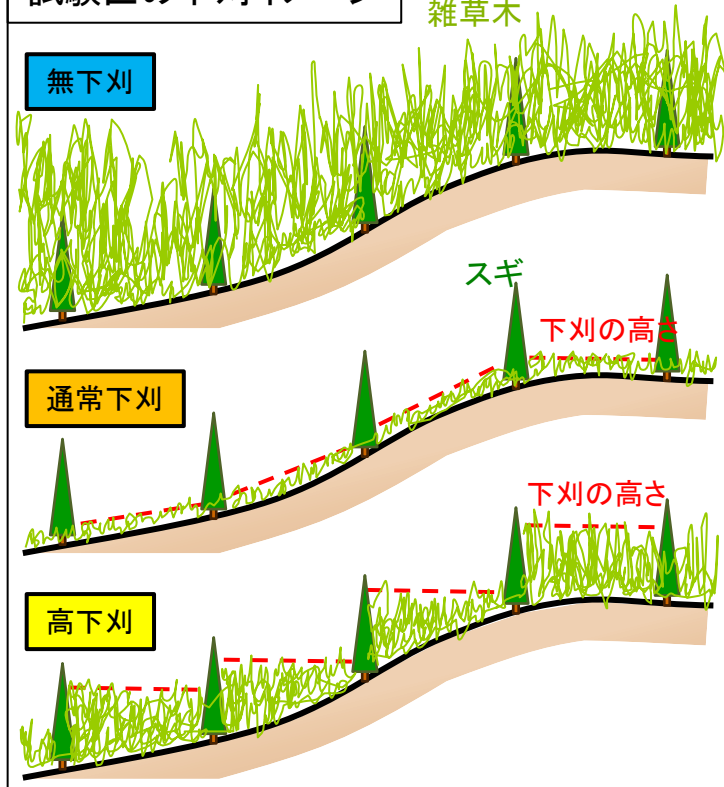
1. 下刈前に雑草木の状況(種類、高さ)と、スギへの影響(被圧強度)などを調査
2. 下刈時の作業性について、下刈作業実行者から聞き取り調査
3. 年に複数回シカ被害(枝葉採食、角こすり、枝折り等)を調査
4. 植栽したスギの成長量や状態を調査

試験区域の概要

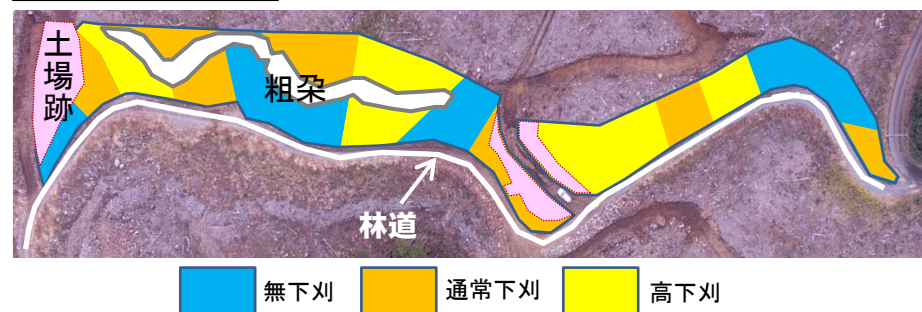
1. 苗木:コンテナ普通苗(県始良3号)1,200本
2. 植栽密度:2000本/ha
3. 試験区
 - ①無下刈
 - ②通常下刈(地上高10cm程度で刈払い)
 - ③高下刈(地上高50cm程度で刈払い)

(担当機関:森林総合研究所九州支所、森林技術支援センター)

試験区の下刈イメージ



試験区配置図



設置目的

天然活力を利用して、望ましい広葉樹林に誘導できないか。

- ・ 筋刈りを実施した時のシイ・カシ・タブなどの郷土樹種に対する保育効果を評価。
- ・ シイ・カシ・タブなどの成長を阻害する雑草木を調査。
- ・ 刈筋からの距離に対して、保育効果の変化を調査。

主な調査内容

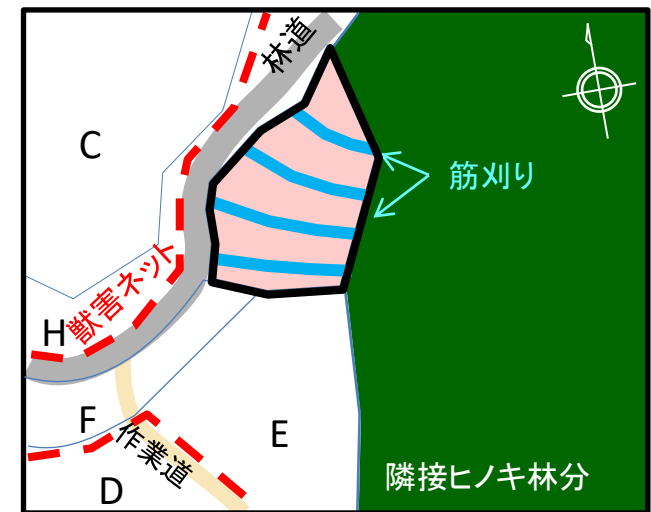
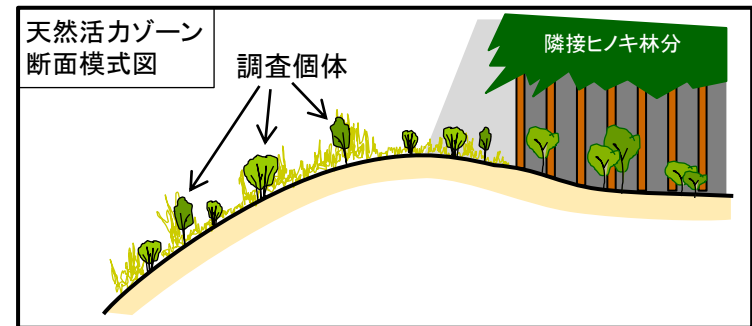
1. 皆伐後に発生した高木種の実生および萌芽個体を個体識別して調査対象とする。
2. 調査個体と競合関係にある雑草木の種名と庇圧強度を評価。
3. 成長期が終わった後の、調査個体の成長量を調査。

試験区域の概要

1. 筋刈区: 斜面上下方向に伸びる幅2mの刈筋を4本設定(2019年春に実施)
2. 無処理区: 刈筋以外の区画(刈残筋)
3. 調査対象: 常緑樹林の林冠構成高木種であるアラカシとその競合植物種



天然活カゾーンの実生・萌芽個体の様子(ヒノキ林主伐の翌年)



H 早生樹ゾーン 面積:0.38 ha(植栽面積0.14ha)

設置目的

- 1 新たな造林用樹種として普及可能か。
- 2 管内由来のコウヨウザン苗木の特性や成長はどうか。
- 3 コウヨウザン苗木の優良系統の選別は可能か。
- 4 早生樹を将来通直な材に仕立てることが可能か。
- 5 獣害や病虫害、台風等が及ぼす影響はどうか。

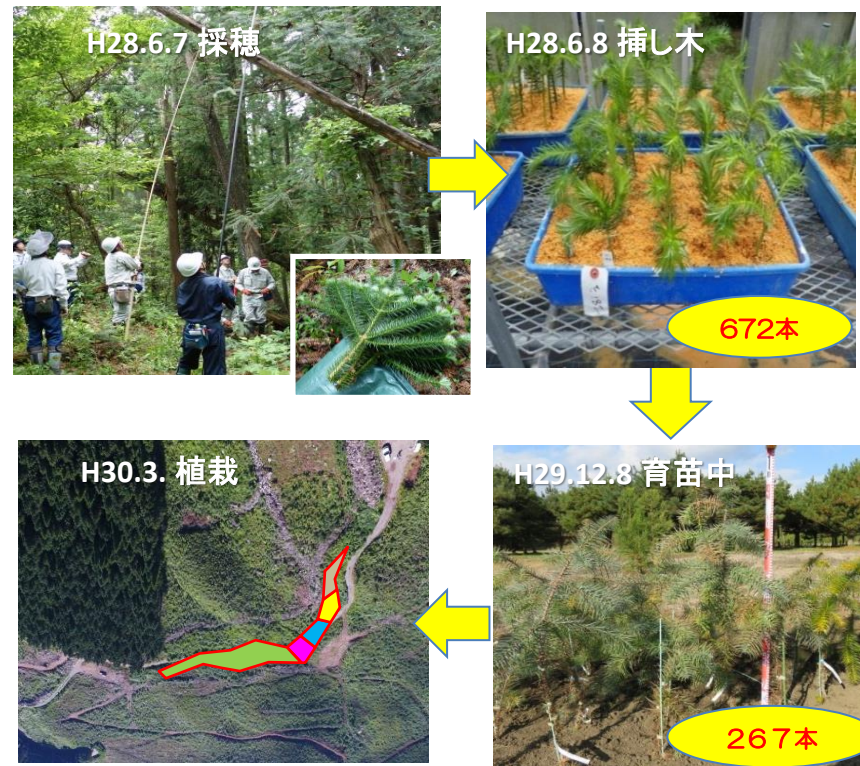
主な調査内容

- 1 スギ以外の樹種(早生樹等)の造林技術の確立。
 - <コウヨウザン>
 - さし木苗の植栽後の各種被害等の生育状況調査。
 - 植栽後の苗木の成長調査。
 - 植栽する苗木を系統毎に管理し特性を調査。
 - <ケンポナシ、センダン、ハナガカシ、チャンチンモドキ>
 - 台風被害や野ウサギ等の食害に対する影響調査。
 - センダン苗木への施肥、芽かき技術の検証。

試験区域の概要

- 1 苗木:コウヨウザン(216本)
センダン、ケンポナシ、チャンチンモドキ、ハナガカシ
(20本~25本)
- 2 植栽密度:2,500本/ha、1,300本/ha

熊本署管内にあるコウヨウザンから穂木を採穂し、九州育種場において育苗



樹種	本数	備考
コウヨウザン	216	2,500本/ha
センダン	25	1,300本/ha
ケンポナシ	20	1,300本/ha
ハナガカシ	20	1,300本/ha
チャンチンモドキ	20	1,300本/ha
計	301	0.14ha

I ペーパーポットゾーン 面積:0.09 ha

設置目的

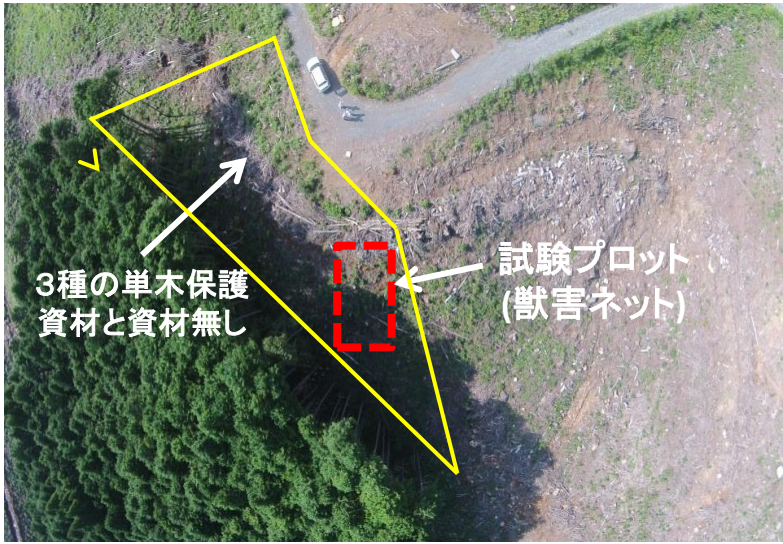
1. マルチキャビティー(MC)コンテナ苗に比べ設備投資が小さく育苗期間が短いとされるペーパーポット苗の代替利用の可能性を検証。
2. ペーパーポット苗の初期成長、活着はどうか。
3. 裸苗で規格外とされ廃棄される苗の有効活用はできないか。

主な調査内容

1. 育苗方法やコスト面での育苗業者への聞き取り調査。
2. 調査木を選定し、その樹高、根元径の成長や状態などを調査。
3. 堀取りによる根の発達状況及び乾燥重量測定調査。
4. 樹勢判読調査。

試験区域の概要

1. 苗木:ペーパーポット中苗クラス(タノアカ) 200本
コンテナ苗中苗クラス(タノアカ) 50本植栽密度:2,500本/ha
2. 材料:単木保護資材の3種(各30設置)及び獣害ネット
3. 試験区:獣害ネット囲みでプロット設置。単木保護資材の3種と資材設置しない箇所を組合せて、列状に設ける。



試験プロットの植栽イメージ

山側 10m

15m

谷側 10m

ペーパーポット苗

凡例

コンテナ	20本
ペーパーポット	20本
計	40本

獣害ネット

設置目的

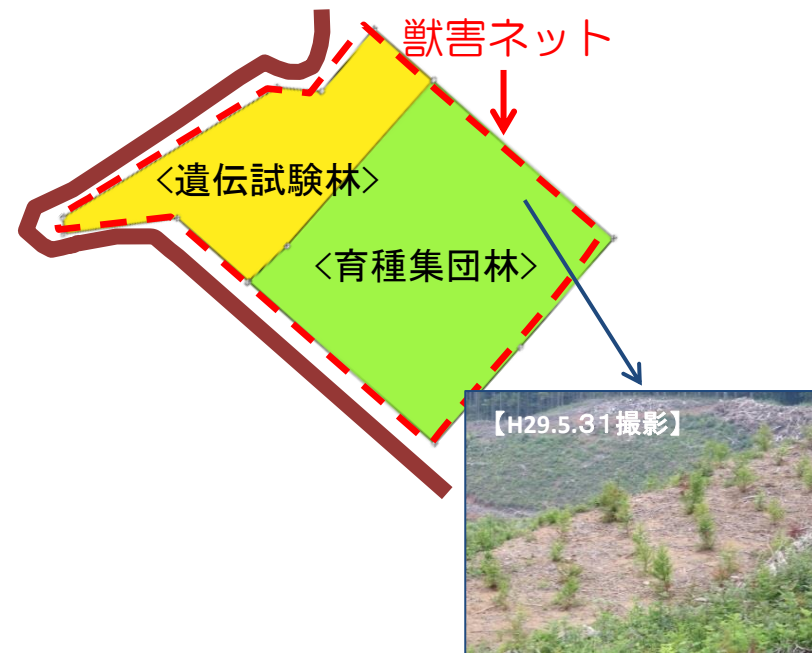
1. 成長等が優れた親(精英樹、エリートツリー)同士を掛け合わせて得られた実生苗(第二・第三世代)を植栽し、より優れた個体の創出ができるか。〈育種集団林〉
2. 育種集団林から選抜された個体(第二世代)から得た、さし木クローン苗を植栽し、遺伝的な成長特性等を確認できるか。〈遺伝試験林〉

主な調査内容

1. 樹高、胸高直径、根元曲がり、幹曲がりを調査。
(5年次までは毎年、樹高を調査、10年次、15年次、20年次、以降10年次毎に4形質の調査を実施)。
2. 個体別に調査データを蓄積・解析。

試験区域の概要

1. 苗木
 〈育種集団林〉 実生苗(第二世代・第三世代)、さし木苗(対照:第一世代、在来品種)の裸普通苗 1,232本
 〈遺伝試験林〉 さし木苗(第二世代、対照:第一世代)の裸普通苗 1,004本
2. 植栽密度 3,000本/ha



植栽イメージ(植栽設計:単木混交植栽)

1ブロック	B	C	D	E	F	対照	A	A	D	C	E	B	対照	E	3ブロック
	対照	A	対照	D	F	B	対照	B	C	D	C	F	C	A	
	F	E	E	B	A	C	D	F	対照	A	F	B	対照	E	
	D	F	A	C	C	B	B	E	B	A	E	A	D	F	
A	C	F	対照	D	E	E	C	D	対照	B	F	対照	D	4ブロック	
2ブロック	F	B	A	E	A	対照	対照	A	D	C	E	B	A		F
	D	C	対照	B	D	E	D	B	C	D	B	F	D		D
	C	D	C	C	対照	A	D	F	対照	C	A	B	対照		A
	E	B	A	対照	E	C	F	E	B	C	対照	A	E	D	
B	F	B	A	F	F	E	対照	E	D	F	E	F	C		

設置目的

苗高の異なるスギコンテナ苗を組み合わせ、下刈りや、単木保護資材(ツリーシェルター、TS)設置の有無が、苗木の成長に対して、どのような影響を与えるかを明らかにする。

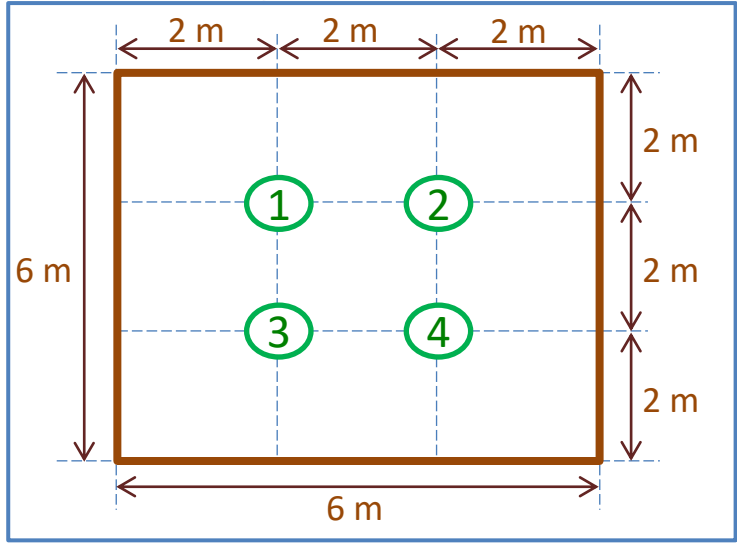
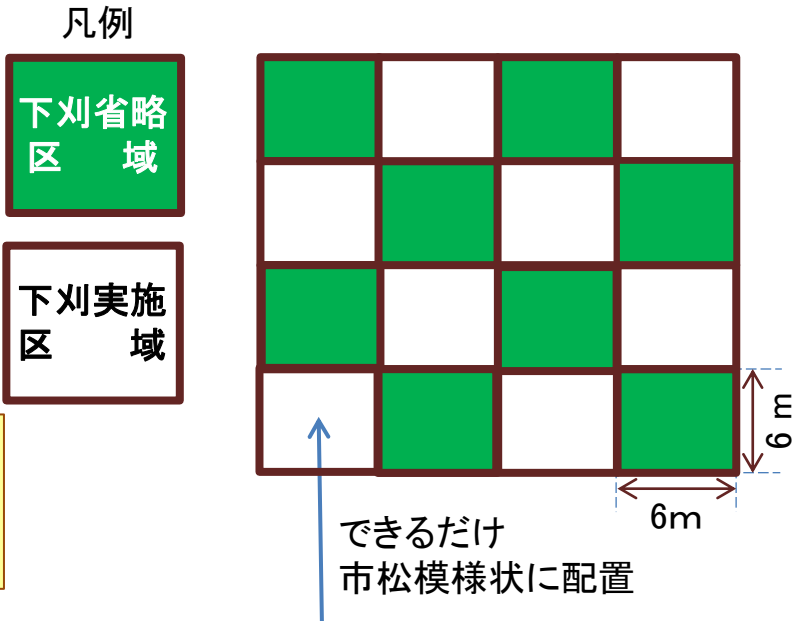
主な調査内容

- 1 苗木の成長量調査
- 2 雑灌木のスギ苗木に対する庇圧状況調査
- 3 植栽時の苗高の違い、下刈り、TS設置の有無の影響評価

試験区域の概要

- 1 試験区へのブロックの設定
6m×6mの方形ブロックを18個設定。
ブロックの半分は下刈り実施、残りは無下刈り処理。
シカ害の影響除外のため、試験区全体を獣害ネットで包囲。
- 2 ブロック毎に4本のコンテナ苗(品種:アヤスギ)を植栽。
苗木の内訳は、(普通苗・中苗)×(TSあり・なし)の4種類。
隣の苗木やブロックとの間には2m以上の緩衝帯を設定。
どの位置にどの苗木を植えるかは無作為に決定。
⇒ (下刈り有無)×(苗高の大小)×(TSの有無)の8処理を実施。

試験プロットのイメージ



4 × 18 = 72本の苗を植栽