

平成 31 年 度  
技 術 開 発 全 体 計 画・実 施 報 告  
令 和 2 年 度  
技 術 開 発 全 体 計 画  
平 成 31 年 度  
技 術 開 発 完 了 報 告

令和 2 年 9 月

四 国 森 林 管 理 局

# 全 体 の 目 次

## 平成 31 年度技術開発全体計画・実施報告及び令和 2 年度技術開発全体計画

- 1 再造林地でのノウサギ食害対策について・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- 2 シカの生体捕獲と低コスト造林について・・・・・・・・・・・・ 7
- 3 ノウサギ食害防護柵の防護効果検証試験（令和 2 年度新規）・・ 15
- 4 各種試験調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 1
- 5 指導管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 3

## 平成 31 年度技術開発完了報告

- 1 保育作業の省力化による森林育成技術の確立・・・・・・・・・・・・ 4 1
- 2 エリートツリー植栽による下刈り省略化試験及びシカ食害・・ 4 9  
防止クリップの効果の検証
- 3 竹を利用したシカ害対策について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5 7
- 4 再造林地での効果的なシカの捕獲手法と捕獲後の影響及び・・ 6 9  
捕獲効果の検証

平成 31 年 度

技 術 開 発 全 体 計 画・実 施 報 告

令 和 2 年 度

技 術 開 発 全 体 計 画

## 技術開発全体計画

四国森林管理局

課 題	1.再造林地でのノウサギ食害対策について				開発期間	平成29年度～令和3年度	
開発箇所	局管内	担当部署	森林技術・支援センター	共同研究機関		技術開発目標	3
現状と問題点	<p>現在、当センターが設定している各試験地において、ノウサギによる植栽木の食害が、シカ食害と混在して発生している状況が確認されたことから、各署（所）の状況を問い合わせたところ、管内全署（所）において、ノウサギによる食害が発生していることが確認され、このことに対し、職員へのノウサギ捕獲ワナの講習会やノウサギ防護を目的としたネットの購入などを検討している署もあるという状況になっている。</p> <p>今後、主伐の拡大に伴い再造林地の増加が見込まれる中、シカ被害対策と併せて、現在対策を実施していないノウサギの食害についても、必要に応じ植栽計画の段階から適切な対策を講ずる必要がある。</p>						
開発目的	植栽計画の段階から、適切なノウサギ食害対策を講ずることができるように、ノウサギの被害状況を把握し効果的な食害防止対策に繋がる手法を開発・検証する。						
開発方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 既存情報の収集（文献により） これまでのノウサギ被害及び対策に関する情報収集・分析</li> <li>2. 効果的な捕獲手法 既知のくくり罠などのほか、新たな捕獲わなを開発し比較検証する。併せて捕獲効率向上に資する諸条件（設置場所や誘因手法）を検証する。</li> <li>3. ノウサギの行動圏把握 ノウサギの生態捕獲し、GPS 首輪を装着して行動圏把握を実施</li> </ol>						
年度別計画及び経費	平成29年度	平成30年度	平成31年度				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 既存情報の収集・分析（文献により）</li> <li>2. 既知の捕獲わなでの検証（くくりわな）</li> <li>3. 新たな捕獲わなの開発・開発した箱わなによる捕獲試験</li> <li>4. 捕獲効率向上手法の検証（誘引餌・捕獲手法、設置箇所）</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 既存情報の収集・分析（文献により）</li> <li>2. 既知の捕獲わなでの検証（くくりわな）</li> <li>3. 新たな捕獲わなの開発・開発した箱わなによる捕獲試験</li> <li>4. 捕獲効率向上手法の検証（誘引餌・捕獲手法、設置箇所）</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 既知の捕獲わなでの検証（くくりわな）</li> <li>2. 新たな捕獲わなの開発・開発した箱わなによる捕獲試験、比較検証</li> <li>3. 再造林地周辺のノウサギの行動圏及び再造林地への侵入頻度との関連性の確認</li> <li>4. 捕獲効率向上手法の検証（誘引餌・捕獲手法、設置箇所）</li> </ol>				
	経費 300千円	経費 200千円	経費 200千円				

	令和2年度	令和3年度	
	1. 新たな捕獲わなの開発 ・開発した箱ワナと市販の箱ワナによる比較検証 2. ノウサギの行動圏について確認 ・GPS首輪を装着して行動圏把握する 3. 捕獲効率向上の検証 ・既知の捕獲用「くくりワナ」の設置場所と「くくりワナ」の改良 4. 誘因餌の検証 ・自動カメラによりノウサギの行動をより見て効果的な餌の探索をする	取りまとめ	
	経費 千円		
技術開発委員会における意見			

## 技術開発実施報告

四国森林管理局

課 題	1.再造林地でのノウサギ食害対策について				開発期間	平成29年度～令和3年度				
開発箇所	局管内	担当部署	森林技術・支援センター	共同研究機関		技術開発目標	3	特定区域内外	○	
開発目的	植栽計画の段階から、適切なノウサギ食害対策を講ずることができるように、ノウサギによる被害状況を把握し効果的な食害防止対策に繋がる手法を開発・検証する。									
年度別実施経過	平成31年度実施報告					令和2年度実施計画				
	実施（予定等）内容									普及指導
<p><b>【平成29年度】</b></p> <p>1. 既存情報の収集・分析（文献により）</p> <p>2. 新たな捕獲わなの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・箱わなの開発</li> <li>・開発した箱わなによりノウサギ4羽捕獲</li> </ul> <p>3. 捕獲効率向上手法の検証（誘引餌、捕獲手法、設置箇所）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各種の誘引餌による誘引検証</li> </ul> <p><b>【平成30年度】</b></p> <p>1. 既知の捕獲わなでの検証 既存わな（くくりわな）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ノウサギ2羽捕獲</li> </ul> <p>2. 新たな捕獲わなの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開発した箱わなによりノウサギ3羽捕獲</li> </ul> <p>3. 捕獲効率向上手法の検証（誘引餌・捕獲手法、設置箇所）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各種の誘引餌による誘引検証</li> </ul>	<p>1. 既知の捕獲わなでの検証（くくりわな）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ノウサギ3羽捕獲</li> </ul> <p>2. 新たな捕獲わなの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開発した箱わなによりノウサギ3羽捕獲</li> <li>・既知の箱わなによる比較検証では捕獲なし</li> </ul> <p>3. 捕獲効率向上手法の検証（誘引餌・捕獲手法、設置箇所）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各種の誘引餌による誘引検証</li> </ul> <p style="text-align: center;">（別添のとおり）</p>					<p>「くくりワナの仕掛け方」YouTubeにアップ</p>	<p>1. 新たな捕獲わなの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開発した箱ワナと市販の箱ワナによる比較検証</li> </ul> <p>2. ノウサギの行動圏について確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GPS 首輪を装着して行動圏把握する</li> </ul> <p>3. 捕獲効率向上の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・誘引餌の検証</li> <li>・自動カメラによりノウサギの行動をより見て効果的な餌の探索をする</li> <li>・既知の捕獲用「くくりワナ」の設置場所と「くくりワナ」の改良</li> </ul>			
技術開発委員会における意見	<p>1. どの程度捕獲すれば林業被害が軽減されるか、被害が軽減される目標をたてること。また、捕獲効率を上げるための数値目標がないと検証できない。</p> <p>2. わなを仕掛けて稼働した日数と捕獲数を整理が必要。</p>									

## 別添

現在、ノウサギによる植栽木の食害が、シカ食害と混在して発生している状況が各署(所)で確認されている。このことから、本課題は、植栽計画の段階から適切な対策を講ずるため、ノウサギによる被害状況を把握し効果的な食害防止対策に繋がる手法の開発・検証を実施することとした。



写真 1 植栽後1ヶ月 写真 2 植栽後2ヶ月

### 1. 開発の方法

- (1) 既存情報の収集・分析(文献により)
- (2) 既知の捕獲用くくりわなの検証
- (3) 新たな捕獲わなの開発
  - ① 新たな捕獲用箱わなを開発し捕獲試験の検証
  - ② 既知の箱わなによる捕獲試験を実施し、新たな捕獲用箱わなとの比較検証
- (4) 捕獲効率向上の手法の検証(誘引餌、手法、設置箇所)
- (5) GPS 首輪を装着して行動圏把握(令和2年度より)

### 2. 試験結果

- (1) 既存情報の収集(文献により)

夜行性で普段は単独で行動し巣は持たず、ねぐらから300m~400mの範囲で行動し、昼間は木の根元や藪の中で休む。

また、ノウサギは草食性で栄養摂取糞をするという特徴がある。カイウサギとは体つきや毛の色の変化などについて違いがみられる。
- (2) 既知の捕獲わな「くくりわな」検証
  - ① 概要(図 1)
    - 一般に20~21番線ぐらいの細い針金を用い、これを1mの長さに切り軽く焼いて光沢を消し、原則、輪の直径12cm以内。締め付け防止金具(結び目でも良い)を装着する。わなの設置位置は、輪の下辺が地上又は雪面15cm(文献では、8~10cm)高さとなるようにし、これをノウサギの通路と直角になるように仕掛ける。
    - また、設置場所の選定は、ノウサギの糞等の痕跡の周囲にノウサギ通った道が無いを観察しくくりわなを掛ける(相当の経験と知見が必要である)。

#### 締め付け防止金具の例

第1図 くくりわな作設図  
(腕木式)

(ウチワ立て式)

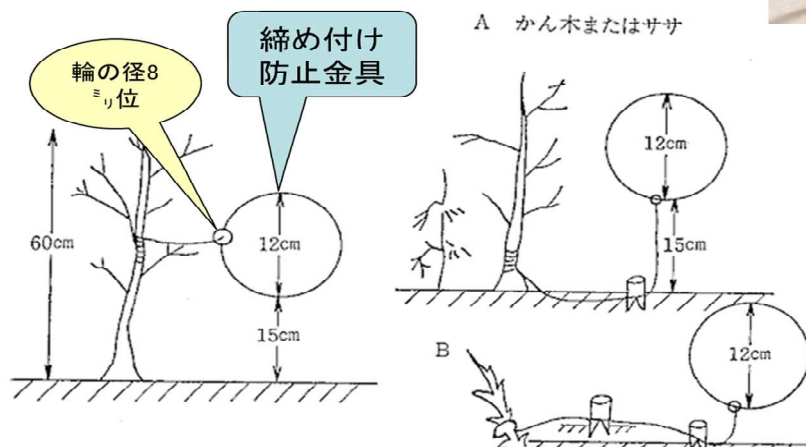


図 1 既設くくりわなのイメージ図

② 既知のくくりワナによる捕獲(写真3)

年度	場所	ワナ数(本)	捕獲頭数(羽)
30年	森ヶ内山	30	2
31年	西峰山	75	1
	石原山	68	2
計		173	5



(3) 新たな捕獲わなの開発及び市販の箱ワナなどの比較検証・実施

① 新たな捕獲用箱わなの開発し捕獲試験の検証

- ノウサギ捕獲用箱わな製作(写真4)。
- 縦40cm(最大71cm)、横35cm、奥行き51cm、入口(高さ)27cm
- 鉄製のメッシュ、重量4.8kg
- 制作費 18,000円(税抜き)
- 四万十町森ヶ内6号谷林道へ設置(写真5)。

写真3 ノウサギの通路にくくりわな

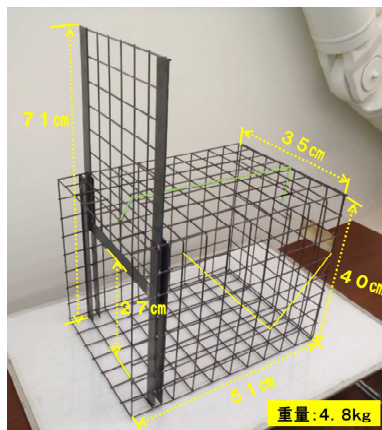


写真4 ノウサギ捕獲用箱わな



写真5 小松菜を餌に誘因中

② 箱わなを仕掛けるうえで留意した点

- ノウサギの食害(採食)または、不採食切断の痕跡ある箇所
- 菜食痕跡にハイキューブ等の誘因餌を捲きノウサギが食した箇所
- 自動撮影カメラを設置し、ノウサギが写っていた等

③ ノウサギ捕獲器具別集計表(H29年5月～R1年12月 表1)

表1

実施箇所	実施期間	くくりわな	箱わな(開発)	箱わな(市販)
コビ穴山	H29.5～6	0	0	0
桑ノ川山	H29.8～元1.10	0	1	0
坂島林道	H29.5～12	0	1	0
大谷山	H29.11～H30.3	0	0	0
森ヶ内山	H30.2～R1.6	2	6	0
西峰山	R1.7～実行中	3	2	0
石原山	R1.10～実行中	0	0	0
計		5	10	0



#### (4) 捕獲効率向上の手法の検証(誘引餌、手法、設置箇所)

##### ① 使用した誘引餌

- ハイキューブ：牧草(シカ誘引餌)
- もぎたて：市販のドライフルーツ
- 野菜いっぱい：市販のドライベジタブル
- くいしんぼ：市販のペット用ウサギ餌
- 野菜：小松菜

##### ② 実行結果

- 捕獲できた箇所の餌は、
  - 「ハイキューブ」：森ヶ内5号・6号谷林道(四万十署)
  - 「ハイキューブ」と「くいしんぼ」の組み合わせ：桑ノ川山(嶺北署)
  - 「小松菜」：坂島林道(四万十署)(写真6)



写真6 箱わなによる  
ノウサギ捕獲

##### ③ 技術の伝承

職員への技術の継承に図るため、くくりワナによる捕獲の技術の向上として、マニュアル及びDVDを作成した。

また、DVDはYouTubeにアップした。(令和2年9月14日現在 再生回数 2,690回)

※<https://www.youtube.com/watch?v=7HHDI3woLiU>

### 3. まとめ

- (1) 開発したノウサギ捕獲用箱わなで捕獲したのは10羽にとどまった。また、設置した周囲には、自動撮影カメラにノウサギが撮影されていたものの、箱わなの中には侵入しなかった。誘因する餌の改善・検証が必要である。
- (2) 侵入(捕獲できない)しない原因と検証が十分でないことから、フィールドを拡大して、設置場所及び誘引餌別の検証事業を進めるとともに、わなの構造的な改良も併せて実施する必要がある。
- (3) 既知のくくりわなについては、新植地内外へ獣道に多くのわなを仕掛けたが、ノウサギ以外の動物も通るので、仕掛けが切られたりして効果が上がらなかった。

### 4. 今後の取り組み

- (1) 誘引餌については、自動カメラに映っているウサギの行動をより見て効果的な餌の探索をする。
- (2) 既知のくくりワナについては、仕掛け場所やくくりワナの仕掛け等を工夫する必要がある。
- (3) 開発した箱ワナと市販の箱ワナによる、比較の検証。
- (4) 再造林地周辺のノウサギの行動圏及び再造林地への侵入頻度との関連性の確認・把握を行うためノウサギにGPSの装着等を行い検証する。(令和2年度予定)

## 技術開発全体計画

四国森林管理局

課 題	2.シカの生体捕獲と低コスト造林について				開発期間	平成30年度～令和2年度	
開発箇所	嶺北森林管理署 桑ノ川山5林班ろ 小班	担当 部署	森林技術 ・支援セ ンター	共同研究 機 関	牧野植物園	技術開発 目 標	3
現状と 問題点	<p>国有林で行われている職員によるシカの捕獲は、くくりわなや囲いわなにより実施しているが、捕獲後の止め刺しについては、電気を使った「電撃機」により感電死させているところであるが、止め刺しの行為はシカを絶命させる行為であることから、止め刺しを行う精神的なストレスも伴っているところである。</p> <p>一方、造林の低コスト化が現在、林政上の契緊の課題となっており、こうした中、シカの食害を受けた草地は植生が再生されにくいという情報も仄聞されているところであり、このことが下刈の省略につなげることができないか検討したい。</p>						
開発目的	捕獲したシカを止め刺しせず、シカの採食活動を通じて造林地の下刈を省略化するための手法を開発する。						
開発方法	<p>① 捕獲したシカを簡便に運搬する方法を開発する。</p> <p>② 捕獲したシカを造林予定地に放獣し、造林地内の植生を採食させた後、下刈の必要性等について検証する。</p> <p>③ 既設のシカ防護ネットからの逃走(侵入)防止の検証</p>						
年度別 計 画 及び経費	平成30年度		平成31年度			平成32～令和2年度	
	1. シカの生体捕獲と運搬 シカを生体捕獲し、運搬する手法を開発		1～3 同左			1～4 同左	
	2. シカの放獣 1のシカを造林地予定地へと円滑に放獣する手法を開発		4. 植生調査 シカを放獣する前後の植生を調査し、適正な放獣期間等の検証			5. 下刈の必要性調査 放獣期間後、速やかに造林し、下刈の必要性を検証	
3. シカ防護ネットの改良(跳び超え防止ロープ)の検証					6. とりまとめ(令和2年度)		
	経費 千円		経費 千円			経費 千円	
技術開発委員会における意見							

## 技術開発実施報告

四国森林管理局

課 題	2.シカの生体捕獲と低コスト造林について				開発期間	平成30年度～令和2年度		
開発箇所	嶺北森林管理署 桑ノ川山5林班 ろ小班	担当 部署	森林技術 ・支援セ ンター	共同研究 機 関	牧野植物園	技術開発 目 標	3	
開発目的	捕獲したシカを止め刺しせず、シカの採食活動を通じて造林地の下刈を省略するための手法を開発する。							
年度別実施経過	平成31年度実施報告				普及指導		令和2年度 実施計画	
	実施内容							
<p><b>【平成30年度】</b></p> <p>1. 試験地の設置</p> <p>(1) 1.66ha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・A、Bプロット設置</li> </ul> <p>(2) A、Bプロット間のシカ防護ネットを設置</p> <p>(3) 水飲み場と隠れ家を設置</p> <p>2. シカ生体捕獲と運搬</p> <p>(1) 小型囲いわな</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① こじゃんと1号で1頭捕獲(7月)</li> <li>② 放獣後、すぐに絶命</li> </ul> <p>(2) 大型囲いわな</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① シカ防護ネット(直径7m程度)のを使用し1頭捕獲(10月)</li> <li>② 放獣後、すぐに逃走</li> </ul> <p>3. 捕獲・放獣道具の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 目隠し用黒い袋</li> <li>② 捕獲用の網</li> <li>③ 移動時に包む毛布</li> </ul> <p>(3) ビデオ撮影</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・シカを捕獲から放獣の内容をドローンとビデオ撮影</li> </ul> <p>4. シカ防護ネットの改良(跳び越え防止ロープ)の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・跳び越え防止ロープの設置</li> </ul>	<p>1. シカの生体捕獲と運搬</p> <p>(1) 小型囲いわな</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・こじゃんと1号で1頭捕獲(9月)</li> </ul> <p>(2) 大型囲いわな</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 直径7m程度</li> <li>② シカ防護ネット(直径7m程度)のを使用し1頭捕獲(10月)</li> </ul> <p>(3) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試験地のゲートから直接侵入し捕獲(9月)</li> </ul> <p>2. シカ防護ネットの改良(跳び越え防止ロープ)の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・逃走防止のためのシカ防護ネットの強化(Aプロットにサイズ:高さ2m、目合い5cmを設置)</li> </ul> <p>3. 植生調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 放獣前・後の植生調査</li> <li>② 6月と10月に実施(牧野植物園) (別添のとおり)</li> </ul>				とりまとめ			
技術開発委員会における意見	<p>1. 試験目的のシカに草を食べさせて下刈は不要という検証結果は。また、放獣した3頭は痩せていたのか。3頭の放獣で下刈の省力化が期待できたのか。</p> <p>2. 試験地内での放獣は高密度の状態であったが、期待していた下刈が省略できるほどの採食はなかった。その原因となるシカの生態についてももう少し突っ込んで研究すれば良かったと思う。</p>							



## 別添

シカを生体捕獲することにより、捕獲者の止め刺し行為からの精神的ストレスの解放及び生態捕獲したシカを新植予定地内に放獣することにより、下刈作業の省力化を検討する。

## 参考

徳島県のシカ牧場では、金網で囲われた中に2頭のメスシカが放牧され、柵内を走り回ると土煙が上がるほど裸地化しており、残った植生はシカの忌避植物しか生えていなかった。このシカは、近隣の猟師がくくり罠で捕獲したシカをトラック等で運んで放牧していた。

### 1. 開発目的

捕獲したシカを止め刺しせずに、シカの採食活動を通じて造林地の下刈作業の省略化するための手法を開発する。

### 2. 試験方法

- (1) 「こじゃんと1号<sup>注1</sup>」等で捕獲したシカを簡易に運搬する方法を開発
- (2) 既設のシカ防護ネットからの逃走（侵入）防止の検証
- (3) 捕獲したシカを造林予定地に放獣し、造林地内の植生を採食させた後、下刈の必要性等について検証

注1：「こじゃんと1号」当センターが開発したシカ捕獲用小型囲いわな

### 3. 実行結果

#### (1) 試験地設定

- ① 高知県長岡郡本山町桑ノ川山（嶺北署管内）
- ② 標高：850m（冬期間は積雪が多い箇所）
- ③ 分収育林伐採箇所で、普通苗（ヒノキ3000本/ha当）を植栽し、平成25年度から下刈省略化によるシカ食害低減効果の検証試験を実施しましたが、普通苗をニホンシカやノウウサギの食害を受けて全滅状態となった。
- ④ 試験区：1.66haをA・Bプロットに分割（図1）
- ⑤ A・Bプロット間のシカ防護ネットを設置1年目は15cmの目合い、2年目は5cmの目合い
- ⑥ 水飲み場と隠れ家を設置

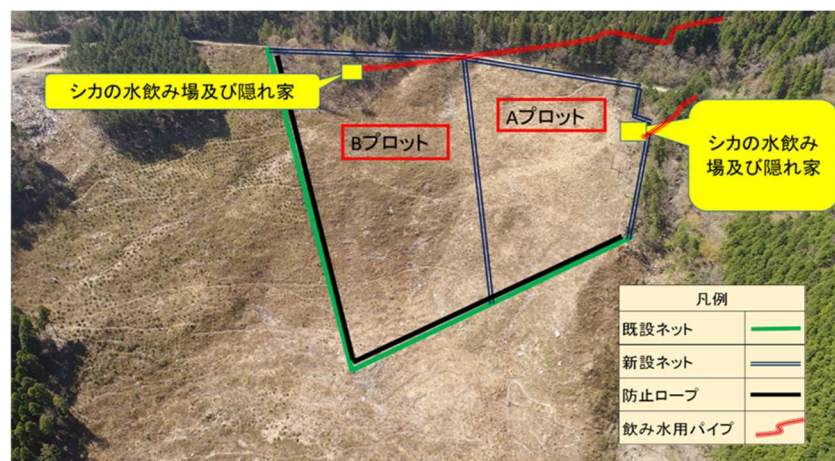


図1

(2) シカの生体捕獲と運搬

① シカの捕獲（平成30年度と平成31年度の実績）表1

表1

年 度	捕獲年月日	オス、メス	体重	捕獲手法
30年度	7月24日	メス	約7kg	こじゃんと1号（死亡）
	10月29日	メス	約12kg	ネット型の囲いワナ（逃走）
31年度	9月4日	メス	約10kg	試験地内へ侵入
	9月5日	メス	約8kg	こじゃんと1号
	10月7日	メス	約8kg	ネット型の囲いワナ

② 捕獲に当たって

捕獲については、

- ▶ 小型囲いわなの場合、人間を見たら柵内で暴れるので速やかに捕獲するために、入り口の扉の前に捕獲用の網をセットして、前扉を開けたら自然とシカが飛び込んでくるのですぐに捕まえることができた。その後、すぐに軽トラックの荷台まで運び、毛布で包みこむようにして運んだ。
- ▶ 大型の囲いワナの場合、数名で捕獲用の網で隅っこまで追い込み捕獲した。
- ▶ なお、捕獲できたのは全てメスシカだったので容易に生態捕獲できたが、オス場合、角があるため、特に大型なオスの場合は危険を伴うので困難と考える。
- ▶ また、今回の生態捕獲では、毛布で包み目隠し状態となりあとは、シカは運搬中おとなしく暴れないことがわかった。

③ 放縦後のシカの生態

水飲み場及び周囲5箇所に設置したセンサーカメラによる生態調査をみることにした。放獣した3頭のシカの行動は、

- ▶ 1頭又は2頭で行動して3頭がいつも同じ行動することはなかった。
- ▶ 試験地の内と外でメスシカ同士がじゃれ合う様子の動画が映っていた。お互いがネットをどうにかして破ってやろうと試みたが破れなかったので、外のシカは諦めて逃げて行った。
- ▶ シカはいつもネット周囲をグルグル回っている行動が見られた。これはどこからか逃げられる場所がないか探していたのではないかと推測する。
- ▶ シカの採食状態は、地面に落ちている葉や枯れた木も食べていた。

(3) 捕獲に当たっての捕獲道具の開発

① 目隠し用黒い袋



写真2

② 捕獲用の網



写真3

### ③ 移動時に包むこたつ布団



写真4

### ④ 捕獲道具の開発の留意点

捕獲後、ケガやストレス等により死亡しないように以下の点に留意して捕獲した。

- シカの目の前を暗くするため、目隠し用の袋を作成
- こじゃんと1号で捕獲したシカを生体捕獲するための網の作成
- 生体捕獲後、試験地へ放獣するための移動時に使用する毛布等の使用。

### (4) シカ防護ネットの改良（飛び越え防止ロープ）の検証

飛び越え防止ロープの設置の当たっての考え方及び留意した点は、

- シカ防護ネットは、設置して5年を経過していたため、一部ネットが低くなっていたため（たるみ）、飛び越え防止のため簡易に対策としてトラロープを張った（写真5）。
- 6ヶ月の放獣期間中、シカ防護ネットのたるみが多い箇所にはトラロープを張っていたが、それを飛び越えて逃げ出すことはなく、効果はあったと考える。

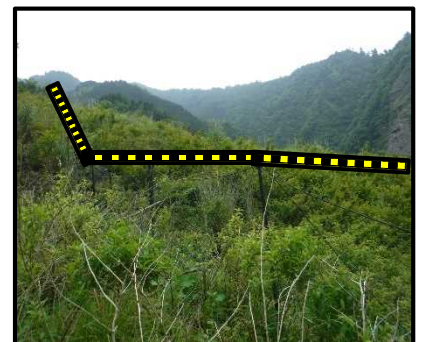


写真5

### (5) 植生調査

#### ① 植生調査の実施に当たっての考え方

今回、シカを放獣するにあたり、試験地内にどんな植物が存在し、シカが食べられるだけの植生量を確認。試験地内にシカが侵入できない箇所に対象区を設置した。

#### ② 設置及び調査方法

- 1m×1mのプロットを10ヶ所、その内2ヶ所はシカが侵入できない箇所に設置した。
- 牧野植物園の協力のもとプロット内の全種類の植物を調査（6月と10月）

③ 植生状況(表2)

プロット	種類数		主な草本類優占種	主な木本類優占種
	6月	10月		
1(外)	24	17	ススキ	コガクウツギ
2(外)	10	9	ヨモギ	ススダケ
3(内)	7	5	ヨモギ	ススダケ
4(内)	8	5	ヨモギ	ノリウツギ
5(内)	4	1	ヨモギ	モミジイチゴ
6(内)	7	4	ヨモギ	クサイチゴ
7(内)	8	9	ヨモギ	アワブキ
8(内)	10	6	ヨモギ	サルトリイバラ
9(内)	3	1	コアカソウ	ススダケ
10(内)	5	5	ヨモギ	ウツギ
合計	86	62		

表2

※(外)シカが侵入できない箇所、(内)シカを放獣した箇所

④ 植生調査のまとめ

6月の調査では、確認された草本、木本類等は86種類、10月は62種類であった。その内シカが好むと言われる好植物はリュウブ、ススダケ等の9種類と少なかった。

⑤ 植生量調査

植生量の変化を確認するため、植生調査プロット以外の場所(放獣した箇所)で1m×1mのプロットを10箇所で植生量を調査した(刈り払い)。

▶ 植生量の変化の状況(表3)

表3

調査月	重量 (10×0.001ha)	調査区当たりの総重量 (Bプロット)	備考
6月	37kg	3,071kg	重量は10箇所のプロットの総重量
11月	20kg	1,660kg	
差	▲17kg	▲1,411kg	

⑥ 植生量調査のまとめ

- ▶ 植生量プロットを設定するときに、シカに食べられない箇所で設置してなかったことから、比較できなかった。また、3月に植生量の調査を実施しなかったため、最終的な植生量の比較ができなかった。
- ▶ プロットを刈り払った時に、食跡が見られなかったことから、植生量が減少したのはシカが全部食べたのではなく、秋になり葉が自然に落ちたりして植生量が減少したと推測する。



➤ なお、ネット際については、シカが頻繁に移動していたため、食跡が見られた。

#### ⑦ その他

試験地内での捕獲を3月に実施した（改植にあたっての捕獲実施）。

- 放獣されたシカを捕獲はくくり罠（笠松式）を使用した。
- 3頭の内、1頭がなかなか捕獲できなく、茂みに隠れて人間が近寄っても出てこなく、草むらや木の後ろに静かに座った状態で人間が通り過ぎるのを待っているように思われた。

#### 4. まとめ

本試験の目的であるシカの生体捕獲については、捕獲用として袋状のネットはシカを傷つけることなく安全に捕獲ができた。また、運搬中シカの暴れを防ぐために、こたつ布団を使用したことにより簡単に運ぶことができた。このことから、普通車の箱バンタイプの後部座席に乗せて運搬すれば1時間以内ならジビエとして活用できることも考えられる。

また、飛び越え防止ロープについては、弛み等を補修するより弛んだネットの上にロープを張ることで飛び越え防止対策がとれたことから、虎ロープは飛び越え防止の取組として簡易に低コストできると考える。

放牧したシカの採食による植生の減少による下刈作業等の軽減については、想定していた結果を得ることができなかった。原因としては、放獣期間が短く、また、放獣した頭数が少なかったことと考えられる。

なお、期待する成果を考えると、かなりのシカを生体捕獲し、放獣することが必要であると考えており、捕獲に対する労力や長期間の放牧に対する事業の遅れ等を考えると、シカの採食による植生の減少による下刈作業等の軽減は難しいと思われる。

本課題は本報告をもって完了とする。



## 技術開発全体計画

四国森林管理局

課 題	3.ノウサギ食害防護柵の防護効果検証試験			開発期間	令和2年度～令和5年度		
開発箇所	香川所 (鷹山33へ) 嶺北署 (葛箆谷黒滝山 231ろ)	担当 部署	森林技術・支援 センター	共同研究 機 関	技術開発 目 標	3	
現 状 と 問 題 点	<p>近年、主伐・再造林の増加に伴い、新植面積が増えるとともにニホンジカによる食害により補植・改植地の面積も増加してきている状況。</p> <p>この様な中、新植地等ではニホンジカによる食害に加えノウサギによる食害が各地で多く発生している。このことから、ニホンジカの食害防止対策と併せてノウサギによる食害被害対策を講じる必要がある。</p> <p>しかし、これまでのニホンジカの食害防止柵（ネット）（以下「防護ネット」という）では、目合いが大きいため、ノウサギが新植地へ侵入されるとともに、目合いを小さくすると、周囲を囲った防護ネット内に閉じ込めてしまうことから、効果的な食害防止対策が難しいところでありノウサギによる食害対策に対する取組が喫緊の課題となっている。</p>						
開発目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 効果的な防護ネットの開発及び安価な市販防護ネットによる防護効果の検証</li> <li>2. 効果的な防護ネットの施工方法の検討</li> </ol>						
開発方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防護ネットの開発                             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 安価で効果的な防護ネットの開発（シカ防護ネット兼用タイプ）</li> <li>(2) シカ防護ネットのメーカーと協力</li> </ol> </li> <li>2. 安価な市販防護ネットの防護効果の検証                             <ol style="list-style-type: none"> <li>アニマルネット（目合い：16mm角目）【タイプE】</li> </ol> </li> <li>3. 効果的な防護ネットの施工方法（張り方）の検討                             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 既存シカ防護ネットに<u>防風ネット</u>を施工【タイプA】</li> <li>(2) 既存シカ防護ネットの<u>スカートネットをアニマルネットに換える</u>【タイプB】</li> <li>(3) LSネット（目合い：上100mm、下50mm、ステンレス入り）【タイプC】</li> <li>(4) 従来式（スカートネット付き：比較対象用）【タイプD】</li> </ol> </li> <li>4. 試験地（集約化試験団地内）                             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 香川所：鷹山33へ林小班</li> <li>(2) 嶺北署：葛箆谷黒滝山231ろ林小班</li> </ol> </li> <li>5. 開発期間                             <ol style="list-style-type: none"> <li>令和2年度～令和4年度（令和5年度取りまとめ）</li> </ol> </li> </ol>						
年 度 別 計 画 及 び 経 費	令和2年度						
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 試験地の設定（集約化試験団地内）                             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 香川所：鷹山33へ林小班</li> <li>(2) 嶺北署：葛箆谷黒滝山231ろ林小班</li> </ol> </li> <li>2. 防護ネットの開発                             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 2社程度（正和商事（LSネットメーカー）、その他）</li> <li>(2) ステンレス入りの有無</li> <li>(3) 目合いの違い</li> </ol> </li> </ol>						

年度別 計画及び 経費	<p>3. 安価な市販防護ネットの防護効果の施工 市販のアニマルネットの施工【タイプE】</p> <p>4. 効果的な防護ネットの施工方法（張り方）の施工  (1) 既存シカ防護ネットに防風ネットを施工【タイプA】  (2) 既存シカ防護ネットのスカートネットをアニマルネットに換える【タイプB】  (3) LSネット（目合い：上100mm、下50mm、ステンレス入り）【タイプC】  (4) 従来式（スカートネット付き：比較対象用）【タイプD】</p>
	<p>【経費】 30千円</p>
	<p>令和3年度～4年度</p>
	<p>1. 防護ネットの開発  (1) 2社程度（正和商事（LSネットメーカー）、その他）  (2) ステンレス入りの有無  (3) 目合いの違い  (4) 開発した防護ネットを令和3年度植栽作業発注予定箇所で実施  (5) 防護効果の検証</p> <p>2. 安価な市販防護ネットの損傷・防護効果の検証 タイプE</p> <p>3. 効果的な防護ネットの施工方法（張り方）の損傷・防護効果の検証  (1) タイプA  (2) タイプB  (3) タイプC  (4) タイプD</p>
	<p>【経費】 3年度 10千円 4年度 10千円</p>
	<p>令和5年度</p>
	<p>取りまとめ</p>
技樹開発 委員会に おける意 見	<p>1. どのような評価がすべきなのかははっきりしないと無駄な取組となる。評価手法をしっかりすること。なお、評価手法として柵の損傷具合を調べる場合、その損傷の原因はシカ、イノシシ、ノウサギなのかの判定が難しい。また、苗木の損傷についても、毎木データを取り、具体的な評価方法を検討すること。</p> <p>2. ネットで囲んだプロット内にウサギを放して食害の実態調査やネットを破って逃げるのか検証したらどうか。</p>

## 別添

近年、主伐・再造林の増加に伴い、新植面積が増えるとともにニホンジカによる食害により補植・改植地の面積も増加してきている。

このような中、新植地等ではニホンジカによる食害以外にノウサギによる食害が各地で多く発生しており、ニホンジカの食害防止対策と併せてノウサギによる食害被害対策を講じる必要が出てきており、ノウサギによる食害対策に対する取組が喫緊の課題となっている。

しかし、これまでのニホンジカの食害防止柵（ネット）（以下「防護ネット」という）では、目合いが大きいものは、ノウサギに外から新植地へ侵入されるとともに、目合いの小さいものでは、既に新植地内にいるノウサギを防護ネット内に閉じ込めてしまうこともあり、食害防止対策が難しいところである。

このことから、ニホンジカ防護対策と合わせた対策の取り組みを実施することとした。

### 1. 開発目的

- (1) 効果的な防護ネットの開発
- (2) 安価な市販ネットを使った防護効果の検証
- (3) 効果的な防護ネットの施工方法の検討

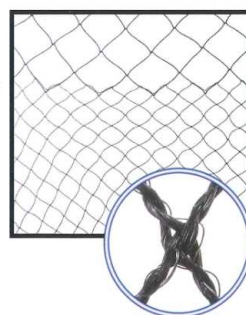
### 2. 開発方法

- (1) 効果的な防護ネットの開発〔期間：令和2～4年度〕
  - ① 安価で効果的な防護ネットの開発（シカ防護ネット兼用タイプ）
  - ② シカ防護ネット製作メーカーとの協力

#### イメージ

製造元 株式会社 秦 東

販売元 正和商事株式会社



#### ③ LSネット

下側の網目を小さくすることでウサギ等の小動物の侵入もシャットアウト。上側の目は粗いので軽量で運搬もらくらく。

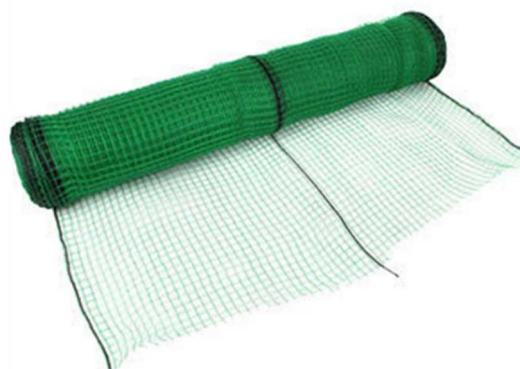
色 :             
ステンレス0.19mm  
8本入、4本入

目合 : 5cm+10cm  
高さ : 1.7m  
重量 : 約9kg

うさぎ 対応商品あり

- (2) 安価な市販ネットを使った防護効果の検証

- ① アニマルネット（目合い：16mm角目）【タイプE】



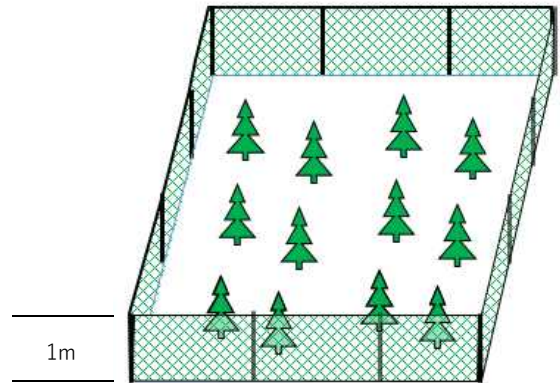
#### ○アニマルネット

田畑等で一般に使用されている安価なネット。シカ対策等ではほとんど使用されていない。

【タイプEのイメージ】

② 調査方法等

- 鷹山（香川県高松市）、葛箆谷黒滝山（高知県いの町）試験地に、防護ネット試験区を設定（別図）
- 調査用プロット（12m×12m）を設置
- 功程、損傷・被害状況調査



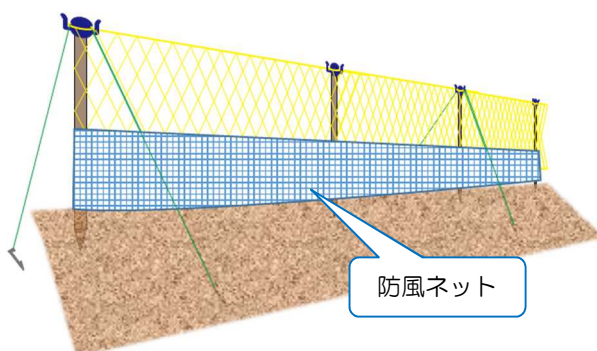
(3) 効果的な防護ネットの施工方法（張り方）の検討

- ① 既存シカ防護ネットに防風ネットを施工【タイプA】
- ② 既存シカ防護ネットのスカートネットをアニマルネットに換える【タイプB】
- ③ LS ネット（目合い：上 100 mm、下 50 mm、ステンレス入り）【タイプC】
- ④ 従来式（スカートネット付き：比較対象用）【タイプD】
- ⑤ 調査方法等
  - ①②③④の調査用プロット（12m×12m）を設置
  - 鷹山（香川県高松市）、葛箆谷黒滝山（高知県いの町）試験地に、防護ネット試験区を設定。なお、タイプAはプロットのみ設置
  - 功程、損傷・被害状況調査

【タイプAイメージ】

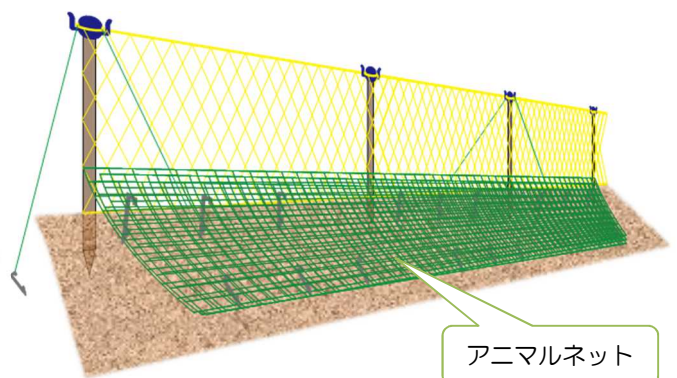
（従来型シカ防護ネットと防風ネットを施工）

※プロットのみ施工



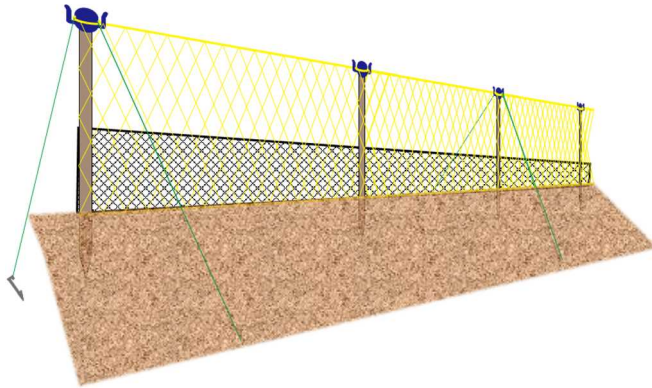
【タイプBイメージ】

（従来型シカ防護ネットのスカートネットをアニマルネットに換える）



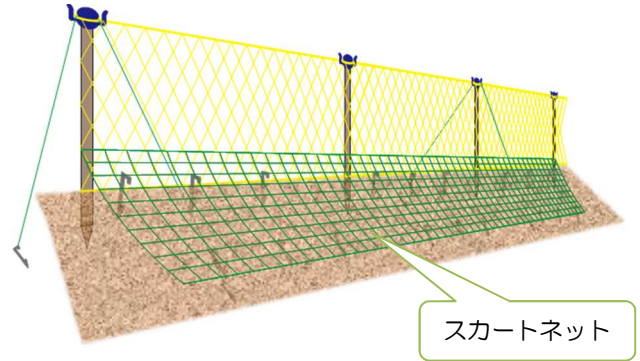
【タイプCイメージ】

(LSネット(シカ・ノウサギ兼用 目合い上100mm、下50mm、ステンレス入り)



【タイプDイメージ】

(従来型の防護ネット(垂直式)+スカートネット付き)



【参考】

【ネット仕様別】

タイプ別	仕様	使用するネット	備考
タイプA (兼用)	目:100mm高2.0m下部 1mステン入/目:4mm	従来ネット <u>防風ネット</u>	施工方法の検討 (張り方)
タイプB (兼用)	目:100mm高2.0m下部 1mステン入/目:16mm	従来ネット アニマルネット	施工方法の検討 (張り方)
タイプC (兼用)	上部1.2m+下部0.8m 目:上100mm+下50mm	LSネット	効果的な防護 ネットの開発
タイプD (シカのみ)	目:100mm高2.0m下部 1mステン入/目:50mm	従来ネット スカートネット	従来型 (比較対象)
タイプE (ノウサギのみ)	目:16mm 高:1m	アニマルネット	防護効果の検証

【ネット仕様別単価 円/50m ※()はタイプD(従来型)価格を100として比較】

タイプ別	単価 円/50m (比較)	備考
タイプA	29,400円 (79%)	26,500円+2,900円
タイプB	28,800円 (77%)	26,500円+2,300円
タイプC	39,000円 (105%)	LSネット単体
タイプD	37,300円 (100%)	26,500円+10,800円
タイプE	2,300円	アニマルネット単体

### 3. 試験地（集約化試験団地内で実施）

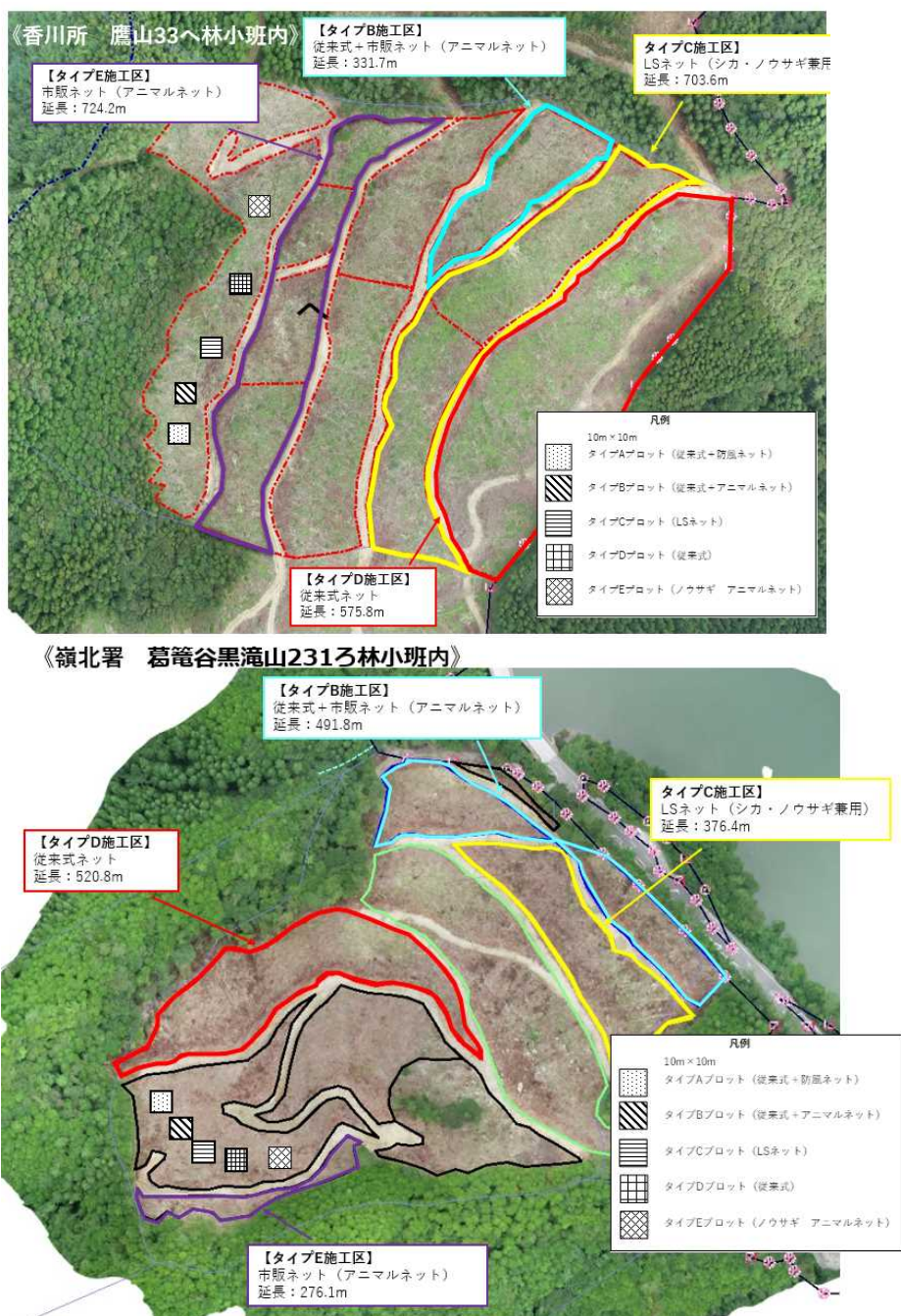
(1) 鷹山試験地（33ヘ林小班内：分収造林地跡）

- ① 標高：800m～900m
- ② シカ生息密度：0.36 頭/km<sup>2</sup>（H25 年度）
- ③ ノウサギ生息密度：不明（糞あり）

(2) 葛箆谷黒滝山試験地（231ろ林小班：分収育林地跡）

- ① 標高：580m～730m
- ② シカ生息密度：0.4 頭/km<sup>2</sup>（H26 年度 B エット）
- ③ ノウサギ生息密度：不明（糞あり）

【別図】





技術開発全体計画

四国森林管理局

課 題	4.各種試験調査			開発期間				
開発箇所	各試験地	担当部署	森林技術センター	共同研究機関		技術開発目標		特定区域内外
開発目的	各調査データの収集、整備							
開発方法								
年 度 別 画	平成 10 年度～平成 11 年度		平成 12 年度			平成 13 年度		
	1.間伐指標林の設定 2.保護林の後続樹育成方法の研究 3.次代検定林調査 4.保育作業の省力化(無下刈による森林管理育成技術の研究)(完了) 5.ニホンキバチの生息及び被害状況等の調査研究(完了) 6.スギ・ヒノキ精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験 7.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成 8.各種資料等の収集・整備		1.保護林の後続樹育成方法の研究 2.スギ・ヒノキ精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験 3.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成 2.水土保全林(水源かん養タイプ)における天然更新方法の開発 4. 水土保全林(水源かん養タイプ)における天然更新方法の開発 5.ササ生地における更新方法の開発  <b>【完了課題フォローアップ】</b> 1.保育作業の省力化(スダケの刈払い時期別の再生調査)			1.間伐指標林の設定 2.保護林の後続樹育成方法の研究 3.スギ・ヒノキ精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験 4.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成 3.水土保全林(水源かん養タイプ)における天然更新方法の開発 5. 水土保全林(水源かん養タイプ)における天然更新方法の開発 6.ササ生地における更新方法の開発  <b>【完了課題フォローアップ】</b> 1.保育作業の省力化(スダケの刈払い時期別の再生調査)		
	平成 14 年度		平成 15 年度			平成 16 年度		
	1.間伐指標林の設定 2.スギ・ヒノキ精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験 3.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成 4.水土保全林(水源かん養タイプ)における天然更新方法の開発 5.ササ生地における更新方法の開発 6.盤台周辺の枝条処理方法の確立 7.立木密度の変化による林床植生等への影響調査 8.シカ被害防止対策 9.天然林伐採跡地の更新方法の開発 10.低コストを目指した効率的な作業道の作設技術の確立(完了)		1.スギ・ヒノキ精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験 2.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成 3.水土保全林(水源かん養タイプ)における天然更新方法の開発 4.ササ生地における更新方法の開発 5.盤台周辺の枝条処理方法の確立 6.立木密度の変化による林床植生等への影響調査 7.シカ被害防止対策(完了) 8.天然林伐採跡地の更新方法の開発 9.小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討			1.スギ・ヒノキ精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験 2.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成 3.人工造林による広葉樹林施業法(完了) 4.水土保全林(水源かん養タイプ)における天然更新方法の開発 5.ササ生地における更新方法の開発 6.盤台周辺の枝条処理方法の確立(完了) 7.立木密度の変化による林床植生等への影響調査 8.シカ被害防止対策(完了) 9.天然林伐採跡地の更新方法の開発 10.小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業		

年 度 別 画 計	11. 獣害発生地域における更新方法等の研究(完了)	10. 複層林における上木の伐採・搬出方法の確立 11. シカ被害地の早期成林方法の検討 12. 高密度作業路の効率的な作設技術の確立	の検討 11. 複層林における上木の伐採・搬出方法の確立(完了) 12. シカ被害地の早期成林方法の検討 13. 高密度作業路の効率的な作設技術の確立(完了) 12. 針広混交林に誘導するための溪畔林施業管理技術の確立 13. 長期育成循環施業に資する作業路作設手法の確立 14. 天然林におけるスギ天然更新技術の確立 15. 人工造林における広葉樹林施業法(完了)
	平成17年度	平成18年度	平成19年度
	1. スギ・ヒノキ精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験 2. 耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成 3. 水土保持林(水源かん養タイプ)における天然更新方法の開発(完了) 4. ササ生地における更新方法の開発(完了) 5. 立木密度の変化による林床植生等への影響調査 6. 天然林伐採跡地の更新方法の開発 7. 小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討 8. シカ被害地の早期成林方法の検討 9. 針広混交林に誘導するための溪畔林施業管理技術の確立 10. 長期育成循環施業に資する作業路作設手法の確立 11. 天然林におけるスギ天然更新技術の確立 12. 伐採方法別によるカメラ付きケーブルグラップル集材の実用化	1. スギ・ヒノキ精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(完了) 2. 耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(完了) 3. 立木密度の変化による林床植生等への影響調査 4. 天然林伐採跡地の更新方法の開発(完了) 5. 小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討 6. シカ被害地の早期成林方法の検討(完了) 7. 針広混交林に誘導するための溪畔林施業管理技術の確立 8. 長期育成循環施業に資する作業路作設手法の確立 9. 天然林におけるスギ天然更新技術の確立 10. 伐採方法別によるカメラ付きケーブルグラップル集材の実用化 11. ヒノキ天然下種更新による複層林の造成(完了) 12. 人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(完了) 13. 保育作業の省力化による森林育成技術の確立(11年度完了の無下刈試験地を活用) 14. 地球温暖化傾向に伴う水土保持林の成長促進効果の検証作業について	1. 立木密度の変化による林床植生等への影響調査 2. 小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討 3. 針広混交林に誘導するための溪畔林施業管理技術の確立 4. 長期育成循環施業に資する作業路作設手法の確立 5. 天然林におけるスギ天然更新技術の確立 6. 伐採方法別によるカメラ付きケーブルグラップル集材の実用化(完了) 7. 保育作業の省力化による森林育成技術の確立 8. 地球温暖化傾向に伴う水土保持林の成長促進効果の検証作業について 9. ヒノキ天然更新地の更新技術の確立 10. 天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立  【完了課題フォローアップ】 1. 人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了：継続調査) 2. スギ・ヒノキ精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了：継続調査) 3. ヒノキ天然下種更新による複層林の造成(18年度完了：継続調査)

	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
年 度 別 画 計	<p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査</p> <p>2.小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討</p> <p>3.針広混交林に誘導するための溪畔林施業管理技術の確立</p> <p>4.長期育成循環施業に資する作業路作設手法の確立</p> <p>5.天然林におけるスギ天然更新技術の確立</p> <p>6.保育作業の省力化による森林育成技術の確立</p> <p>7.地球温暖化傾向に伴う水土保持林の成長促進効果の検証作業について(完了)</p> <p>8.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立</p> <p>9.天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立</p> <p>10.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.天然林伐採跡地の更新方法開発(18年度完了：継続調査)</p> <p>2.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了：継続調査)</p> <p>3.ヒノキ天然下種更新による複層林の造成(18年度完了：継続調査)</p> <p>4.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了：継続調査)</p> <p>5.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(18年度完了：継続調査)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.生分解性防草シートによる保育作業の省力化</p> <p>2.ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p>	<p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査</p> <p>2.小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討</p> <p>3.針広混交林に誘導するための溪畔林施業管理技術の確立</p> <p>4.長期育成循環施業に資する作業路作設手法の確立</p> <p>5.天然林におけるスギ天然更新技術の確立</p> <p>6.保育作業の省力化による森林育成技術の確立</p> <p>7.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立</p> <p>8.天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(完了)</p> <p>9.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了：継続調査)</p> <p>2.ヒノキ天然下種更新による複層林の造成(18年度完了：継続調査)</p> <p>3.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了：継続調査)</p> <p>4.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(18年度完了：継続調査)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.生分解性防草シートによる保育作業の省力化</p> <p>2.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p> <p>3.植栽木本数別試験</p> <p>4.下刈作業の省力化試験</p> <p>5.保護チューブを利用したシカ被害木の回復効果試験</p> <p>6.疎植施業による成長促進効果の検証試験</p>	<p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査</p> <p>2.小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討(完了)</p> <p>3.針広混交林に誘導するための溪畔林施業管理技術の確立(完了)</p> <p>4.長期育成循環施業に資する作業路作設手法の確立(完了)</p> <p>5.天然林におけるスギ天然更新技術の確立</p> <p>6.保育作業の省力化による森林育成技術の確立</p> <p>7.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立</p> <p>8.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(完了)</p> <p>9.ニホンジカ囲いわなに関する研究</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.天然林伐採跡地の更新方法開発(18年度完了：継続調査)</p> <p>2.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了：継続調査)</p> <p>3.ヒノキ天然下種更新による複層林の造成(18年度完了：継続調査)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p> <p>2.生分解性防草シートによる保育作業の省力化(完了)</p> <p>3.植栽木本数別試験</p> <p>4.下刈作業の省力化試験</p> <p>5.保護チューブを利用したシカ被害木の回復効果試験</p> <p>6.疎植施業による成長促進効果の検証試験</p> <p>7.天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(21年度完了課題)</p> <p>8.基幹歩道の作設技術の確立</p>

	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
年度別 計画	<p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査(完了)</p> <p>2.天然林におけるスギ天然更新技術の確立</p> <p>3.保育作業の省力化による森林育成技術の確立</p> <p>4.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立</p> <p>5.ニホンジカ囲いわなに関する研究(完了)</p> <p>6.かかり木の処理器具の改良及び伐採方法の検討</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了：継続調査)</p> <p>2.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了：継続調査)</p> <p>3.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(18年度完了：継続調査)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了課題)</p> <p>2.天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(21年度完了課題)</p> <p>3.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p> <p>4.植栽木本数別試験</p> <p>5.下刈作業の省力化試験</p> <p>6.疎植施業による成長促進効果の検証試験</p> <p>7.植栽方法別の低コスト造林試験</p> <p>8.保護チューブの製品比較試験</p> <p>9.箱ワナによるシカ捕獲試験</p>	<p>1.天然林におけるスギ天然更新技術の確立</p> <p>2.保育作業の省力化による森林育成技術の確立</p> <p>3.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立</p> <p>4.かかり木の処理器具の改良及び伐採方法の検討</p> <p>5.囲いわなによる効率的なシカ捕獲試験(新規)</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了：経過観察)</p> <p>2.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了：経過観察)</p> <p>3.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(18年度完了：経過観察)</p> <p>4.小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討(22年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査(23年度完了課題)</p> <p>2.ニホンジカ囲いわなに関する研究(23年度完了課題)</p> <p>3.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了課題)</p> <p>4.天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(21年度完了課題)</p> <p>5.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p> <p>6.植栽木本数別試験</p> <p>7.下刈作業の省力化試験</p> <p>8.疎植施業による成長促進効果の検証試験</p> <p>9.植栽方法別の低コスト造林試験</p> <p>10.保護チューブの製品比較試験</p>	<p>1.天然林におけるスギ天然更新技術の確立</p> <p>2.保育作業の省力化による森林育成技術の確立</p> <p>3.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立</p> <p>4.囲いわなによる効率的なシカ捕獲試験</p> <p>5.下刈省力化によるシカ食害低減効果の検証(新規)</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了：経過観察)</p> <p>2.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了：経過観察)</p> <p>3.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(18年度完了：経過観察)</p> <p>4.小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討(22年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査(23年度完了課題)</p> <p>2.ニホンジカ囲いわなに関する研究(23年度完了課題)</p> <p>3.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了課題)</p> <p>4.天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(21年度完了課題)</p> <p>5.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p> <p>6.植栽木本数別試験</p> <p>7.下刈作業の省力化試験</p> <p>8.疎植施業による成長促進効果の検証試験</p> <p>9.植栽方法別の低コスト造林試験</p> <p>10.保護チューブの製品比較試験</p>

	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
年度別 計 画	<p>1. 保育作業の省力化による森林育成技術の確立</p> <p>2. 囲いわなによる効率的なシカ捕獲試験</p> <p>3. 下刈省力化によるシカ食害低減効果の検証</p> <p>4. エリートツリー植栽による下刈省力化試験及びシカ食害防止クリップ効果の検証(新規)</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1. 人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了：経過観察)</p> <p>2. スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了：経過観察)</p> <p>3. 耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(18年度完了：経過観察)</p> <p>4. 小面積皆伐跡地における天然更新後の保育作業の検討(22年度完了：経過観察)</p> <p>5. 立木密度の変化による林床植生等への影響調査(23年度完了課題：経過観察)</p> <p>6. 天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25年度完了：経過観察)</p> <p>7. ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25年度完了：経過観察)</p> <p>8. 皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了課題：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1. 天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(21年度完了課題)</p> <p>2. スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p> <p>3. 植栽木本数別試験</p> <p>4. 下刈作業の省力化試験</p> <p>5. 疎植施業による成長促進効果の検証試験</p> <p>6. 植栽方法別の低コスト造林試験</p> <p>7. 保護チューブの製品比較試験</p>	<p>1. 保育作業の省力化による森林育成技術の確立</p> <p>2. 下刈省力化によるシカ食害低減効果の検証</p> <p>3. エリートツリー植栽による下刈省力化試験及びシカ食害防止クリップ効果の検証</p> <p>4. 小型囲いわなによるシカ誘引・捕獲の向上と普及の推進(新規課題)</p> <p>5. 竹を利用したシカ害対策について(新規課題)</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1. 立木密度の変化による林床植生等への影響調査(23年度完了課題：経過観察)</p> <p>2. 天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25年度完了：経過観察)</p> <p>3. ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25年度完了：経過観察)</p> <p>4. 皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了：経過観察)</p> <p>5. 天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(21年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1. スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p> <p>2. 植栽木本数別試験</p> <p>3. 疎植施業による成長促進効果の検証試験</p> <p>4. 植栽方法別の低コスト造林試験</p> <p>5. モウソウチク林整備の一考察について</p>	<p>1. 保育作業の省力化による森林育成技術の確立</p> <p>2. 下刈省力化によるシカ食害低減効果の検証</p> <p>3. エリートツリー植栽による下刈省力化試験及びシカ食害防止クリップ効果の検証</p> <p>4. 小型囲いわなによるシカ誘引・捕獲の向上と普及の推進</p> <p>5. 竹を利用したシカ害対策について</p> <p>6. 再造林地でのシカ削減効果など被害防護対策を軽減できる条件の検証(新規課題)</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1. 天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25年度完了：経過観察)</p> <p>2. ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25年度完了：経過観察)</p> <p>3. 皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了：経過観察)</p> <p>4. 天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(21年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1. スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p> <p>2. 植栽木本数別試験</p> <p>3. 疎植施業による成長促進効果の検証試験</p> <p>4. 植栽方法別の低コスト造林試験</p> <p>5. モウソウチク林整備の一考察について</p>

	平成 29 年度	平成 30 年度	平成 31 年度
年度別 計 画	<p>1.保育作業の省力化による森林育成技術の確立 2.エリートツリー植栽による下刈省力化試験及びシカ食害防止クリップ効果の検証 3.竹を利用したシカ害対策について 4.再造林地での効果的なシカの捕獲手法と捕獲後の影響及び捕獲効果の検証（改題） 5.再造林地でのノウサギ食害対策について（新規課題）</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b> 1.天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25年度完了：経過観察) 2.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25年度完了：経過観察) 3.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b> 1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験 2.植栽木本数別試験 3.疎植施業による成長促進効果の検証試験 4.植栽方法別の低コスト造林試験 5.モウソウチク林整備の一考察について 6.下刈り省略化によるシカ食害低減効果の検証（28年度完了:経過観察）</p>	<p>1.保育作業の省力化による森林育成技術の確立 2.エリートツリー植栽による下刈省力化試験 3.竹を利用したシカ害対策について 4.再造林地での効果的なシカの捕獲手法と捕獲後の影響及び捕獲効果の検証 5.再造林地でのノウサギ食害対策について</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b> 1.天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25年度完了：経過観察) 2.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25年度完了：経過観察) 3.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b> 1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験 2.植栽木本数別試験 3.疎植施業による成長促進効果の検証試験 4.植栽方法別の低コスト造林試験 5.下刈作業省力化試験</p>	<p>1.保育作業の省力化による森林育成技術の確立 2.エリートツリー植栽による下刈省力化試験 3.竹を利用したシカ害対策について 4.再造林地での効果的なシカの捕獲手法と捕獲後の影響及び捕獲効果の検証 5.再造林地でのノウサギ食害対策について 6.シカの生体捕獲と低コスト造林について</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b> 1.天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25年度完了：経過観察) 2.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25年度完了：経過観察) 3.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b> 1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験 2.植栽木本数別試験 3.疎植施業による成長促進効果の検証試験 4.植栽方法別の低コスト造林試験 5.下刈作業省力化試験 6.老朽化したウバメガシ林の再生プロジェクト</p>

年 度 別 計 画	令和2年度		
	<p>1.再造林地でのノウサギ食害対策について</p> <p>2.シカの生体捕獲と低コスト造林について</p> <p>3.ノウサギ食害防護柵の防護効果検証試験</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25年度完了：経過観察)</p> <p>2.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25年度完了：経過観察)</p> <p>3.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p> <p>2.植栽木本数別試験</p> <p>3.疎植施業による成長促進効果の検証試験</p> <p>4.植栽方法別の低コスト造林試験</p> <p>5.老朽化したウバメガシ林の再生プロジェクト</p>		





# 技術開発実施報告

四国森林管理局

課 題	4.各種試験調査			開発期間				
開発箇所	各試験地	担当部署	森林技術センター	共同研究機関		技術開発目標	特定区域内	外
開発目的	各調査データの収集、整備							
<b>年 度 別 実 施 経 過</b>								
<p><b>本課題については省略</b></p> <p><b>平成 10～11 年度</b>                      1.間伐指標林の設定                      2.保護林の後継樹育成方法の研究                      3.次代検定林調査                      4.各種資料等の収集・整備</p> <p><b>平成 12 年度</b>                      1.保護林の後継樹育成方法の研究                      (1)稚樹発生、消長調査プロットの増設                      (2)相対照度調査                      (3)山引苗の生長調査                      (4)種子落下調査                      (5)採取種子によるポット苗の育成</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b>                      1.保育作業の省力化                      (スダケの刈払い時期別の再生調査)                      2.保育作業の省力化(無下刈による森林管理育成技術の研究)(11年度完了)                      ①経過観察(針葉樹と広葉樹の競合状況の観察)                      ②標識類の再設置</p> <p><b>平成 13 年度</b>                      1.保護林の後継樹育成方法の研究調査                      ▶ プロットが照度不足のため稚樹が発生しても消長する。また、山引き苗の植栽も食害を受け苗木は棒状態となり生育の見込みがないので本調査は中止する</p> <p><b>【完了課題フォローアップ】</b>                      1.保育作業の省力化                      (スダケの刈払い時期別の再生調査)</p>	<p>平成8年度～11年度の間、試験調査を行い完了しているが再度試験場所を変更して実行してきたが、時期別刈払いが出来ず初期の目的を達成することが困難になったことにより再生調査は中止する</p> <p>2.保育作業の省力化(無下刈による森林管理育成技術の研究)                      ▶ 経過観察(針葉樹と広葉樹の競合状況の観察)</p> <p><b>平成 14 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>                      1.保育作業の省力化(無下刈による森林管理育成技術の研究)(11年度完了課題)                      ▶ 経過観察(針葉樹と広葉樹の競合状況の観察)                      無下刈区・下刈区ともにヒノキは順調に生育しているが、一部無下刈区で雑木が抜きん出ている</p> <p><b>平成 15 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>                      1.保育作業の省力化(無下刈による森林管理育成技術の研究)(11年度完了課題)                      ▶ 経過観察                      無下刈区・下刈区ともにヒノキは順調に生育しているが、無下刈区・下刈区ともに、根元付近がネズミによる食害を受けている</p> <p><b>平成 16 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>                      1.保育作業の省力化(無下刈による森林管理育成技術の研究)(11年度完了課題)                      ▶ 経過観察</p> <p><b>平成 17 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>                      1.保育作業の省力化(無下刈によ</p>	<p>る森林管理育成技術の研究)(11年度完了課題)                      ▶ 経過観察                      一部食害はあるが、全般に特に問題はなく生育している。</p> <p><b>平成 18 年度</b></p> <p><b>平成 19 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>                      1.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了課題)                      (1)群状：一部除伐実施                      (2)群状：成長調査                      2.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了課題)                      (1)スギ精英樹の下刈                      (2)スギ精英樹の成長調査                      3.ヒノキ天然下種更新による複層林の造成(18年度完了課題)                      ▶ 帯状箇所の一部刈払い</p> <p><b>平成 20 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>                      1.天然林伐採跡地の更新方法の開発(18年度完了課題)                      (1)プロット内刈払い                      (2)稚樹成立本数調査                      2.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了課題)                      (1)群状：一部除伐実施                      (2)群状：成長調査                      3.ヒノキ天然下種更新による複層林の造成(18年度完了課題)                      (1)帯状箇所の一部刈払い                      (2)稚樹成立本数調査プロット設置・調査                      4.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了課題)                      (1)スギ精英樹の下刈</p>						

年度別実施経過

- (2)スギ精英樹の成長調査  
5.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(18年度完了課題)  
➤ スギ・ヒノキの成長調査

【自主課題】

- 1.生分解性防草シートによる保育作業の省力化  
(1)四万十署・東川山、安芸署・須川山試験地設定  
(2)プロット設置・植栽木成長調査  
(3)シート分析  
2.ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験  
(1)四万十署・森ヶ内山試験地設定  
(2)セラ挿木苗植栽・成長調査

平成21年度

【完了課題フォローアップ】

- 1.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了課題)  
(1)群状：一部除伐実施  
(2)群状：成長調査  
2.ヒノキ天然下種更新による複層林の造成(18年度完了課題)  
(1)帯状の一部刈払い  
(2)稚樹成立本数調査  
3.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了課題)  
➤ スギ・ヒノキの成長調査  
4.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(18年度完了課題)  
➤ スギ・ヒノキの成長調査

【自主課題】

- 1.生分解性防草シートによる下刈作業の省力化試験  
(1)植栽木成長調査  
(2)シート分析  
2.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験  
(1)嶺北署・桐ノサコ山、立割不寒冬山試験地設定  
(2)スギ・ヒノキセラ挿木苗植栽・成長調査  
3.植栽木本数別試験  
(1)四万十署・松葉川山、嶺北署・桐ノサコ山、立割不寒冬山試験地設定  
(2)スギ・ヒノキプロット設置  
(3)植栽・成長調査

- 4.下刈作業の省力化試験  
(1)安芸署・須川山試験地設定  
(2)プロット設置・成長調査  
(3)功程調査  
5.保護チューブを利用したシカ被害木の回復効果試験  
(1)四万十署・森ヶ内山試験地設定  
(2)プロット設置・成長回復調査  
6.疎植施業による成長促進効果の検証試験  
(1)四万十署・松葉川山、嶺北署・桐ノサコ山、立割不寒冬山試験地設定  
(2)スギ・ヒノキプロット設置・成長調査

平成22年度

【完了課題フォローアップ】

- 1.天然林伐採跡地の更新方法開発(18年度完了課題)  
➤ 稚樹成立本数調査(完了・撤収)  
2.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了課題)  
(1)群状：成長調査  
(2)列状：除伐  
3.ヒノキ天然下種更新による複層林の造成(18年度完了課題)  
➤ 稚樹成立本数調査(完了・撤収)

【自主課題】

- 1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験  
➤ スギ・ヒノキ成長調査  
2.生分解性防草シートによる下刈作業の省力化試験  
(1)植栽木成長調査  
(2)シート分析  
(3)完了  
3.植栽本数別試験  
➤ スギ成長調査  
4.下刈作業省力化試験  
(1)スギ成長調査  
(2)下刈功程調査  
5.保護チューブを利用したシカ被害木の回復効果試験  
(1)ヒノキ成長回復調査  
(2)完了  
6.疎植施業による成長促進効果の検証試験  
➤ スギ・ヒノキ成長調査  
7.天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(21年度完了課題)  
(1)稚樹成立本数調査  
(2)種子の豊凶調査

- 8.基幹歩道の作設技術の確立  
(1)小型バックホウによる基幹歩道の作設  
(2)嶺北署・椿山試験地設定  
(3)延長約900mの歩道新設及び既設歩道の拡幅の功程調査  
(4)完了

平成23年度

【完了課題フォローアップ】

- 1.人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立(18年度完了課題)  
(1)群状：成長調査  
(2)列状：成長調査  
2.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般苗木との成長比較試験(18年度完了課題)  
➤ スギ・ヒノキ成長調査  
3.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林の造成(18年度完了課題)  
➤ スギ・ヒノキ成長調査

【自主課題】

- 1.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22年度完了課題)  
➤ ヒノキ・広葉樹成長調査  
2.天然林(森林空間利用タイプ)におけるモミ・ツガ等の天然更新技術の確立(21年度完了課題)  
➤ 稚樹成立本数調査  
3.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験  
➤ スギ・ヒノキ成長調査  
4.植栽木本数別試験  
(1)スギ・ヒノキ成長調査  
(2)下刈功程調査  
5.下刈作業の省力化試験  
(1)スギ成長調査  
(2)下刈功程調査  
6.疎植施業による成長促進効果の検証試験  
➤ スギ・ヒノキ成長調査  
7.植栽方法別の低コスト造林試験  
(1)プロット設置  
(2)植栽功程調査  
(3)スギ成長調査  
8.保護チューブの製品比較試験  
(1)試験地設定  
(2)設置功程調査  
(3)スギ成長調査

<p>9.箱ワナによるシカ捕獲試験  (1)試験地設定  (2)ワナ製作等  (3)捕獲試験  (4)24年度新規課題に引き継ぐ</p> <p><b>平成24年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>  1.人工一斉林の複層林への誘導を  図る作業方法の確立(18年度完了  課題)  ➤ 経過観察  2.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一  般苗木との成長比較試験(18  年度完了課題)  ➤ 経過観察  3.耐陰性スギ・ヒノキによる複層  林の造成(18年度完了課題)  ➤ 経過観察  4.小面積皆伐跡地における天然  更新後の保育作業の検討(22年  度完了課題)  ➤ 経過観察  5.立木密度の変化による林床植  生等への影響調査(23年度完了  課題)  ➤ 経過観察  <b>【自主課題】</b>  1.立木密度の変化による林床植  生等への影響調査(23年度完  了課題)  ➤ 照度調査  2.ニホンシカ囲いわなに関する  研究(23年度完了課題)  ➤ 大正・森ヶ内試験地(追加)  ➤ 仁尾ヶ内試験地撤収  ➤ 捕獲調査  3.天然林(森林空間利用タイプ)に  おけるモミ・ツガ等の天然更新  技術の確立(21年度完了課題)  ➤ 稚樹成立本数調査  4.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植  施業の成長調査試験  ➤ スギ・ヒノキ成長調査  5.植栽木本数別試験  (1)スギ・ヒノキ成長調査  (2)下刈功程調査  6.下刈作業の省力化試験  (1)スギ成長調査  (2)下刈功程調査  7.疎植施業による成長促進効果  の検証試験  ➤ スギ・ヒノキ成長調査  8.植栽方法別の低コスト造林試  験  ➤ スギ成長調査  9.保護チューブの製品比較試験  (1)再設置  (2)設置功程調査  (3)スギ成長調査</p>	<p><b>平成25年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>  1.人工一斉林の複層林への誘導を  図る作業方法の確立(18年度完  了：経過観察)  2.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般  苗木との成長比較試験(18年度  完了：経過観察)  3.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林  の造成(18年度完了：経過観察)  4.小面積皆伐跡地における天然更  新後の保育作業の検討(22年度  完了：経過観察)  5.立木密度の変化による林床植生  等への影響調査(23年度完了課題)  ➤ 経過観察  <b>【自主課題】</b>  1.天然林(森林空間利用タイプ)に  おけるモミ・ツガ等の天然更新  技術の確立(21年度完了課題)  ➤ 稚樹成立本数調査  2.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施  業の成長調査試験  ➤ スギ・ヒノキ成長調査  3.植栽木本数別試験  (1)スギ・ヒノキ成長調査  (2)下刈功程調査  4.下刈作業の省力化試験  (1)スギ成長調査  (2)下刈功程調査  5.疎植施業による成長促進効果の  検証試験  ➤ スギ・ヒノキ成長調査  6.植栽方法別の低コスト造林試験  ➤ スギ成長調査  7.保護チューブの製品比較試験  ➤ スギ・ヒノキ成長調査</p> <p><b>平成26年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>  1.人工一斉林の複層林への誘導を  図る作業方法の確立(18年度完  了：経過観察)  2.スギ・ヒノキの精英樹苗木と一般  苗木との成長比較試験(18年度  完了：経過観察)  3.耐陰性スギ・ヒノキによる複層林  の造成(18年度完了：経過観察)  4.小面積皆伐跡地における天然更  新後の保育作業の検討(22年度  完了：経過観察)  5.立木密度の変化による林床植生  等への影響調査(23年度完了：  経過観察)  6.天然林におけるスギ天然更新技  術の確立(25年度完了：経過観  察)  7.ヒノキ天然更新地の更新技術の</p>	<p>確立(25年度完了：経過観  察)  8.皆伐跡地における針広混交  林化への更新技術の確立  (22年度完了課題：経過観  察)</p> <p><b>【自主課題】</b>  1.天然林(森林空間利用タイ  プ)におけるモミ・ツガ等の  天然更新技術の確立(21年  度完了課題)  ➤ 稚樹成立本数調査  2.スギ・ヒノキ挿木苗による疎  植施業の成長調査試験  ➤ スギ・ヒノキ成長調査  3.植栽木本数別試験  (1)スギ・ヒノキ成長調査  (2)下刈功程調査  4.下刈作業の省力化試験  (1)スギ成長調査  (2)下刈功程調査  5.疎植施業による成長促進効  果の検証試験  ➤ スギ・ヒノキ成長調査  6.植栽方法別の低コスト造林  試験  ➤ スギ成長調査  7.保護チューブの製品比較試  験  ➤ スギ・ヒノキ成長調査</p> <p><b>平成27年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b>  1.立木密度の変化による林床  植生等への影響調査(23年  度完了課題：経過観察)  2.天然林におけるスギ天然更  新技術の確立(25年度完了  ：経過観察)  3.ヒノキ天然更新地の更新技  術の確立(25年度完了：経  過観察)  4.皆伐跡地における針広混交  林化への更新技術の確立  (22年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b>  1.スギ・ヒノキ挿木苗による  疎植施業の成長調査試験  ➤ 経過観察  2.植栽木本数別試験  (1)スギ・ヒノキ成長調査  (2)下刈功程調査  3.下刈作業の省力化試験  (1)スギ成長調査  (2)下刈功程調査  4.疎植施業による成長促進効  果の検証試験  ➤ 経過観察</p>
---	--	--

<p>5.植栽方法別の低コスト造林試験  ➤ スギ成長調査</p> <p>6.モウソウチク林整備の一考察について  ➤ 枯損状況等調査</p> <p><b>平成 28 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査(23 年度完了課題：経過観察)</p> <p>2.天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25 年度完了：経過観察)</p> <p>3.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25 年度完了：経過観察)</p> <p>4.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22 年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験  ➤ 経過観察</p> <p>2.植栽木本数別試験  (1)スギ・ヒノキ成長調査  (2)下刈功程調査</p> <p>3.下刈作業の省力化試験  (1)スギ成長調査  (2)下刈功程調査</p> <p>4.疎植施業による成長促進効果の検証試験  ➤ 経過観察</p> <p>5.植栽方法別の低コスト造林試験  ➤ スギ成長調査</p> <p>6.モウソウチク林整備の一考察について  ➤ 枯損状況等調査</p> <p><b>平成 29 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査(23 年度完了課題：経過観察)</p> <p>2.天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25 年度完了：経過観察)</p> <p>3.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25 年度完了：経過観察)</p> <p>4.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22 年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験  ➤ 経過観察</p>	<p>2.植栽木本数別試験  (1)スギ・ヒノキ成長調査  (2)下刈功程調査</p> <p>3.下刈作業の省力化試験  (1)スギ成長調査  (2)下刈功程調査</p> <p>4.疎植施業による成長促進効果の検証試験  ➤ 経過観察</p> <p>5.植栽方法別の低コスト造林試験  ➤ スギ成長調査</p> <p><b>平成 30 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査(23 年度完了課題：経過観察)</p> <p>2.天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25 年度完了：経過観察)</p> <p>3.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25 年度完了：経過観察)</p> <p>4.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22 年度完了：経過観察)</p> <p><b>【自主課題】</b></p> <p>1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験  ➤ 経過観察</p> <p>2.植栽木本数別試験  (1)スギ・ヒノキ成長調査  (2)下刈功程調査</p> <p>3.下刈作業の省力化試験  (1)スギ成長調査  (2)下刈功程調査</p> <p>4.疎植施業による成長促進効果の検証試験  ➤ 経過観察</p> <p>5.植栽方法別の低コスト造林試験  ➤ スギ成長調査</p> <p><b>平成 31 年度</b>  <b>【完了課題フォローアップ】</b></p> <p>1.立木密度の変化による林床植生等への影響調査(23 年度完了課題：経過観察)</p> <p>2.天然林におけるスギ天然更新技術の確立(25 年度完了：経過観察)</p> <p>3.ヒノキ天然更新地の更新技術の確立(25 年度完了：経過観察)</p> <p>4.皆伐跡地における針広混交林化への更新技術の確立(22 年度完了：経過観察)</p> <p><b>自主課題】</b></p> <p>1.スギ・ヒノキ挿木苗による疎植施業の成長調査試験</p>	<p>➤ 経過観察</p> <p>2.植栽木本数別試験  (1)スギ・ヒノキ成長調査  (2)下刈功程調査</p> <p>3.下刈作業の省力化試験  (1)スギ成長調査  (2)下刈功程調査</p> <p>4.疎植施業による成長促進効果の検証試験  ➤ 経過観察</p> <p>5.植栽方法別の低コスト造林試験  ➤ スギ成長調査</p>
---	--	---

## 技術開発全体計画

四国森林管理局

課 題	5.指導管理			開 発 期 間				
開発箇所	各試験地	担当部署	森林技術センター	共同研究機関		技術開発目標		特定区域内外
開発目的	毎年度、適切な技術開発の推進を図るため、現地実態調査、現地指導、普及資料等の印刷発行を行う							
開発方法								
年 度 別 計 画	平成 15 年度		平成 16 年度			平成 17 年度		
	1.技術開発現地指導 2.技術開発実施報告書、技術開発実施計画書集の作成 3.平成 15 年度四国森林・林業研究発表集の作成 4.情報の収集と民間技術との交流		1.技術開発現地指導 2.技術開発実施報告書、技術開発実施計画書集の作成 3.平成 16 年度四国森林・林業研究発表集の作成 4.情報の収集と民間技術との交流			1.技術開発現地指導 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書集の作成 3.平成 17 年度四国森林・林業研究発表において発表 4.平成 17 年度四国森林・林業研究発表集の作成 5.外部研究機関と情報交換 6.技術概要の発行 7.森林技術センターの機関紙(技術情報)の発行		
	平成 18 年度		平成 19 年度			平成 20 年度		
	1.技術開発現地調査及び現地指導 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書集の作成 3.平成 18 年度国有林野事業業務研究発表会において発表 4.平成 18 年度四国森林・林業研究発表において発表 5.平成 18 年度四国森林・林業研究発表集の作成 6.外部研究機関と情報交換 7.技術概要の発行 8.森林技術センターの機関紙(技術情報)の発行 9.現地検討会等の実施		1.技術開発現地調査及び指導 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書集の作成 3.平成 19 年度国有林野事業業務研究発表会において発表 4.平成 19 年度四国森林・林業研究発表において発表 5.平成 19 年度四国森林・林業研究発表集の作成 6.森林学会において発表 7.外部研究機関と情報交換 8.技術概要の発行 9.情報の提供等 各技術開発成果のパンフ作成 10.現地検討会等の実施			1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理 3.平成 20 年度国有林野事業業務研究発表会において発表 4.平成 20 年度四国森林・林業研究発表会において発表 5.平成 20 年度四国森林・林業研究発表集の作成 6.森林学会において発表 7.外部研究機関と情報交換 8.技術概要の発行 9.森林技術センターの技術情報の発行 10.現地検討会等の実施 11.一般市民等を対象とした公開講座の開催 12.情報の提供等 (1)各技術開発成果のパンフ作成 (2)技術開発完了課題を局HPで紹介)		

年 度 別 画 計	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
	<p>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</p> <p>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理</p> <p>3.平成 21 年度国有林野事業業務研究発表会において発表</p> <p>4.平成 21 年度四国森林・林業研究発表会において発表</p> <p>5.平成 21 年度四国森林・林業研究発表集の作成</p> <p>6.森林学会において発表</p> <p>7.外部研究機関と情報交換</p> <p>8.技術概要の発行</p> <p>9.森林技術センターの技術情報の発行</p> <p>10.現地検討会等の実施</p> <p>11.一般市民等を対象とした公開講座の開催</p> <p>12.情報の提供等</p> <p>(1)各技術開発成果のパンフ作成</p> <p>(2)技術開発完了課題を局HPで紹介</p>	<p>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</p> <p>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理</p> <p>3.平成 22 年度国有林野事業業務研究発表会において発表</p> <p>4.平成 22 年度四国森林・林業研究発表会において発表</p> <p>5.平成 22 年度四国森林・林業研究発表集の作成</p> <p>6.外部研究機関と情報交換</p> <p>7.技術概要の発行</p> <p>8.森林技術センターの技術情報の発行</p> <p>9.現地検討会等の実施</p> <p>10.情報の提供等</p> <p>(1)各技術開発成果のパンフ作成</p> <p>(2)技術開発完了課題を局HPで紹介</p>	<p>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</p> <p>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理</p> <p>3.平成 23 年度国有林野事業業務研究発表会において発表</p> <p>4.平成 23 年度四国森林・林業研究発表会において発表</p> <p>5.平成 23 年度四国森林・林業研究発表集の作成</p> <p>6.外部研究機関と情報交換</p> <p>7.技術概要の発行</p> <p>8.森林技術センターの技術情報の発行</p> <p>9.現地検討会等の実施</p> <p>10.情報の提供等</p> <p>(1)各技術開発成果のパンフ作成</p> <p>(2)技術開発完了課題を局HPで紹介</p>
	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
	<p>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</p> <p>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理</p> <p>3.平成 24 年度国有林野事業業務研究発表会において発表</p> <p>4.平成 24 年度四国森林・林業研究発表会において発表</p> <p>5.平成 24 年度四国森林・林業研究発表集の作成</p> <p>6.外部研究機関と情報交換</p> <p>7.技術概要の発行</p> <p>8.森林技術センターの技術情報の発行</p> <p>9.現地検討会等の実施</p> <p>10.情報の提供等</p> <p>(1)各技術開発成果のパンフ作成</p> <p>(2)技術開発完了課題を局HPで紹介</p>	<p>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</p> <p>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理</p> <p>3.平成 25 年度国有林野事業業務研究発表会において発表</p> <p>4.平成 25 年度四国森林・林業研究発表会において発表</p> <p>5.平成 25 年度四国森林・林業研究発表集の作成</p> <p>6.外部研究機関と情報交換</p> <p>7.技術概要の発行</p> <p>8.森林技術・支援センターの技術情報の発行</p> <p>9.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及</p> <p>10.情報の提供等</p> <p>(1)各技術開発成果のパンフ作成</p> <p>(2)技術開発完了課題を局HPで紹介</p>	<p>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</p> <p>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理</p> <p>3.平成 26 年度四国森林・林業研究発表会において発表</p> <p>4.平成 26 年度四国森林・林業研究発表集の作成</p> <p>5.外部研究機関と情報交換</p> <p>6.技術概要の発行</p> <p>7.森林技術・支援センターの技術情報紙の発行</p> <p>8.現地検討会の開催</p> <p>9.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及</p> <p>10.情報の提供等</p> <p>(1)各技術開発成果のパンフ作成</p> <p>(2)技術開発完了課題を局HPで紹介</p>

年 度 別 計 画	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
	1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理 3.平成 27 年度四国森林・林業研究発表会において発表 4.平成 27 年度四国森林・林業研究発表集の作成 5.外部研究機関と情報交換 6.技術概要の発行 7.森林技術・支援センターの技術情報紙の発行 8.現地検討会の開催 9.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及 10.情報の提供等 (1)各技術開発成果のパンフ作成 (2)技術開発完了課題を局 HP で紹介	1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理 3.平成 28 年度四国森林・林業研究発表会において発表 4.平成 28 年度四国森林・林業研究発表集の作成 5.外部研究機関と情報交換 6.技術概要の発行 7.森林技術・支援センターの技術情報紙の発行 8.現地検討会の開催 9.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及 10.情報の提供等 (1)各技術開発成果のパンフ「小型囲いわなによるニホンジカ捕獲マニュアル」作成・配布 (2)技術開発完了課題を局 HP で紹介	1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理 3.平成 29 年度四国森林・林業研究発表会において発表 4.平成 29 年度四国森林・林業研究発表集の作成 5.外部研究機関と情報交換 6.技術概要の発行 7.森林技術・支援センターの技術情報紙の発行 8.現地検討会の開催 9.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及。 10.情報の提供等 (1)技術開発成果のパンフ「小型囲いわなによるニホンジカ捕獲マニュアル」配布等。 (2)技術開発完了課題を局 HP で紹介
	平成 30 年度	平成 31 年度	令和 2 年度
	1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理 3.平成 30 年度四国森林・林業研究発表会において発表 4.平成 30 年度四国森林・林業研究発表集の作成 5.外部研究機関と情報交換 6.技術概要の発行 7.森林技術・支援センターの技術情報紙の発行 8.現地検討会の開催 9.センター開発「高知発：こじゃんと 1 号【ニホンジカ捕獲用小型囲いわな】」の民有林等への普及。 10.情報の提供等 (1)技術開発成果のパンフ「小型囲いわなによるニホンジカ捕獲マニュアル」配布等。 (2)技術開発完了課題を局 HP で紹介	1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理 3.平成 30 年度四国森林・林業研究発表会において発表 4.平成 30 年度四国森林・林業研究発表集の作成 5.外部研究機関と情報交換 6.技術概要の発行 7.森林技術・支援センターの技術情報紙の発行 8.現地検討会の開催 9.センター開発「高知発：こじゃんと 1 号【ニホンジカ捕獲用小型囲いわな】」の民有林等への普及。 10.情報の提供等 (1)技術開発成果のパンフ「小型囲いわなによるニホンジカ捕獲マニュアル」配布等。 (2)技術開発完了課題を局 HP で紹介	1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書に係るデータの整理 3.平成 30 年度四国森林・林業研究発表会において発表 4.平成 30 年度四国森林・林業研究発表集の作成 5.外部研究機関と情報交換 6.技術概要の発行 7.森林技術・支援センターの技術情報紙の発行 8.現地検討会の開催 9.センター開発「高知発：こじゃんと 1 号【ニホンジカ捕獲用小型囲いわな】」の民有林等への普及。 10.情報の提供等 (1)技術開発成果のパンフ「小型囲いわなによるニホンジカ捕獲マニュアル」配布等。 (2)技術開発完了課題を局 HP で紹介





# 技術開発実施報告

四国森林管理局

課 題	5.指導管理			開 発 期 間				
開発箇所	各試験地	担当 部署	森林 技術 センター	共同研究 機 関		技術開発 目 標		特定区域 内 外
開発目的	毎年度、適切な技術開発の推進を図るため、現地実態調査、現地指導、普及資料等の印刷発行を行う							
年 度 別 実 施 経 過								
<p><b>平成 15 年度</b></p> <p>1.技術開発現地指導 2.技術開発実施報告書、技術開発実施計画書の作成 3.平成 15 年度四国森林・林業研究発表集の作成 4.情報の収集と民間技術との交流</p> <p><b>平成 16 年度</b></p> <p>1.技術開発現地指導 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書集の作成 3.平成 16 年度四国森林・林業研究発表集の作成 4.情報の収集と民間技術との交流</p> <p><b>平成 17 年度</b></p> <p>1.技術開発現地調査及び現地指導 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書集の作成 3.平成 17 年度四国森林・林業研究発表会 1 課題発表 4.平成 17 年度四国森林・林業研究発表集の作成 5.外部研究機関と情報交換 6.技術概要の発行 7.現地検討会の実施(天然更新) 8.森林技術センターの機関紙の発行</p> <p><b>平成 18 年度</b></p> <p>1.技術開発現地調査及び現地指導 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書集の作成 3.平成 18 年度国有林野事業業務研究発表会 1 課題発表 4.平成 18 年度四国森林・林業研究発表会 1 課題発表 5.平成 18 年度四国森林・林業研究発表集の作成 6.外部研究機関と情報交換 7.技術概要の発行 8.現地検討会の実施(作業路・天然更新) 9.森林技術センターの機関紙の発行</p> <p><b>平成 19 年度</b></p> <p>1.技術開発現地調査、指導の実施 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書集の作成</p>					<p>3.平成 19 年度国有林野事業業務研究発表会 1 課題発表 4.平成 19 年度四国森林・林業研究発表会 3 課題発表 5.平成 19 年度四国森林・林業研究発表集の作成 6.森林学会において 1 課題発表 7.平成 19 年度四国森林・林業研究発表集の作成 8.外部研究機関と情報交換 9.技術概要の発行 10.現地検討会の実施(作業路・天然更新) 11.技術情報の発行 12.情報の提供等</p> <p><b>平成 20 年度</b></p> <p>1.技術開発現地調査、指導の実施 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成 3.平成 20 年度国有林野事業業務研究発表会 1 課題発表 4.平成 20 年度四国森林・林業研究発表会 2 課題発表 5.平成 20 年度四国森林・林業研究発表集の作成 6.森林学会において 1 課題発表 7.外部研究機関と情報交換 8.一般市民等を対象とした公開講座の開催 9.技術概要の発行 10.現地検討会の実施 11.情報の提供等</p> <p><b>平成 21 年度</b></p> <p>1.技術開発現地調査、研修フィールドの提供・成果の普及 2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成 3.平成 21 年度国有林野事業業務研究発表会 1 課題発表 4.平成 21 年度四国森林・林業研究発表会で 2 課題発表 5.森林学会において 1 課題発表 6.平成 21 年度四国森林・林業研究発表集の作成 7.外部研究機関と情報交換 8.技術概要の発行 9.平成 25 年度四国森林・林業研究発表会において 2 課題発表</p>			

<p>11.情報の提供等 (技術開発完了課題を局ホームページで紹介)</p> <p><b>平成 22 年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査、研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.平成 22 年度国有林野事業業務研究発表会 1 課題発表</li> <li>4.平成 22 年度四国森林・林業研究発表会で 1 課題発表</li> <li>5.平成 22 年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>6.外部研究機関と情報交換</li> <li>7.技術概要の発行</li> <li>8.技術情報の発行</li> <li>9.情報の提供等(技術開発完了課題を局ホームページで紹介)</li> </ol> <p><b>平成 23 年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査、研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.平成 23 年度国有林野事業業務研究発表会 1 課題発表</li> <li>4.平成 23 年度四国森林・林業研究発表会で 1 課題発表</li> <li>5.平成 23 年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>6.外部研究機関と情報交換</li> <li>7.技術概要の発行</li> <li>8.技術情報の発行</li> <li>9.情報の提供等 (技術開発完了課題を局ホームページで紹介)</li> </ol> <p><b>平成 24 年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査、研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.平成 24 年度国有林野事業業務研究発表会 1 課題発表</li> <li>4.平成 24 年度四国森林・林業研究発表会で 1 課題発表</li> <li>5.平成 24 年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>6.外部研究機関と情報交換</li> <li>7.技術概要の発行</li> <li>8.情報の提供等 (技術開発完了課題を局ホームページで紹介)</li> </ol> <p><b>平成 25 年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発「ル」作成・配布等。 ・技術開発完了課題を局 HP で紹介</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.平成 25 年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>4.外部研究機関と情報交換</li> <li>5.技術概要の発行</li> <li>6.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及</li> <li>7.情報の提供等 技術開発完了課題を局 HP で紹介</li> </ol> <p><b>平成 26 年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.平成 26 年度四国森林・林業研究発表会において 2 課題発表</li> <li>4.平成 26 年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>5.外部研究機関と情報交換</li> <li>6.技術概要の発行</li> <li>7.森林技術・支援センター技術情報紙の発行</li> <li>8.現地検討会の開催</li> <li>9.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及</li> <li>10.情報の提供等 技術開発完了課題を局 HP で紹介</li> </ol> <p><b>平成 27 年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.平成 27 年度四国森林・林業研究発表会において 1 課題発表</li> <li>4.平成 27 年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>5.外部研究機関と情報交換</li> <li>6.技術概要の発行</li> <li>7.森林技術・支援センター技術情報紙の発行</li> <li>8.現地検討会の開催</li> <li>9.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及</li> <li>10.情報の提供等 ・技術開発完了課題を局 HP で紹介</li> </ol> <p><b>平成 28 年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.平成 28 年度四国森林・林業研究発表会において 1 課題発表</li> <li>4.平成 28 年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>5.外部研究機関と情報交換</li> <li>6.技術概要の発行</li> <li>7.森林技術・支援センター技術情報紙の発行</li> <li>8.現地検討会の開催</li> <li>9.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及</li> <li>10.情報の提供等 ・「小型囲いわなのによるニホンジカ捕獲マニュアル</li> </ol>
--	---

<p><b>平成29年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.平成29年度四国森林・林業研究発表会において1課題発表</li> <li>4.平成29年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>5.外部研究機関と情報交換</li> <li>6.平成29年度技術開発概要の発行</li> <li>7.森林技術・支援センター技術情報紙の発行</li> <li>8.現地検討会の開催</li> <li>9.センター開発小型囲いわなの民有林等への普及</li> <li>10.情報の提供等 <ul style="list-style-type: none"> <li>・「小型囲いわなによるニホンジカ捕獲マニュアル」配布等。</li> <li>・技術開発完了課題を局HPで紹介</li> </ul> </li> </ol> <p><b>平成30年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.平成30年度四国森林・林業研究発表会において1課題発表</li> <li>4.平成30年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>5.外部研究機関と情報交換</li> <li>6.平成30年度技術開発概要の発行</li> <li>7.森林技術・支援センター技術情報紙の発行</li> <li>8.現地検討会の開催</li> <li>9.センター開発「高知発：こじゃんと1号【ニホンジカ捕獲用小型囲いわな】」の民有林等への普及。</li> <li>10.情報の提供等 <ul style="list-style-type: none"> <li>・「小型囲いわなによるニホンジカ捕獲マニュアル」配布等。</li> <li>・技術開発完了課題を局HPで紹介</li> <li>ニホンジカ捕獲用囲いわな「こじゃんと1号」設置、解説動画をYouTubeにアップ。</li> </ul> </li> </ol> <p><b>平成31年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.平成31年度四国森林・林業研究発表会において1課題発表</li> <li>4.平成31年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>5.外部研究機関と情報交換</li> <li>6.平成31年度技術開発概要の発行</li> <li>7.センター開発「高知発：こじゃんと1号【ニホンジカ捕獲用小型囲いわな】」の民有林等への普及。</li> <li>8.情報の提供等 <ul style="list-style-type: none"> <li>・「小型囲いわなによるニホンジカ捕獲マニュアル」配布等。</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術開発完了課題をホームページで紹介</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>11.くくりワナのDVD作成</li> </ol> <p><b>令和2年度</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.技術開発現地調査及び研修フィールドの提供・成果の普及</li> <li>2.技術開発実施報告書・完了報告書及び、技術開発実施計画書の作成</li> <li>3.令和2年度四国森林・林業研究発表会において1課題発表</li> <li>4.令和2年度四国森林・林業研究発表集の作成</li> <li>5.外部研究機関と情報交換</li> <li>6.令和2年度技術開発概要の発行</li> <li>7.森林技術・支援センター技術情報紙の発行</li> <li>8.現地検討会の開催</li> <li>9.センター開発「高知発：こじゃんと1号【ニホンジカ捕獲用小型囲いわな】」の民有林等への普及。</li> <li>10.情報の提供等 <ul style="list-style-type: none"> <li>・「小型囲いわなによるニホンジカ捕獲マニュアル」配布等。</li> <li>・技術開発完了課題を局HPで紹介</li> </ul> </li> <li>11.くくりワナのDVDをYouTubeにアップ。</li> </ol>
---	--

平成 31 年 度  
技 術 開 発 完 了 報 告

技術開発完了報告

四国森林管理局

課題	1.保育作業の省力化による森林育成技術の確立 (平成 20 年度に試験設計変更)			開発期間	平成 18 年度～平成 31 年度 (平成 18 年度～22 年度)		
開発箇所	嶺北署 奥南川山 268 ら 3 林小班 桐ノサコ山 233 は林小班 安芸署 野川山 1025 い 1、ろ林小班 高知中部署 猪野々山 12 は 2 林小班 四万十署 松葉川山 3006 ろ林小班	担当部署	森林技術・支援センター	共同研究機関	技術開発標目	1	
開発目的	1. 除伐作業の省力化による低コスト育成技術の確立 除伐と無除伐とを比較し、植栽木の成長量、残存率、針広混交比率を検証。 2. 異なる下刈回数における低コスト育成技術の確立 異なる下刈回数別における保育作業と、通常の保育作業と植栽木の成長量、現存率の比較検証。 (数値目標:通常保育作業のコストの 1/2(異なる下刈回数(実施年度別))						
年度別実施経過							
<b>【平成 18 年度】</b> <b>「除伐作業の省力化による低コスト育成技術の確立」試験</b> 1. 奥南川山試験地 (1) 無除伐区・対照区設定(プロット設定) (2) 植栽木成長調査 (3) 植生調査 (4) 除伐の実施(11 月) 2. 野川山試験地 (1) 無除伐区・対照区設定(プロット設定) (2) 成長調査 (3) 植生調査 (4) 除伐の実施(12 月)  <b>【平成 19 年度】</b> 1. 奥南川山試験地 ・植栽木成長調査 2. 野川山試験地 ・植栽木成長調査  <b>【平成 20 年度】</b> 1. 奥南川山試験地 (1) 無除伐区の無下刈区と 5 回下刈区と無除伐区内に除伐実施プロット(対照区)を追加 (2) 植栽木成長調査 2. 野川山試験地 (1) 無除伐区(い 1)に除伐実施プロット(対照区)を追加 (2) 植栽木成長調査 3. 猪野々山試験地 (1) 無除伐区・対照区を設定(プロットのみ) (2) 植栽木成長調査  <b>「異なる下刈回数における低コスト育成技術の確立」試験追加</b> 4. 桐ノサコ山試験地				5. 松葉川山試験地 ・ヒノキ植栽  <b>【平成 21 年度】</b> 1. 奥南川山試験地 ・植栽木成長調査 2. 野川山試験地 ・植栽木成長調査 3. 猪野々山試験地 ・植栽木成長調査 4. 桐ノサコ山試験地 (1) 刈払回数別試験区及び試験区設定(プロット設定) (2) 植栽木成長調査 (3) 刈払功程調査 5. 松葉川山試験地 (1) 刈払回数別試験区及び試験区設定(プロット設定) (2) 植栽木成長調査  <b>【平成 22 年度】</b> 1. 奥南川山試験地 ・植栽木成長調査 2. 野川山試験地 ・植栽木成長調査 3. 猪野々山試験地 ・植栽木成長調査 4. 桐ノサコ山試験地 (1) 植栽木成長調査 (2) 刈払功程調査 5. 松葉川山試験地 (1) 植栽木成長調査 (2) 刈払功程調査			

<p>・ヒノキ植栽</p> <p><b>【平成 23 年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 奥南川山試験地 <ul style="list-style-type: none"> <li>・植栽木成長調査</li> </ul> </li> <li>2. 野川山試験地 <ul style="list-style-type: none"> <li>・植栽木成長調査</li> </ul> </li> <li>3. 猪野々山試験地 <ul style="list-style-type: none"> <li>・植栽木成長調査</li> </ul> </li> <li>4. 桐ノサコ山試験地 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 刈払功程調査</li> </ol> </li> <li>5. 松葉川山試験地 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 刈払功程調査</li> </ol> </li> </ol> <p><b>【平成 24 年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 奥南川山試験地 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 広葉樹調査</li> </ol> </li> <li>2. 野川山試験地 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 広葉樹調査</li> </ol> </li> <li>3. 猪野々山試験地 ※林道崩壊のため未調査</li> <li>4. 桐ノサコ山試験地 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 刈払功程調査</li> </ol> </li> <li>5. 松葉川山試験地 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 刈払功程調査</li> </ol> </li> </ol> <p><b>【平成 25 年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 奥南川山試験地 <ul style="list-style-type: none"> <li>・取りまとめ</li> </ul> </li> <li>2. 野川山試験地 <ul style="list-style-type: none"> <li>・取りまとめ</li> </ul> </li> <li>3. 猪野々山試験地 <ul style="list-style-type: none"> <li>・取りまとめ</li> </ul> </li> <li>4. 桐ノサコ山試験地 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 刈払功程調査</li> </ol> </li> <li>5. 松葉川山試験地 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 刈払功程調査</li> </ol> </li> </ol> <p>※「除伐作業の省力化による低コスト育成技術の確立」試験の奥南川、野川山、猪野々山については、中間報告で報告済み。 平成 26 年度以降は引き続き、「異なる下刈回数における低コスト育成技術を確立」試験を桐ノサコ山、松葉川山で実施予定であったが、松葉川山はシカ害により 25 年度で中止したため、以降は桐ノサコ山のみで試験を継続</p>	<p><b>【平成 26 年度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・経過観察</li> </ul> <p><b>【平成 27 年度】</b></p> <p>桐ノサコ山試験地</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 刈払功程調査</li> </ol> <p><b>【平成 28 年度】</b></p> <p>桐ノサコ山試験地</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・植栽木成長調査</li> </ul> <p><b>【平成 29 年度】</b></p> <p>桐ノサコ山試験地</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・植栽木成長調査</li> </ul> <p><b>【平成 30 年度】</b></p> <p>桐ノサコ山試験地</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 刈払功程調査</li> <li>(3) 植生調査</li> </ol> <p><b>【平成 31 年度】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・とりまとめ</li> </ul>
<p>開発成果等</p>	<p>別添のとおり。</p>

## 別添 1

通常の保育作業と植栽木の成長量等の調査（以下「異なる下刈回数別における保育作業の省力化試験」という。）を実施。

### 1. 開発目的：異なる下刈回数別における保育作業の省力化試験

（開発期間 H21～31 年度）

従来、初期の保育作業期間内（植栽後約 10 年間）では、下刈を 5 回程度、除伐を 1 回実施しているが、低コスト保育作業を目指すため、保育作業期間内の下刈と除伐作業を一体的に考え（表 1）、保育作業を少なくする取り組みを松葉川山、桐ノサコ山試験地において、H21 年度より実施。

表 1 刈払作業予定

	下刈作業予定									除伐予定
	植栽年	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
2回下刈区	全刈				全刈					除伐
3回下刈区	全刈			全刈			全刈			除伐
対照区 (5回下刈区)	全刈	筋刈	筋刈	筋刈	全刈					除伐

## 2. 試験

### (1) 松葉川山試験地

- ① H21 年 3 月にヒノキを植栽し（3,000 本/ha）、2 回下刈区、3 回下刈区及び 5 回下刈区の対照区を設定し、それぞれの下刈区に 100 本ずつ調査木を選定。
- ② H21 年度は、下刈省略。
- ③ H22 年度は、全ての調査区で 1 回目の下刈（全刈）を実施。
- ④ H23 年度は、対照区（2 回目）の下刈を実施。
- ⑤ H24 年度は、対照区（3 回目）は通常の下刈、3 回下刈区（2 回目）は冬刈払（12 月）を実施。
- ⑥ H25 年度は、対照区（4 回目）と 2 回下刈区（2 回目）の下刈を実施（表 2）。  
対照区の下刈工期は 4.46 人/ha、2 回下刈区の同工期は 6.02 人/ha であった。

表 2 刈払作業実績

松葉川山	下刈払作業実績									除伐
	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
2回下刈区	—	全刈			全刈	中止	→	→	→	→
3回下刈区	—	全刈		全刈		中止	→	→	→	→
対照区 (5回下刈区)	—	全刈	筋刈	筋刈	全刈	中止	→	→	→	→

- ⑦ 試験地はシカ生息密度が高い地区であるため、周囲に防護ネットを施工しているものの、シカの進入を防ぎきれず、多くの試験木がシカ食害被害に遭っている。枯死率は 3 回下刈区で

は 13%程度であるが、2 回下刈区 27%、対照区に至っては 50%と大変高く、年々シカ食害被害が拡大している状況（図 1）。

- ⑧ シカ食害被害が多く十分な成長比較ができる状態ではないが、参考までに根元・樹高成長を比較すると、いずれも 3 回下刈区の成長が良好である（図 2）。
- ⑨ 3 回下刈区は、シカによる食害被害が少なく成長に良い環境が与えられたものと推測されるが、必ずしも初期の調査目的を反映しているものではないと史料される。
- ⑩ 松葉川山試験地については、重度のシカ害があったため、これ以上の調査は困難と考え、平成 25 年度をもって調査を終了した。

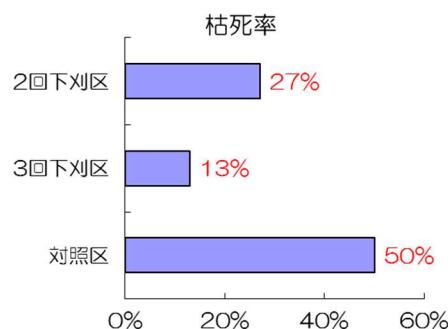


図 1 枯死率(松葉川山)

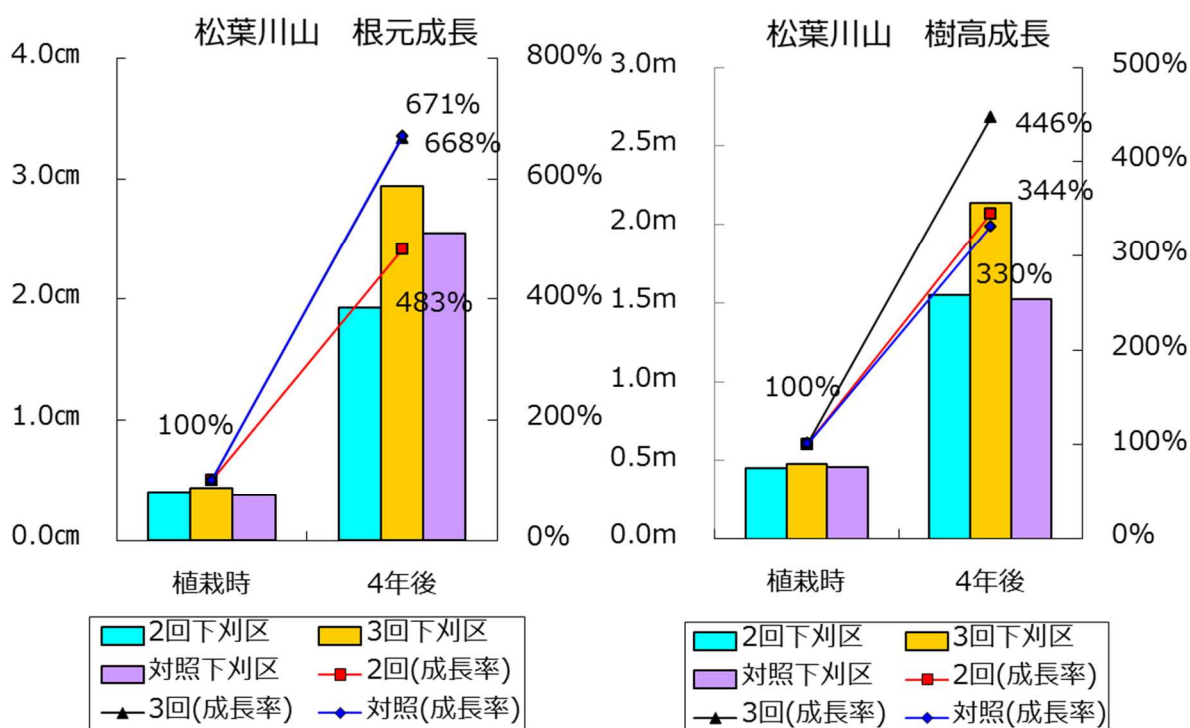


図 2 根元成長(左)

樹高成長(右)

(2) 桐ノサコ山試験地

- ① H21 年 3 月にヒノキを植栽し (3,000 千本/ha)、2 回下刈区、3 回下刈区及び 5 回下刈区の対照区を設定し、それぞれの下刈区に 100 本ずつ調査木を選定した。
  - ② H21 年度は、全ての調査区で 1 回目の下刈(全刈)を実施。
  - ③ H22、23 年度は、対照区(2回目、3回目)の下刈を実施。
  - ④ H24 年度は、対照区(4回目)と 3 回下刈区(2回目)の下刈を実施。
  - ⑤ H25 年度は、対照区(5回目)と 2 回下刈区(2回目)の下刈を実施。
  - ⑥ H27 年度は、3 回下刈区(3回目)の下刈を実施。
  - ⑦ H30 年度は、全ての調査区で除伐を実施。
- (表 3)
- ⑧ 保育作業の人役は、対照区 37.35 人役/ha となっており、比較する 2 回下刈区が 20.38 人役/ha の 45%減、3 回下刈区が 30.79 人役/ha の 18%減となった(表 4)



- ⑨ 保育作業コストでは、2回下刈区は対照区に比べ約346千円/ha、3回下刈区は約116千円/haコスト削減ができた（表5）。
- ⑩ 調査地はシカが目撃情報が少ない地域であるため、被害は比較的低いと思われたが、2回下刈区では、野ウサギの食害による被害が散見された。2回下刈区25%、3回下刈区14%、対照区8%と2回下刈区の枯損率が高くなっていた。（図3）

表3 保育作業実績

桐ノサコ山	保育作業実績									
	植栽年	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
2回下刈区	全刈				全刈					除伐
3回下刈区	全刈			全刈			全刈			除伐
対照区 (5回下刈区)	全刈	筋刈	筋刈	筋刈	全刈					除伐

表4 保育作業の人約/ha

桐ノサコ山	刈払作業人約/ha										
	下刈作業								除伐作業		計
	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	小計	H30年度		
2回下刈区	8.57				9.10			17.67	2.71	20.38	
3回下刈区	8.57			9.10			10.10	27.77	3.02	30.79	
対照区 (5回下刈区)	8.57	5.70	8.10	3.80	6.70			32.87	4.48	37.35	

表5 保育作業のコスト比較

単位：円/ha

桐ノサコ山	下刈作業		差
	人役割合	コスト	
2回下刈区	54%	403,179	346,821
3回下刈区	84%	633,632	116,368
対照区 (5回下刈区)	100%	750,000	—

※標準的な下刈5回 75万円として試算  
(林野庁の標準的な試算から)

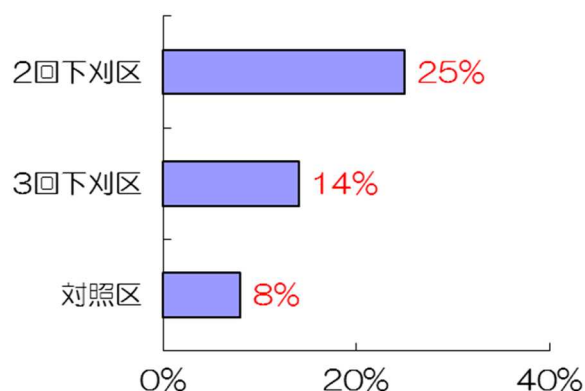


図3 枯死率 (桐ノサコ山)

- ⑪ H30年度の根元の成長調査では、2回下刈区と対照区で成長のバラツキが多かった。2回下刈区の平均成長は8.2 cm、3回下刈区は平均7.6 cm、対照区は平均8.4 cmであった(図4)。

なお、統計処理の結果では、2回下刈区と対照区は有意な差はみられなかったが、3回下刈区と対照区では有意な差が見られた。

樹高の成長調査では、根元成長と同様に2回下刈区と対照区で成長のバラツキが多かった。2回刈区の平均成長は4.5m、3回下刈区は平均4.5m、対照区は平均5.3mであった(図5)。

対照区は2回下刈区、3回下刈区と比べ有意な差が見られた。

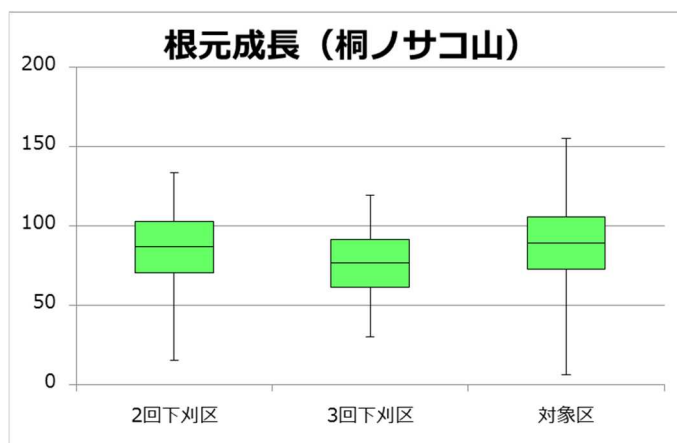


図4 根元成長

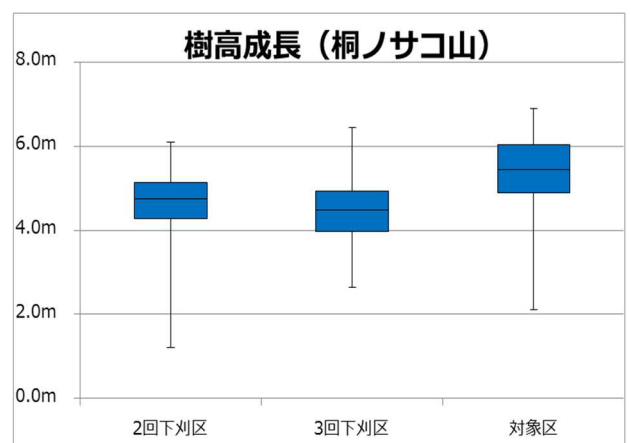


図5 樹高成長

- ⑫ H30年9月に各試験区の植生調査を実施した(表5)。

植生はほとんどがアカメガシワ、ヤマウルシ等の高木性の広葉樹が占めており、最も広葉樹が多いのは対象区、2回下刈区、3回下刈区の順となったが、これは3回下刈区の下刈が最も遅い7年目に実施したため、植生が少なかったと思われる。

なお、対象区は5回の下刈を実施したが、2回下刈区より多かったことは、試験区の設定時の植生や林況の地位の違いが影響したと思われる。

表5 広葉樹の植生状況

区分	2回下刈区			3回下刈区			対照区		
	高木性	小高木性	低木性	高木性	小高木性	低木性	高木性	小高木性	低木性
樹種数	9種	4種	2種	7種	2種	1種	9種	5種	6種
%	65%	19%	16%	67%	30%	3%	46%	33%	21%
ha当たり本数	11,600			6,510			14,250		
平均樹高 (m)	3.24			2.75			3.34		

### 3. まとめ

- (1) 下刈回数が少ない2回、3回下刈区は、対照区に比べ、根元及び樹高成長とも、若干劣っ

ていたが、大きな有意な差は見られなく、同林齢の平均的な成長量以上であり、本調査地では下刈回数減による成長量への影響は少ない結果となった。

- (2) さらに下刈回数が減ったことにより下刈のコストが軽減でき、2回下刈区では約346千円/ha、3回下刈区では約116千円/haのコスト削減につながった。  
しかし、本試験地での成果がすべての造林地において、適用できるかは、慎重に判断すべきであり、今後は他の地域で実証検証を続けていく必要があると思われる。

松葉川山試験地については、シカ害によりH25年度で試験を中止したため、とりまとめは実施していない。

技 術 開 発 完 了 報 告

四国森林管理局

課題	2.エリートツリー植栽による下刈り省力化試験及びシカ食害防止クリップの効果の検証			開発期間	平成 26 年度～平成 29 年エリートツリー(31 年度)		
開発箇所	四万十署 コビ穴山 4083 と林小班 高知中部署 杉ノ熊山 66 へ 2 林小班 安芸署 矢筈谷山 1132 い 6 林小班	担当部署	森林技術・支援センター	共同研究機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 林木育種センター 関西育種場</li> <li>・ 森林総研四国支所</li> <li>・ 高知県立森林技術センター</li> <li>・ いの町</li> <li>・ (有)伊藤林業</li> </ul>	技術開発目標	1
開発目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 早期の成長が期待できるスギエリートツリー(第2世代精英樹)を植栽し、下刈り作業省力化の可否を検討</li> <li>2. シカ食害防止クリップ(ドイツ製 T S プロテクションスリーブ)の効果の有無を検証</li> </ol>						
年度別実施経過							
<p><b>【平成 25 年度(準備期間)】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エリートツリー植栽試験地(杉ノ熊山、矢筈山)             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 試験プロット設定</li> <li>(2) シカ防護ネットの施工</li> <li>(3) 植栽(3月)</li> </ol> </li> <li>2. シカ食害防止クリップ装着試験地(杉ノ熊山)             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 試験プロット設定</li> </ul> </li> </ol> <p><b>【平成 26 年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エリートツリー植栽試験地(杉ノ熊山、矢筈山)             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 全て下刈省略</li> </ol> </li> <li>2. シカ食害防止クリップ装着試験地(杉ノ熊山)             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽木成長調査</li> <li>(2) 植栽木被害調査</li> </ol> </li> </ol> <p><b>【平成 27 年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エリートツリー植栽試験地(杉ノ熊山、矢筈山)             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 成長調査(9,12 月)</li> <li>(2) 全て下刈実施</li> </ol> </li> <li>2. シカ食害防止クリップ装着試験地(杉ノ熊山、コビ穴山(追加))             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 植栽及びクリップ装着(コビ穴山、3月)</li> <li>(2) 成長調査(10、3月)</li> <li>(3) 被害調査</li> </ol> </li> </ol> <p><b>【平成 28 年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エリートツリー植栽試験地(杉ノ熊山、矢筈山)             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 成長調査</li> <li>(2) 1 回刈区、2 回刈区、下刈省略</li> </ol> </li> <li>2. シカ食害防止クリップ装着試験地(杉ノ熊山、コビ穴山)             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 成長調査</li> <li>(2) 被害調査</li> </ol> </li> </ol>				<p><b>【平成 29 年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エリートツリー植栽試験地(杉ノ熊山、矢筈山)             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 成長調査</li> <li>(2) 1 回刈区下刈省略</li> <li>(3) 2 回刈区下刈実施</li> </ol> </li> <li>2. シカ食害防止クリップ装着試験地(杉ノ熊山、コビ穴山)             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 成長調査</li> <li>(2) 被害調査</li> <li>(3) とりまとめ</li> </ol> </li> </ol> <p>※平成 29 年度完了報告済み</p> <p><b>【平成 30 年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エリートツリー植栽試験地(杉ノ熊山、矢筈山)             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 成長調査</li> <li>(2) 1 回刈区、2 回刈区下刈省略</li> </ol> </li> </ol> <p><b>【平成 31 年度】</b> とりまとめ</p>			
開発成果等	別添のとおり						

## 別添

本課題では、平成 26 年度より、造林の低コスト化に向けて、スギエリートツリー(第2世代精英樹)等を植栽し、無下刈区と、1回、2回下刈区、対照区を設定。

それぞれの成長の度合いを把握して下刈作業省力化の可能性を検討する。

### 1. 試験地

#### (1) 杉ノ熊山試験地

- ① 高知中部署管内の杉ノ熊山 66 林班へ<sup>2</sup>小班(高知県香美市物部町)の皆伐跡地内に 0.56ha の植栽区域を設定。
- ② エリートツリー等の植栽地は、そのほぼ中央部標高 800m 付近を中心に設定。
- ③ シカ食害対策として、造林事業地全体の周囲にシカ防護柵を施工(写真 1)。



写真 1 杉ノ熊山試験地(全景)

#### (2) 矢筈谷試験地

- ① 安芸署管内矢筈谷山 1132 林班い<sup>6</sup>小班(高知県安芸郡北川村)の皆伐跡地内に 0.59ha の植栽区域を設定。
- ② エリートツリー等の植栽地は、そのほぼ中央部、標高 450m 付近を中心に設定。
- ③ シカ食害対策として、造林事業地全体の周囲にシカ防護柵を施工(写真 2)。



写真 2 矢筈谷山試験地(全景)

### 2. 試験地の設計

- (1) 両植栽地とも森林総合研究所林木育種センター関西育種場により、事前にツリーの系統毎に植栽箇所を決定・測量し、H26 年 3 月に ha 当たり 3,000 本/ha を植栽。
- (2) 杉ノ熊山試験地(植栽本数：スギ 1,680 本)(表 1)
  - ① エリートツリー(第2世代系統)
    - (ア)「第2世代交配系統」500 本(1プロット 100 本×5)
    - (イ)「第2世代オープン系統」400 本(1プロット 100 本×4)
  - ② 精英樹(第1世代系統)
    - (ア)「初期成長交配系統」240 本(1プロット 80 本×4)
    - (イ)「精英樹オープン系統」240 本(1プロット 80 本×4)
  - ③ 地スギ(一般スギ系統)
    - 地スギ 300 本(100 本×3)
- (3) 植栽地内に下刈省力化試験のため、通常の下刈区以外に無下刈区、1回、2回下刈区を、各系統種が満遍なく編入されるよう設定した(図 2)
- (4) 矢筈谷山試験地(植栽本数：スギ 1,780 本)(表 2)
  - ① エリートツリー(第2世代系統)
    - (ア)「第2世代同士の交配系統」600 本(1プロット 100 本×6)
    - (イ)「第2世代オープン系統」400 本(1プロット 100 本×4)
  - ② 精英樹(第1世代系統)

- (ア) 「初期成長交配系統」 240 本(1プロット 80 本×4)  
 (イ) 「精英樹オープン系統」 240 本(1プロット 80 本×4)  
 ③ 対照木(一般スギ系統)  
 ● 地スギ 300 本(100 本×3)  
 (5) 植栽地内に下刈省力化試験のため、通常の下刈区以外に無下刈区、1 回、2 回下刈区を、各系統種に満遍なく編入されるよう設定した(図 3)

表 1 杉ノ熊山試験地内の系統種別、下刈区別植栽本数

	系統	計	下刈区		対照区 (通常下刈)
			1 回下刈区	2 回下刈区	
エリートツリー (第 2 世代)	第 2 世代同士の交配系統	500	60	60	380
	第 2 世代オープン系統	400	60	60	280
精英樹 (第 1 世代)	初期成長交配系統	240	24	48	168
	精英樹オープン系統	240	24	48	168
一般苗木	地スギ	300	30	60	210
計		1,680	198	276	1,206

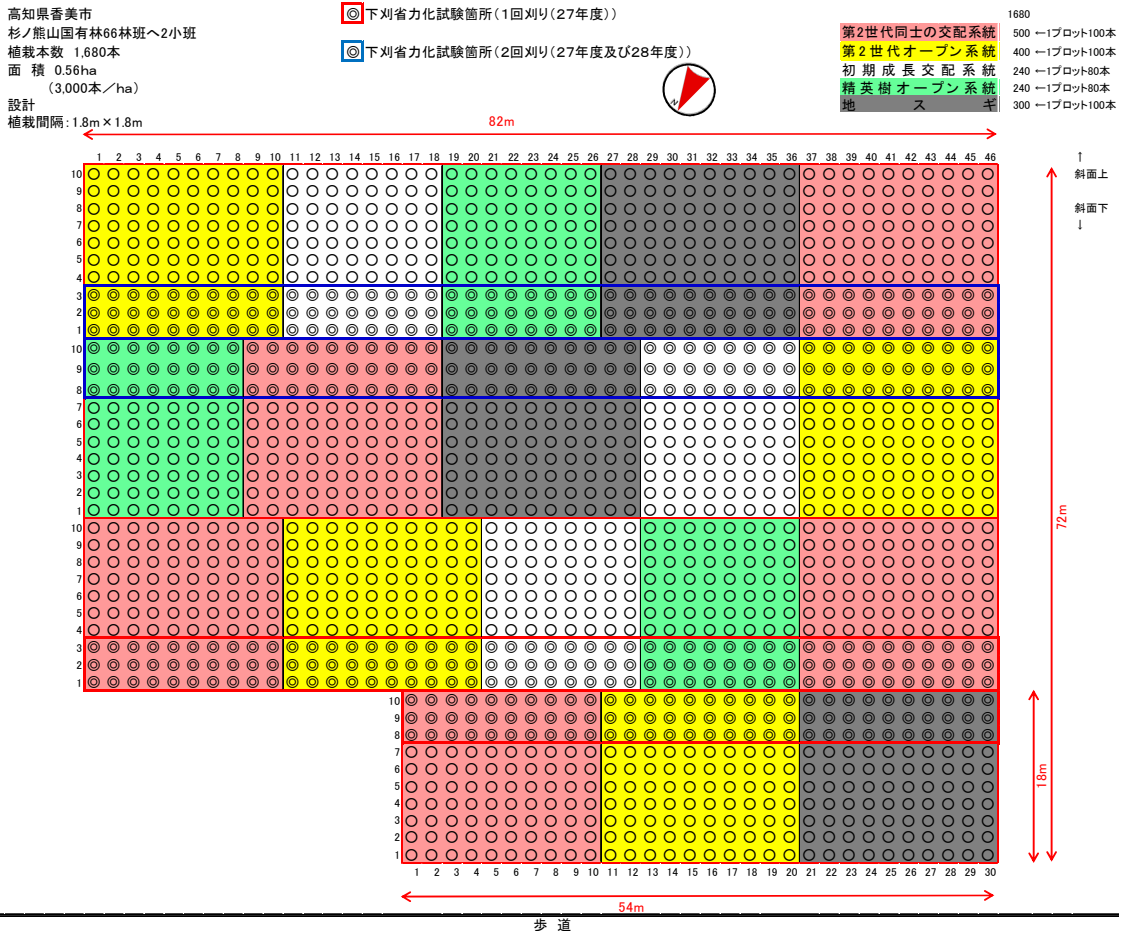


図 2 杉ノ熊山試験地の植栽及び下刈区の状況

表 2 矢筈谷試験地内の系統種別、下刈區別植栽本数

	系統	計	下刈區別		対照区 (通常下刈)
			1回下刈区	2回下刈区	
エリートツリー (第2世代)	第2世代同士の交配系統	600	60	120	420
	第2世代オープン系統	400	60	60	280
精英樹 (第1世代)	初期成長交配系統	240	24	48	168
	精英樹オープン系統	240	24	48	168
一般苗木	地スギ	300	30	60	210
計		1,780	198	336	1,246

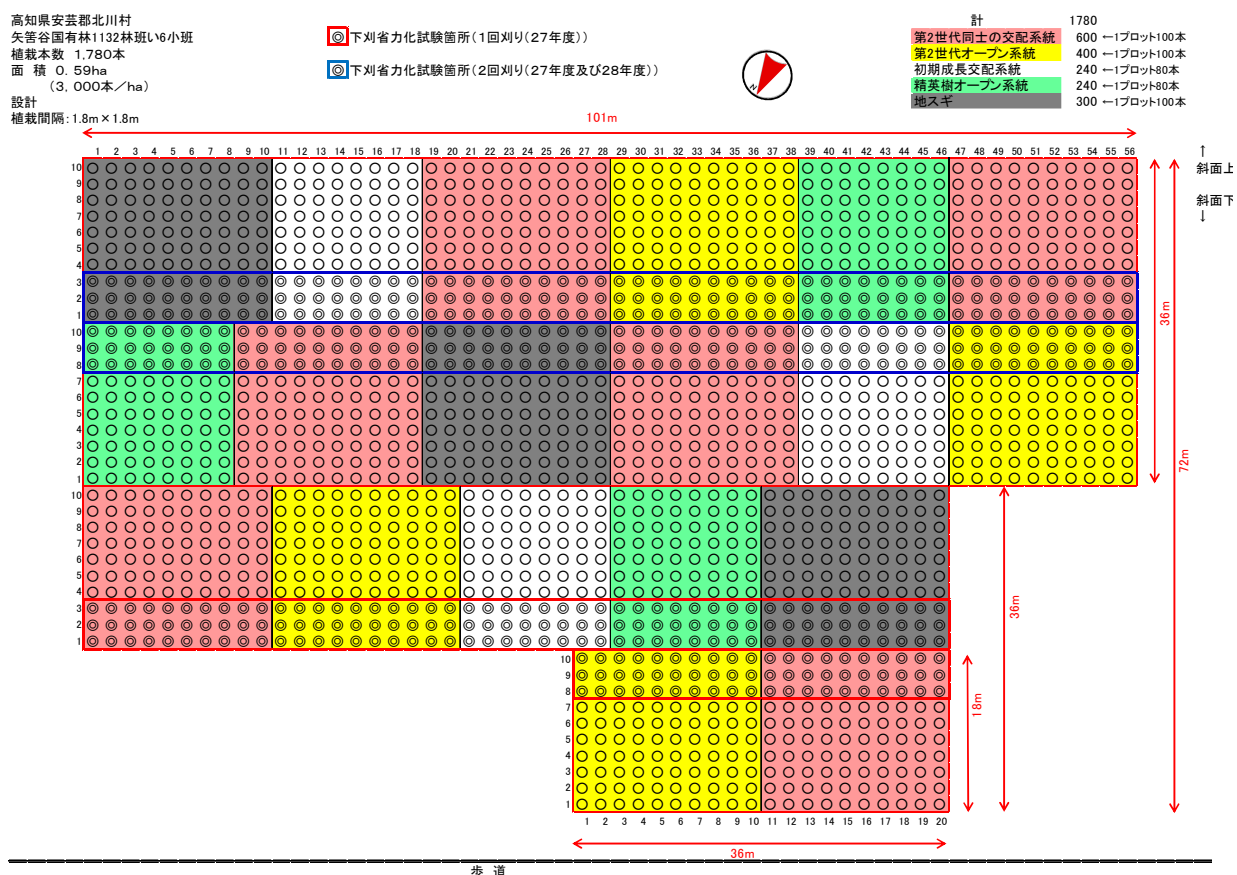


図 3 矢筈谷山試験地の植栽及び下刈区の状況

### 3. 保育状況

両試験地とも下刈については、無下刈区を設置する予定であったが、現地の状況から、1回、2回実施することとした(表3)。

表3 保育一覧

変更	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
無下刈区 → 1回下刈区	×	○	×	×	×
1回または2回下刈区 → 2回下刈区	×	○	○	×	×
上記以外	×	○	○	○	○

○=下刈有、×=下刈無

### 4. 試験結果—両試験地共通

- (1) 両試験地ともエリートツリー(第2世代系統)の植栽後5年次(H26~30年)の樹高成長については、統計的に有意な差が見られ、エリートツリー(第2世代系統)は精英樹(第1世代系統)に比べて成長が良かったと考えられる(図6、図7)。
- (2) しかし、エリートツリー(第2世代系統)の中でも系統により成長にバラツキが大きく、その中には樹高成長の良くないものもあり、地スギ(一般スギ系統)と同等程度のものも含まれていた。  
また、5年次の樹高成長の上位系統はエリートツリー(第2世代系統)が優占する傾向にあったが、精英樹(第1世代系統)系統も同等の成長を示すものもあった(図4、図5)。  
これは、今回供試した精英樹(第1世代系統)は、次代検定林の調査結果から、成長が優良であったトップ系統を用いているが、エリートツリー(第2世代系統)は次代検定を行っていないためと考えられる。
- (3) なお、地スギ(一般スギ系統)については、植栽時のサイズが小さく、その影響が5年次まで残っているように見受けられた。
- (4) 下刈の影響については、5年次の樹高成長の系統間の差は、統計的に有意な差が見られなかった(図8、9)。



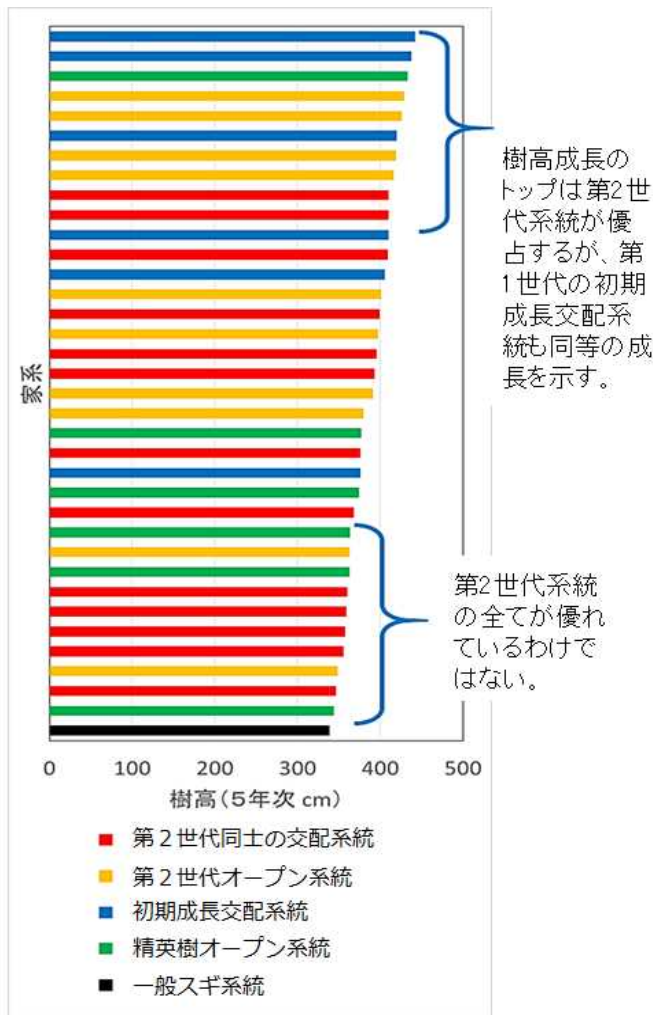


図 4 杉ノ熊山の5年次樹高成長

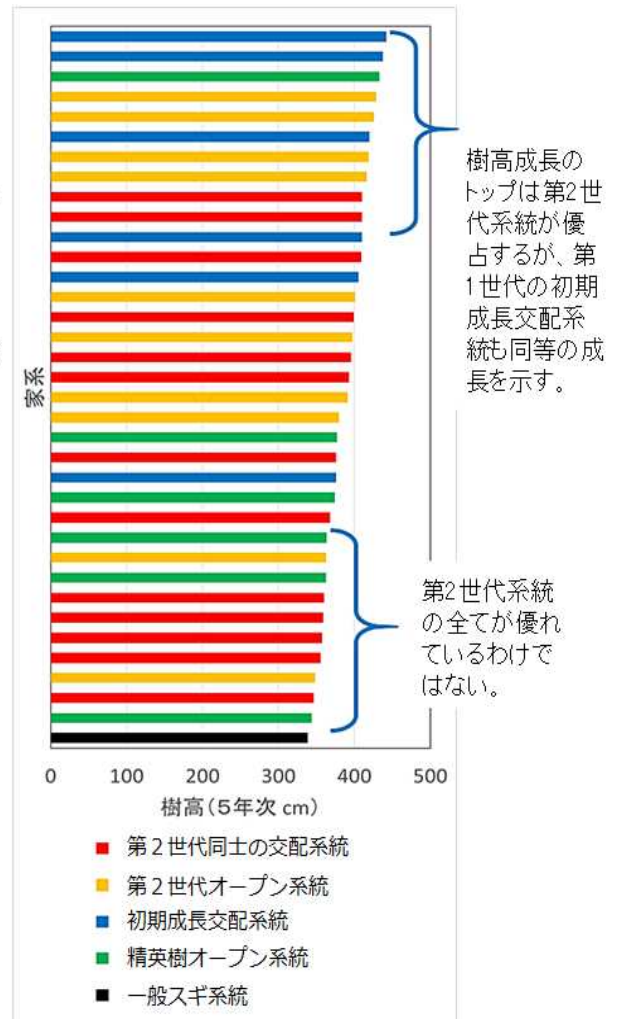


図 5 矢筈谷山の5年次樹高調査

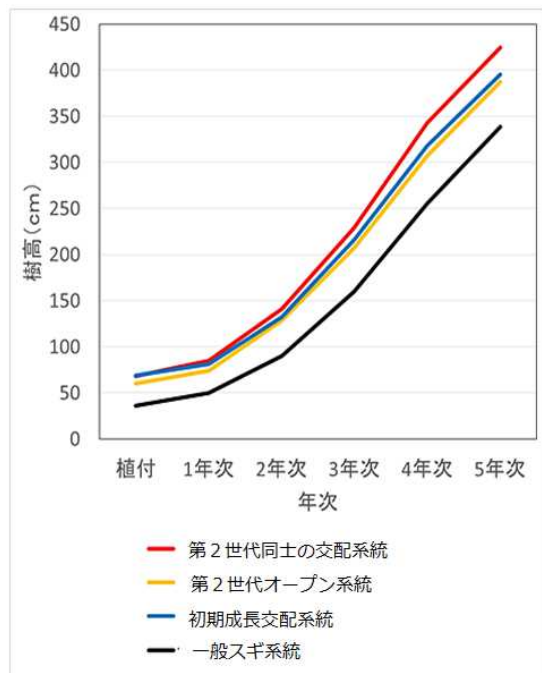


図 6 杉ノ熊山の5年次の世代別樹高成長

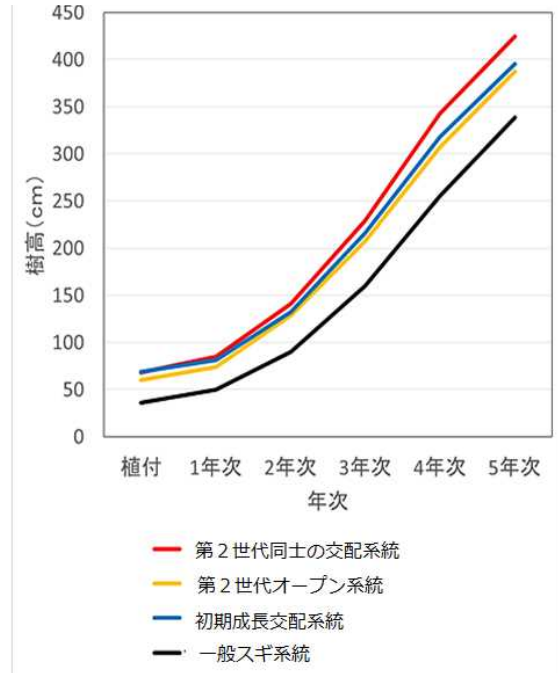


図 7 矢筈谷山の5年次の世代別樹高成長

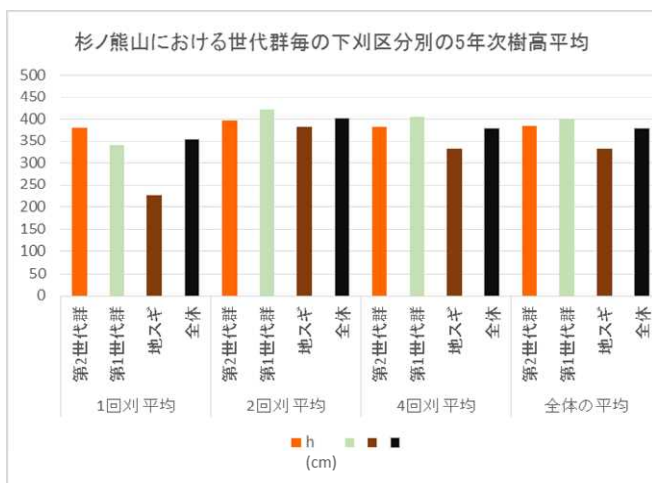


図 8 杉ノ熊山の5年次の下刈区部別樹高成長

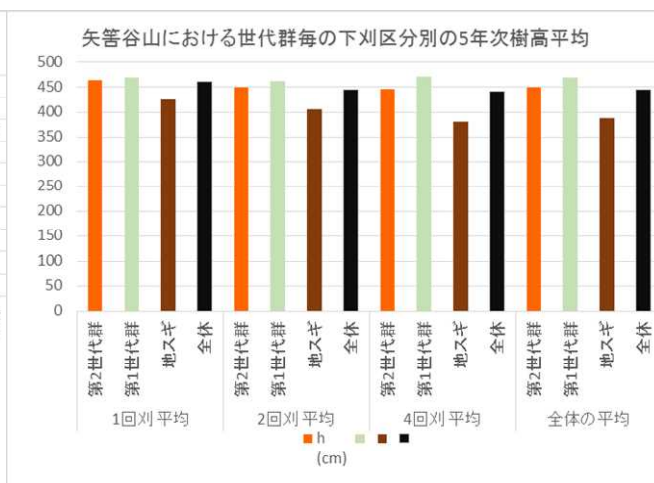


図 9 矢筈谷山の5年次の下刈区分別樹高成長

## 5. まとめ

- (1) エリートツリー(第2世代系統)は精英樹(第1世代系統)に比べて成長が良く、特に上位系統は最も成長に優れ、第2世代選抜の育種効果が認められた。
- (2) 一方で、エリートツリー(第2世代系統)は系統間の成長のバラツキが大きかった。
- (3) 精英樹(第1世代)上位系統は成長に優れたエリートツリー(第2世代)と同等の成長を示すものがあった。
- (4) 今回の試験地では、下刈を省略しても樹高成長に影響はなかった。

## 6. 今後の取り組み

- (1) エリートツリー(第2世代)は第2世代選抜の育種効果が認められたが、系統間の成長のバラツキが大きいため、今後、次代検定を行って特性評価を進める必要がある。
- (2) 精英樹(第1世代)の上位系統は、エリートツリー(第2世代系統)と同等の成長を示したことから、特定母樹等への申請を考えいく。
- (3) 今後は5年毎の定期調査を継続するとともに、西四国局12号、13号は共通系統が植栽されているので、これらを含めた解析も行うとともに、将来は第3世代精英樹の選抜を行いたい。

技 術 開 発 完 了 報 告

四国森林管理局

課 題	3.竹を利用したシカ害対策について			開 発 期 間	平成27年度～平成31年度		
開 発 箇 所	四万十署 コビ穴山 4083 と林小班 安芸署 栃谷山 2079 い林小班	担 当 部 署	森 林 技 術 ・ 支 援 セ ン タ ー	共 同 研 究 関 機	・森林総研四国支所 ・高知県立森林技術 センター	技 術 開 発 目 標	2
開 発 目 的	竹を利用した効果的なシカ害対策を検討 (比較的軽量であるうえ、有機物である「竹」は撤去が不要であるとともに、その利用方法が課題となっている。地産地消で資材加工費が地元に着目。)						
年 度 別 実 施 経 過							
<p><b>【平成27年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>試験地の設定 (栃谷山) <ul style="list-style-type: none"> <li>試験区：測量・設定</li> </ul> </li> <li>植栽 <ul style="list-style-type: none"> <li>普通苗 (スギ 32 本・ヒノキ 31 本)</li> </ul> </li> <li>保護柵の設置 <ul style="list-style-type: none"> <li>竹とリンロンテープを組み合わせた保護柵を施工</li> </ul> </li> <li>被害調査</li> <li>成長調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>樹高・根元調査等</li> </ul> </li> </ol> <p>※食害が酷く、防護効果が低かったことから再試験を検討 (栃谷山中止)。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>再試験地の再設定 (コビ穴山) <ul style="list-style-type: none"> <li>設置 (H28. 3月)</li> </ul> </li> <li>植栽 <ol style="list-style-type: none"> <li>スギコンテナ苗 54 本</li> <li>ヒノキ普通苗 54 本</li> </ol> </li> <li>保護柵の設置 <ul style="list-style-type: none"> <li>竹とリンロンテープを組み合わせた3タイプの保護柵を施工</li> </ul> </li> </ol> <p><b>【平成28年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>被害調査</li> </ol> <p>※食害が酷く、防護効果が低かったことから新たな資材の開発を検討</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>新たな資材の開発・改良等</li> <li>新たな資材による保護柵を10月に設置 <ul style="list-style-type: none"> <li>植栽木スギ12本、ヒノキ11本に施工</li> </ul> </li> <li>成長調査 (11月) <ol style="list-style-type: none"> <li>樹高・根元調査</li> <li>被害調査</li> </ol> </li> <li>下刈省略</li> </ol> <p><b>【平成29年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>新たな資材による保護柵を7月に追加設置 <ul style="list-style-type: none"> <li>植栽木スギ32本、ヒノキ32本に施工</li> </ul> </li> <li>耐久性・被害調査等</li> <li>成長調査</li> <li>下刈省略</li> </ol>				<p><b>【平成30年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5月にヒノキ試験木に再度、新たな資材による保護柵を設置 <ul style="list-style-type: none"> <li>植栽木ヒノキ32本に施工</li> </ul> </li> <li>耐久性・被害調査等</li> <li>成長調査</li> <li>下刈省略</li> </ol> <p><b>【平成31年度】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>耐久性・被害調査等</li> <li>成長調査</li> <li>とりまとめ</li> </ol>			
開 発 成 果 等	別添のとおり						

## 別添

本試験は、比較的軽量でかつ、有機物であることから撤去が不要である「竹」に着目し、竹を利用したシカの食害防止の効果検証を平成 27 年度から実施した。  
また、竹を利用するとともに、樹木の剥皮害防止用テープの「リンロンテープ」を組み合わせることにより、低コストでできるシカの食害防止対策を検討した。

### 1. 竹とリンロンテープの組み合わせ試験

#### (1) 試験地 (図 1)

- ① H27 年 3 月設定
- ② 安芸署管内：高知県安芸郡北川村柘谷山国有林 2079 林班い小班内
- ③ 皆伐跡地面積：13.49ha (H25 伐採完了) の内 0.03ha を試験区として設定
- ④ 標高：600m、方位：北
- ⑤ 比較的傾斜の緩い尾根沿い

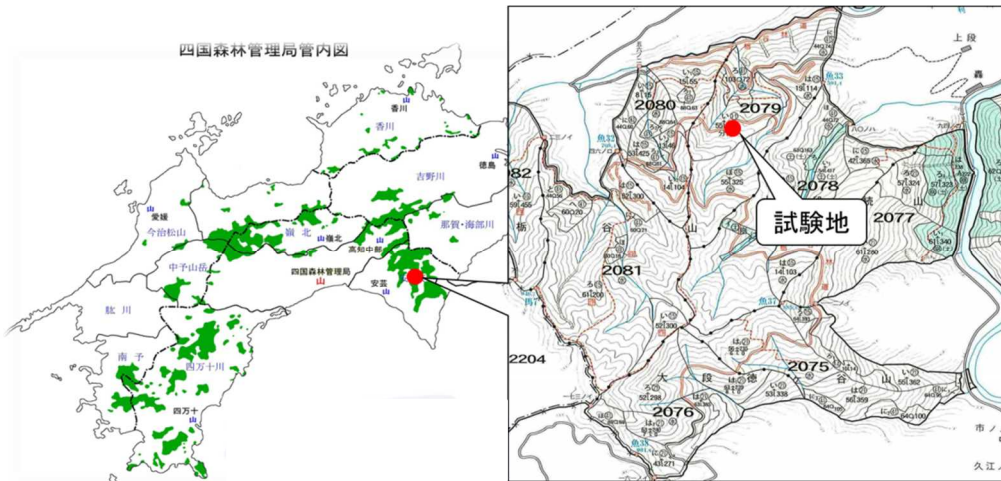


図 1 柘谷山試験地概要

#### (2) 試験地周囲の状況

- ・ 近年、試験地周辺は若干ではあるがシカの生息頭数は減少しているものの二ホンジカ密度は 30 頭/km<sup>2</sup> 以下ある。

※四国全体における二ホンジカ生息密度調査とりまとめ結果。

(図 2)

(平成 27 年 2 月 四国森林管理局作成)

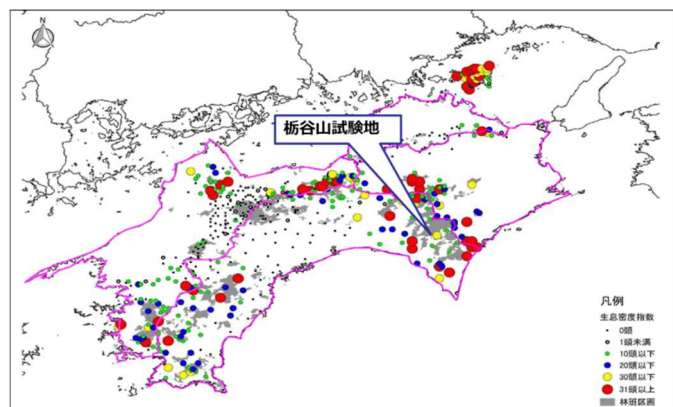


図 2 生息分布図

#### (3) 試験方法

- ① スギ 32 本、ヒノキ 31 本の植栽木に、それぞれ竹とリンロンテープを組み合わせた保護柵を施工する (写真 1、2)。  
竹の種類は、モウソウチク・メダケの 2 種類を採用。モウソウチクは大きさにより四つ割

り・八つ割りし（以下「割竹」という。）、メダケについては幹をそのまま切断し使用した。  
 なお、モウソウチク・メダケとも枝付きの物を使用した。



写真 1 メダケ、モウソウチク 割竹



写真 2 リンロンテープ (株式会社コテガワ HP から)

② 竹とリンロンテープ等の組み合わせ (写真 3)

- (ア) 植栽木の周囲にメダケを4~6本囲ったタイプ
- (イ) // メダケ・モウソウチクの枝付きを3~4本で囲ったタイプ
- (ウ) // 割竹4~6本で囲ったタイプ
- (エ) // メダケ・モウソウチクの枝付きに加え割竹3~4本で囲ったタイプ
- (オ) // メダケ4~6本で囲ったものにリンロンテープを巻いたタイプ
- (カ) // 割竹4~6本で囲ったものにリンロンテープを巻いたタイプ
- (キ) // モウソウチクの枝付き3~4本にリンロンテープを巻いたタイプ

組み合わせは、スギで21種類、ヒノキで13種類施工し、無処理の植栽木と被害状況等を比較する。



メダケ4本リンロンテープ巻き先結び (ス92)



メダケ5本先結び(ス94)



割竹4本先結び(ス99)



メダケ枝付き3本割竹3本中程結び (ヒ53)



メダケ枝付き4本リンロンテープ巻き先



割竹6本リンロンテープ巻き先結び(ヒ65)



割竹5本リンロンテープ巻き先結び(ヒ70)



モウソウチク

写真 3 各種タイプ別 (一部)

なお、調査結果の取り纏めは、竹とリンロンテープの組み合わせをタイプ1、竹のみをタイプ2として取り纏めることとした。

(4) 試験結果

【食害調査】

① スギ

(ア) 植栽後、9月を除き、翌年3月まで毎月食害被害状況を目視により実施した(表1)。

(イ) 5月までは被害がなかったが、6月から無処理・タイプ2に被害が見られ、7月にはリンロンテープを組み合わせたタイプ1も被害を受け始め、翌年2月にはほとんどの植栽木が被害を受けた(写真4~6)。

表1 スギの食害状況

区分	施工数	4月	5月	6月	7月	8月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
タイプ1	9				1	5	1	2					9
被害率					11%	67%	78%	100%					100%
タイプ2	13			1	4	5	1				1		12
被害率				8%	38%	77%	85%				92%		92%
無処理	6			1	2	3							6
被害率				17%	50%	100%							100%

※施工数は、施工後に食害以外により枯れた施工木は除いている。



写真4 タイプ1 被害状況



写真5 タイプ2 被害状況



写真6 無処理 被害状況

② ヒノキ

(ア) 4月の調査では、竹のみのタイプ2と無処理のみに被害が見られた。

(イ) タイプ1は6月まで被害は見られなかったが、植栽後4ヶ月が経過した7月から急激に被害を受け始め、10月には全てのタイプが100%の被害となった(表2 写真7~9)。

表2 ヒノキの食害状況

区分	施工数	4月	5月	6月	7月	8月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
タイプ1	8				7		1						8
被害率					88%		100%						100%
タイプ2	13	3	2	5	1	1	1						13
被害率		23%	38%	77%	85%	92%	100%						100%
無処理	10	5	3	2									10
被害率		50%	80%	100%									100%



写真7 タイプ1 被害状況



写真8 タイプ2 被害状況



写真9 無処理 被害状況

### (5) まとめ

- ① 全タイプにおいてスギ・ヒノキとも食害を受けた。
- ② 竹とリンロンテープの組み合わせのタイプ1の被害の原因を思量すると、リンロンテープは間隔を開けて巻いたため隙間から食害を受けた。また、ある程度、間隔を開けずに巻いたタイプでは、風等によりずれて隙間ができたことにより食害を受けたと思われる(写真10)。
- ③ 竹のみのタイプ2は、施工時の打ち込みが十分でなかったため風等により傾き、間隔が開き、隙間からの食害を受けたと思われる。
- ④ なお、資材としての竹材については、現地での運搬・施工性・材料の確保等を考慮した結果、割竹が設置しやすいと思われる。



写真10 隙間がある

しかし、リンロンテープの巻き方を工夫するとともに、割竹を確実に施工すれば保護が可能ではないかと思われるため、竹とリンロンテープを組み合わせたタイプ1を他のフィールドで再試験を行い、再度検証することとした。

## 2. 竹とリンロンテープの組み合わせ再試験

栃谷山での試験結果を踏まえ、新たに四万十署管内のコビ穴山に再試験地を設定した。

### (1) 試験地(図2)

- ① H28年3月設定
- ② 四万十署管内:高知県高岡郡四万十町  
コビ穴山国有林4083林班と小班内
- ③ 面積:0.06ha(H26.6月搬出完了)
- ④ 標高:280m、方位:北西
- ⑤ 急傾斜地

### (2) 試験地周囲の状況

コビ穴山国有林周辺のニホンジカ密度は20頭/km<sup>2</sup>以下。

※四国全体におけるニホンジカ生息密度調査とりまとめ結果。(図3)

(平成27年2月 四国森林管理局作成)

### (3) 試験方法

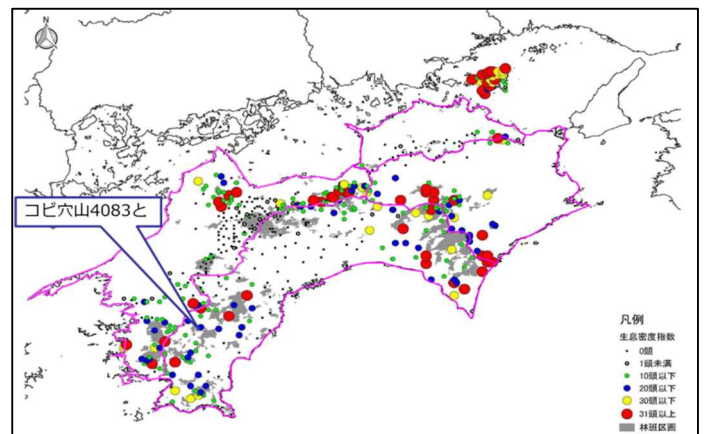


図3 生息分布図

- ① スギ・ヒノキそれぞれを1列9本ずつの6列に、スギ（コンテナ苗）54本、ヒノキ（普通苗）54本の合計108本を植栽（図4）。
- ② 防護柵のタイプ別として、  
 タイプ1：割竹4本  
 タイプ2：割竹5本  
 タイプ3：割竹6本  
 にそれぞれリンロンテープを巻きつけた（写真11～13）。

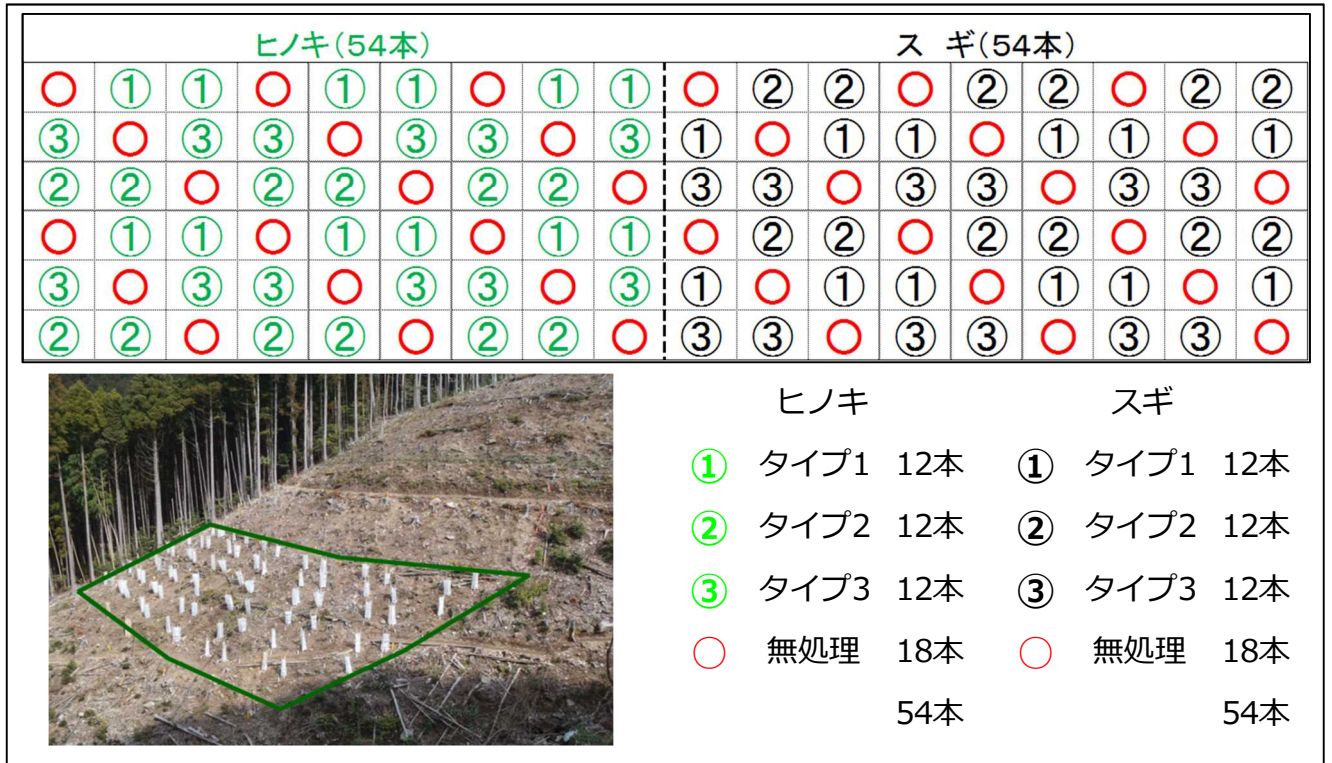


図4 試験地の概要



写真 11 竹割4本+リンロン



写真 12 竹割5本+リンロン

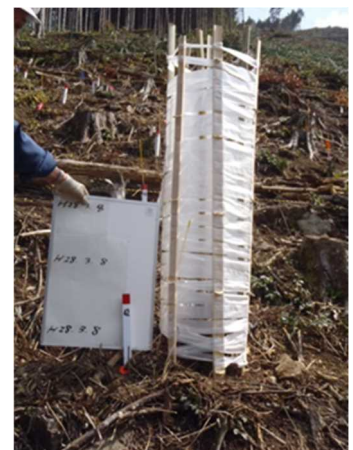


写真 13 竹割6本+リンロン



(4) 試験結果

- ① 施工にかかる時間観測を実施した結果、1 セット当たり作業工程は平均 6 分～7 分程度の時間を要した。
- ② 資材単価：割竹 1 本：100 円、リンロンテープ 40m：180 円  
(1 セット当たり資材費：580 円～780 円)
- ③ 施工状況
  - (ア) 設置時に隙間ができないように入念にリンロンテープを巻きつけし、支柱も十分打ち込んだにも関わらずリンロンテープの幅が狭いため、風等によりずれが生じて隙間が発生した(写真 14)。
  - (イ) また、急傾斜地では、下方の地際からの侵入も確認された。
- ④ 被害調査(表 3 写真 15、16)
  - (ア) 植栽後 1 ヶ月目で、ヒノキについては全てのタイプの頂芽・側枝に食害被害を確認。
  - (イ) 植栽後 2 ヶ月目では、スギは無処理のみが被害を受けたが、ヒノキは各タイプ 1 本を除き、全て食害を受けた。
  - (ウ) 食害はノウサギと見られる。



←隙間から食害を受けた。

写真 14 リンロンテープ巻タイプ (設置 1 月後の状況)

表 3 スギ・ヒノキの食害状況

スギ

区 分	施工数	4月	5月	計
タイプ1	12			0
被害率				0%
タイプ2	12			0
被害率				0%
タイプ3	12			0
被害率				0%
無処理	18		4	4
被害率			22%	22%

ヒノキ

区 分	施工数	4月	5月	計
タイプ1	12	9	2	11
被害率		75%	92%	92%
タイプ2	12	10	1	11
被害率		83%	92%	92%
タイプ3	12	11		11
被害率		92%	92%	92%
無処理	18	18		18
被害率		100%	100%	100%



写真 15 被害状況 (H28.4月)



写真 16 被害状況 (H28.4月) ノウサギの痕跡

#### (5) まとめ

- ① しっかりと施工しても風によりリンロンテープに隙間が発生し食害を受けた。
- ② また、隙間を塞ぐためのリンロンテープの補修に手間と時間を要する。

このことから、リンロンテープと竹に組み合わせは、設置後、短期間で食害による被害を受けたことから、保護用資材として活用するのは困難と判断した。

しかし、支柱に使用している割竹は、大量に生産することができればコストを下げる可以考虑と考え、引き続き、支柱材として割竹を使用し、安価の保護資材の開発をすることとした。

### 3. 竹と安価な生分解性防護資材の組み合わせ試験 (コビ穴山試験地を再利用)

竹の有効利用と資材の撤去・回収が不要と言ったメリットを勘案し、生分解性資材を使用することとし、生分解性資材メーカーに協力依頼し、防護効果と併せてコスト面でも、既存の保護資材と同程度以上の試作品を目指して開発することとした。

なお、試験地は、竹とリンロンテープの組み合わせのコビ穴山の試験区を再利用するとともに、試験木が少ないことから、H29年7月に新たな試験区(プロットI)を同試験地に内に追加した(写真17)。

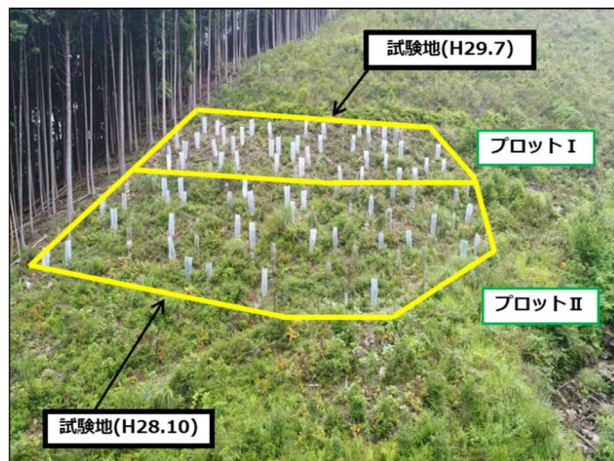


写真 17 プロット設置状況

(1) 試験地

- ① H28年10月、H29年7月設定
- ② 四万十署管内：高知県高岡郡四万十町コビ穴山国有林 4083 林班と小班内
- ③ 面積：H28年10月既存試験区 0.06ha（プロットⅡ）、H29年7月追加試験区 0.02ha（プロットⅠ）

(2) 新たな資材の開発

① プロットⅡ

- (ア) 市販の生分解性ゴミ袋を2枚貼り合わせた製品（以下「生分解性ゴミ袋タイプ」という。）で厚さ 0.035mm の通気孔なしをH28年7月に試行的に設置(写真 18)。また、生分解性プラスチック製ネットタイプも試作品として設置した（写真 19）。
- (イ) 生分解性ゴミ袋タイプを設置したが、耐久性等を考慮すると厚みが不足すると考え、厚みを 0.05mm に強化し、風の抵抗・乾燥等の対策として袋に、3cm（穴7列）と 6cm（穴2列）の通気孔を開けるようメーカーに依頼し、「生分解性ビニール改良タイプ」として作成し、同年10月にプロット内のスギ12本、ヒノキ11本に施工した（写真 20）。
- (ウ) 施工後、半年程度で改良タイプの破損が見られたため、再度、ビニールの配合等を改良した新たな改良型に変更した。



写真 18 ゴミ袋タイプ



写真 19 生分解性ネット

② プロットⅠ

- (ア) H29年7月、プロットⅡでは試験試料数が少ないことから、「シカ食害防止クリップ効果検証試験地跡地」をプロットⅠとして活用することとし、スギ32本、ヒノキ32本に新たな改良型の生分解性ビニール改良タイプを設置した。
- (イ) H30年5月にヒノキ試験木に破損が見られたため、ヒノキ32本に再度を新たに施工し直した。

(3) 試験結果

【既存資材と開発資材との比較】

① プロットⅡ

- (ア) 生分解性ビニール改良タイプは、市販されている既存資材（写真 21）の内径 10～28cm程度に比べ、内径が 32cmと大きいことから苗木に与えるストレスは小さいと考えられる。
- (イ) 既存のタイプの価格は、メーカーにより差はあるが、600～1,000円程度であることから、生分解性ビニール改良タイプは600円程度以下を目指してメーカーと調整しているところ。



写真 20 生分解性ビニール改良タイプ



写真 21 既存資材

- (ウ) 施工の工程は、既存資材は3～5分程度に対し生分解性ビニール改良タイプは、4分弱で設置できるとともに、支柱の施工も割竹の4本は設置が容易であった。
- (エ) 設置後、シカ等による食害の被害は生分解性ビニール改良タイプ及びネットタイプとも被害はなかったが、半年を経過した頃には、生分解性ビニール改良タイプが破れ等の破損が生じた。原因としてビニールの配合（普通仕様）によるものと思われる。  
このことから、ビニールの配合等を変える改良を行い、破損したものと交換した。
- (オ) 改良点は、ベース樹脂量、分解防止剤量の増量、耐紫外線剤を新たに添加した配合に変更するとともに、取り付け部分の折り返しを二重等に強化するなど、改良点をメーカーに依頼し、試作品を作成した。
- ・ ベース樹脂を分解の遅い樹脂及び伸び率が比較的高いものに変更（前回：植物由来度重視）
  - ・ 分解防止剤の添加量アップに変更（前回：添加）
  - ・ 紫外線対策として、新たに添加したものに変更（前回：なし）
- (カ) R元年5月に耐久状況を見るとほとんど全ての施工木は破れ等の破損していた。

## ② プロット I

- (ア) H30年5月、スギ、ヒノキとも破損が見られることから、再度、生分解性ビニール改良タイプのビニール配合具合等を改良したものをヒノキ32本に施工をしたが、スギについては施工せず、継続的に耐久状況を見ることとした。
- (イ) R元年5月に約2年経過したスギの施工木の耐久状況を見ると、施工木20本の内14本（75%）が破れ等の破損しており、耐久性としては2年程度と思われる（写真22、～24）。



写真 22 R1.5月 上空から



写真 23 R1.5月



写真 24 R1.5月

## (4) まとめ

試験地の周辺においては、現在もシカの捕獲を実施しており、試験開始時に比べシカの生息密度が低くなっている状況である。

また、現在の試験は「竹とリンロンテープの組み合わせの試験」や「シカ食害防止クリップの効果検証試験」跡地で実施していることから、生分解性ビニール改良タイプ施工による食害被害の検証は難しい状況である。

さらに生分解性ビニールタイプの施工は H29 年 10 月から実施したが、試験途中において、生分解性ビニール改良タイプに変更したり、途中で破れ等の破損した試験木に再度施工し直したり、試験開始時の植栽木の樹高は 50～120 cm（プロット I のスギ）に成長した物に施工していることから、生分解性ビニール改良タイプによる成長の効果を検証す

ることは困難であるとともに、破損の原因として成長した枝によることも考えられる。

このようなことを踏まえて、以下のとおり取り纏めた。

- (ア) 資材コストは既存のものと同程度になるよう調整中。
  - (イ) 下刈は省略することができた。
  - (ウ) 生分解性ビニール改良タイプは一定の期間（2年程度）は耐久性がある。また、支柱の割竹は、設置後約2年以上が経過しているが十分耐久性もあり支柱用資材として問題はない。
  - (エ) 植栽時からの施工していないため、破損した原因が耐久性よるものか不明。また、成長に与える影響も不明。
- (5) 今後の予定
- 現在の試験地では、資材の耐久性、シカからの防護効果、成長効果がわからないため、今回一度取り纏めを行ったあと、再度、各署等に生分解性ビニール改良タイプ及び既存の単木保護資材の検証地を設置するか検討する。

## 技 術 開 発 完 了 報 告

四国森林管理局

課 題	4. 再造林地での効果的なシカの捕獲手法と捕獲後の影響及び捕獲効果の検証			開 発 期 間	平成 28 年度～平成 31 年度		
開 発 箇 所	四万十署 コビ穴山 4083 と林小班	担 当 部 署	森 林 技 術 ・ 支 援 セ ン タ ー	共 同 研 究 機 関	・ 森林総研四国支所	技 術 開 発 目 標	3
開 発 目 的	1. 再造林地を利用するシカの侵入状況等の確認。 2. 再造林地でのわなによる効果的な捕獲手法を検証。 3. 再造林地を利用するシカ捕獲後の新たな個体侵入期間。 4. 再造林地周辺のシカの行動圏及び再造林地への侵入頻度との関連性。						
年 度 別 実 施 経 過							
<b>【平成 27 年度】</b> 1. 試験地の設定 2. 自動撮影カメラの設定  <b>【平成 28 年度】</b> ・ 試験地を利用するシカの侵入頻度等の把握  <b>【平成 29 年度】</b> 1. 試験地を利用するシカの捕獲と新たな侵入状況等の把握 2. GPS 首輪による試験地周辺のメスジカの行動圏の把握  <b>【平成 30 年度】</b> 1. 試験地を利用するシカの新たな侵入状況等の把握 2. GPS 首輪による試験地周辺のメスジカの行動圏の把握  <b>【平成 31 年度】</b> ・ とりまとめ							
開 発 成 果 等	別添のとおり						

## 別添

本課題では、再生林地での効果的な捕獲手法と捕獲後の影響及び捕獲効果を検証する。

### 1 試験地箇所の概要

四万十署：コビ穴山 4086 と林小班  
試験地面積：0.1ha(除地を除く)内 0.06ha 植栽  
植栽時期：H28年3月植栽  
シカ生息密度：1km<sup>2</sup>あたり 20頭以下  
試験地標高：280m



図1. コビ穴山試験地  
(高知県四万十町大正地区)

### 2 試験方法について

- (1) 試験地を利用するシカの侵入頻度調査。
- (2) 試験地を利用するシカの捕獲。
- (3) 捕獲後の試験地への新たなシカの侵入期間と試験地の利用状況調査。
- (4) 試験地周辺のシカ行動圏把握調査
  - ・再生林地への侵入の関係性等に係るデータの収集
  - ・生体捕獲のため、「小型囲いわな」に加え「首くりわな」を採用する。

### 3 試験結果

- (1) 試験地を利用するシカの侵入頻度調査

① 自動撮影カメラを使用して、捕獲前後の比較を行うため、調査地全域が把握できるようH28.3月に8台設置。台数が多いため、H28.6.14から5台に減らして、H29.2月末まで継続実施。

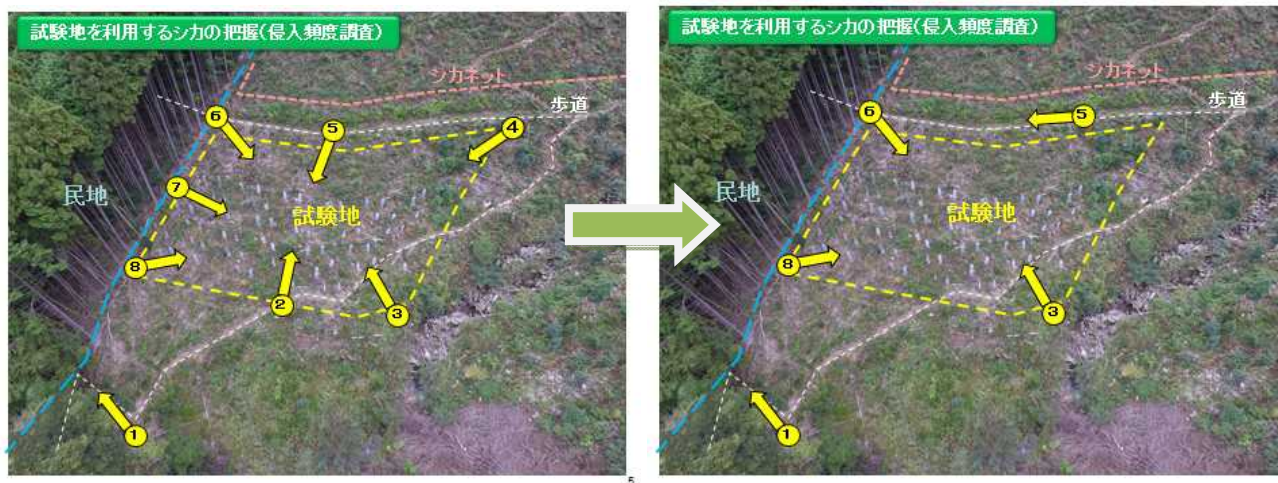


図2. カメラ設置状況

画像データの解析方法については、撮影された哺乳類の個体識別が困難であることから同一個体の重複カウントの影響を少なくするため、一定時間離れた撮影に限って種ごとに集計して相対的な撮影頻度の大小を比較する「撮影頻度指標(RAI, Relative Abundance Index)」により解析した。

侵入頻度指数 = (検知撮影数 / 装置稼働数) × 100

一定時間の間隔を30分として、それ以内に複数回撮影されても1回として扱い、さらに、一つのフレームに複数頭撮影されても1頭としてデータを集計して、侵入頻度指数(100カメラ稼働日あたりの撮影枚数)を算出した。

② 個体別侵入調査結果

- 個体識別は、体のサイズ、角の有無からオス・メス・不明に分類した（図3）
- 期間内での侵入頭数は、計647頭（オス18頭、メス586頭、不明確43頭）。
- 月別最大は、4月184頭、最小は、2月に9頭が侵入。
- 個体別では、メスが多く侵入し、撮影の多くが2～4頭で親子と思われる。また、オスは単独での行動が多い。

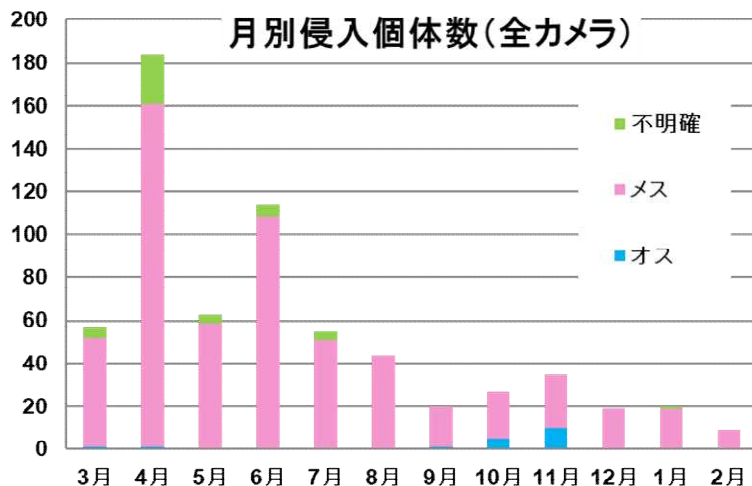
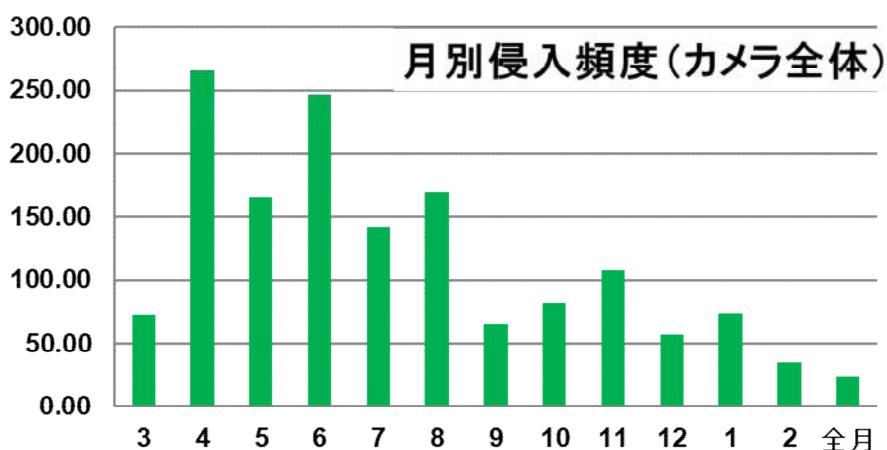


図3. 月ごとの個体別侵入頭数

③ 月別侵入頻度結果

- 1年間の侵入頻度指数（RAI）は、23.79。
- （RAI）の最大値は、4月の265.38、最小値は、2月の34.62となった。（図4）
- 4、5、6月は、苗木を植えたことやタケノコの発生など、新たな餌の発生により侵入頻度が高くなっているものと推定。
- なお、当センターでの過去のシカの出現数の調査結果では、10月以降に出現が増える傾向であったが、当試験地では少ない結果となった。原因としては、試験地内の餌の減少、試験地周辺でのシカの駆除が行われたことなどが考えられる。



	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	全月
侵入回数(30分縛り)	18	69	43	64	47	44	17	27	28	19	19	9	404
侵入頻度	72.00	265.38	165.38	246.15	142.42	169.23	65.38	81.82	107.69	57.58	73.08	34.62	23.79
侵入頭数	57	184	64	117	56	49	20	27	33	19	20	9	655

図4. 月別侵入頻度



(2) 試験地を利用するシカの捕獲

- ① 試験地を利用するシカの侵入頻度は、自動撮影カメラによる調査で、1フレーム最大3頭の出現があり、1組ないし2組の親子が利用していると考えられたことから、捕獲目標頭数を最低4頭に設定した。
- ② 試験地周辺では、四万十署が猟友会による有害鳥獣駆除を実施したことから、センターの捕獲は有害鳥獣駆除後とした。
- ③ 図2に示すとおり、有害鳥獣駆除で5頭、当センターで、H29.12月までに2頭を捕獲。これよりシカの侵入期間と試験地の利用状況調査を開始した。

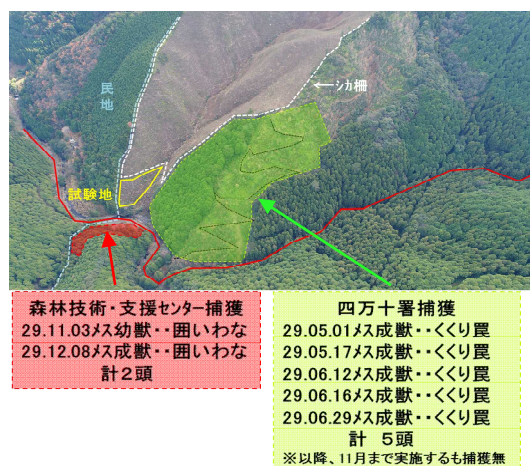


図5. 試験地周辺のシカ捕獲状況

(3) シカの侵入期間と試験地の利用状況調査

- ① H30.1月以降、2月末までは試験地付近で足跡を確認するも、自動撮影カメラで映り込みを確認することは出来なかった。また、3月はカメラの不調で確認出来なかった。
- ② 4月に新たにカメラ4台を再設置し(図6)、②~④番のカメラで1フレーム当たり最大1頭の映り込みを確認した。
- ③ その後も、最終捕獲から7ヵ月目で1フレームあたり最大3頭の映り込みを確認。また、嗜好性植物の食痕も多数確認できたことから、捕獲前の利用状況に回復したものと判断。
- ④ 「皆伐地での二ホンシカ捕獲による苗木被害抑制効果の検討」(森林総合研究所四国支所)試験では、「周辺のシカを一定捕獲した後は、侵入するシカは減ったものの、取り残したシカによる滞在時間が増え、被害が増えたと考えられる。(一部のシカを捕獲した後も、周辺のシカの行動が変化する)」との結果からも、当試験においてもカメラへの映り込みは確認できなかったものの、捕獲後から2ヵ月目までには試験地周辺に足跡を確認していることから、比較的短い期間で新たなシカの侵入があることが検証されたと考える。



図6. 新たなシカの侵入観察

(4) 試験地周辺のシカの行動圏把握を調査

再造林地とシカの行動圏の把握と捕獲に与える影響等を検証するため、GPS首輪を装着し効率的な捕獲に繋がるデータを収集する。  
(GPS首輪の仕様は表1のとおり)



図7. GPS首輪発信機

表 1. GPS テレメトリー等の仕様

個体番号	機種	ID	S/N	周波数	測位間隔	脱落期限
No.1	Tellus GPS Collar-1D	WG44-7060	T5H-5338	146.940	60分	H31.7.9
No.2	Tellus GPS Collar-1D	WG44-7060	T5H-5337	146.360	60分	H31.9.25

① シカ行動圏把握調査

- GPS 首輪を装着・行動追跡調査及びデータ分析は業務委託にて実施。
- 生体捕獲場所は、試験地から約2km~2.5 km地点で、事前に餌付けを行い、H29.8.28 に「小型囲いわな」と「首くくりわな」により捕獲を開始した。
- H29.11.9 にメスジカ幼獣（以下「No.1」という）、H30.1.15 にメスジカ 1 歳（以下「No.2」という）を「小型囲いわな」で生体捕獲。
- 捕獲と同時に GPS 首輪を装着して放獣し調査を開始した（表 2、表 3）。

表 2. 個体の概要

個体番号	捕獲年月日	性別	成幼	体重 (kg)	全長 (cm)	体長 (cm)	体高 (cm)	胸囲 (cm)	後足長 (cm)
No.1	H29.11.9	メス	幼獣	13.5	107	53	50	57	30
No.2	H30.1.15	メス	1歳	18.5	105	58	60	63	32

表 3. 調査内容及び実施日

調査内容	実施日
シカ行動圏把握調査	6/25、6/28、6/29、7/12、7/13、10/16
GPS 首輪の回収	10/25、11/1、1/11、1/16

② 調査データの分析

- 得られた測位結果を用いて、行動圏面積、季節的な標高利用、植生選択、利用斜度及び利用方位について分析を行った。
- 分析に使用したソフトは GIS ソフトの Ark GIS (ver.9.3.1)を用いて、季節的な標高利用のみ GPS 首輪によって取得されたデータのうち、高精度な 3D データのみ整理した。
- 行動圏面積を評価するため「100%最外郭法」による行動圏面積の算出を行った。
- GPS 首輪によって取得した地点数は No.1 が 5,472 点、No.2 が 4,327 点であった（表 4）
- 行動圏面積は、No.1（図 8 の青）が 0.212 km<sup>2</sup>、No.2（図 8 の赤）が 0.739 km<sup>2</sup>であった（表 5 及び図 8）
- 2 頭とも調査期間を通じて大きな行動圏の移動は見られなかった。全期を通じて集中的に利用する地域に変化はなかった。（表 5 及び図 8）

表4. 取得地点数

	No.1	No.2
11月	514	
12月	737	
1月	740	289
2月	667	352
3月	739	
4月	717	
5月	722	188
6月	636	689
7月		713
8月		705
9月		683
10月		704
11月		4
全体	5,472	4,327

表5. 行動圏面積 (100%MCP)

	単位 km <sup>2</sup>	
	No.1	No.2
11月	0.042	
12月	0.073	
1月	0.089	0.102
2月	0.056	0.040
3月	0.026	
4月	0.056	
5月	0.044	0.026
6月	0.064	0.224
7月		0.107
8月		0.061
9月		0.050
10月		0.637
11月		0.001
全体	0.212	0.739

(調査期間は、H29.11月～H30.11月迄。)

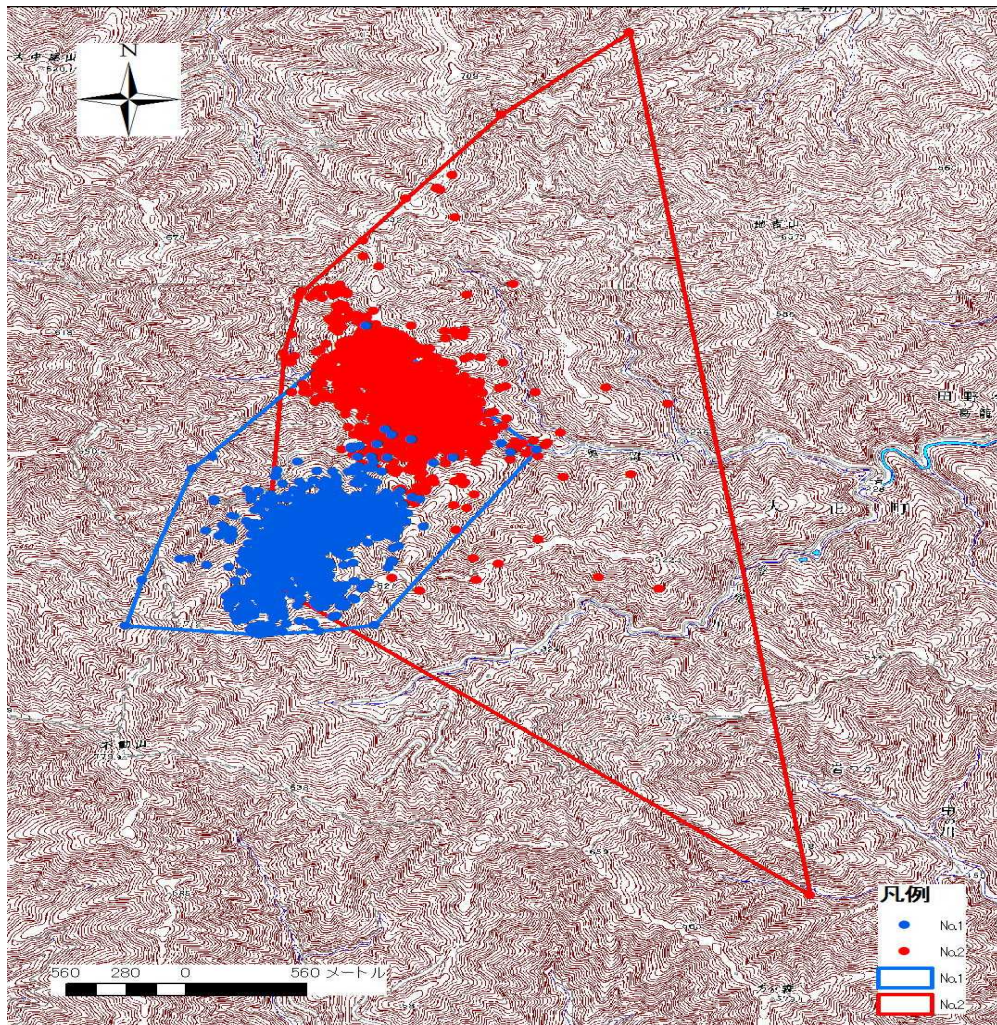


図8. 調査期間を通じた行動圏

- NO.1 の季節的な標高利用については、利用していた平均標高が最も高かったのが、11月で  $525.86 \pm 119.12\text{m}$  であったが、利用標高のばらつきも大きかった。反対に平均標高が最も低かったのが1月で  $464.29 \pm 68.00\text{m}$  で、11月とは60m程度の差が見られた。また、3月から6月にかけては、平均標高 490m 前後の地点を多く利用していた（表 6、図 8）。
- NO.2 の平均利用標高については、利用していた平均標高が最も高かったのが、11月で  $509.50 \pm 54.95\text{m}$  であった。ただし、例数が少ないため、その影響がある可能性が考えられる。反対に平均標高が最も低かったのが6月で  $388.90 \pm 115.94\text{m}$  であり、11月とは100m以上の差が見られた。また、2月から9月にかけては平均標高 400m 前後の地点を多く利用していた。
- 2頭とも秋季に利用場所の標高を上げる傾向が見られた。

表 6. 月ごとの平均利用標高 (No.1)

	平均	標準偏差	例数
11月	525.86	119.12	514
12月	465.63	65.75	737
1月	464.29	68.00	740
2月	470.92	42.58	667
3月	490.43	53.16	739
4月	494.47	90.51	717
5月	487.71	95.07	723
6月	496.13	85.20	635

表 7. 月ごとの平均利用標高 (No.2)

	平均	標準偏差	例数
1月	429.10	85.63	289
2月	405.31	93.82	352
5月	400.80	71.44	188
6月	388.90	115.94	689
7月	406.06	104.30	713
8月	396.86	89.16	705
9月	402.68	82.43	684
10月	428.96	299.90	704
11月	509.50	54.95	4

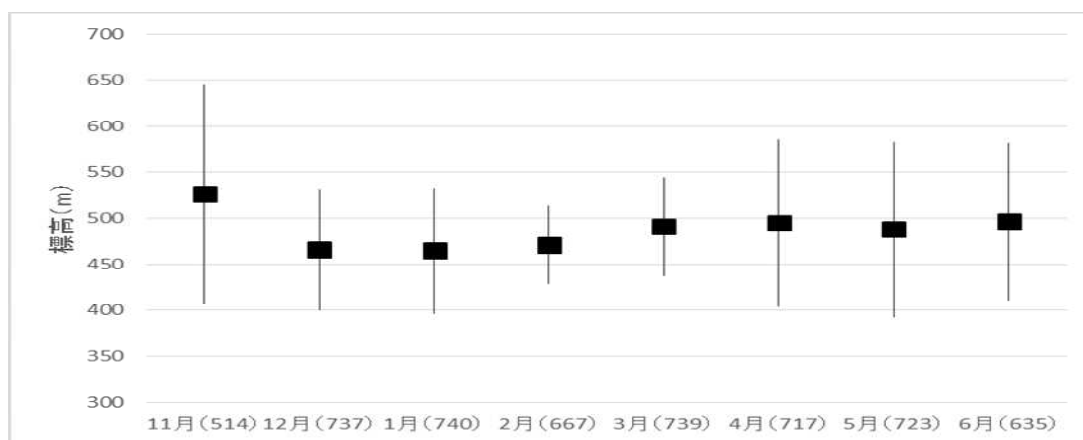


図 9. 月ごとの平均利用標高 (No.1)

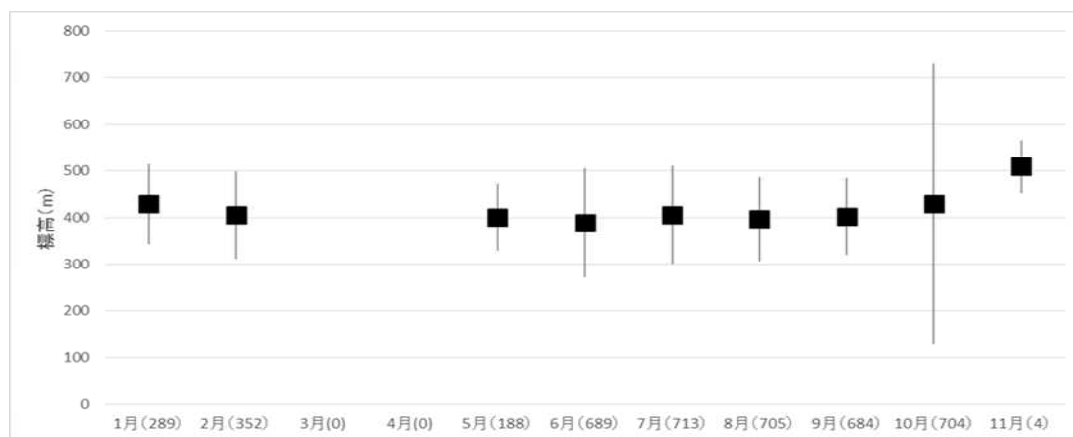


図 10. 月ごとの平均利用標高 (No.2)

- 全期間の利用植生については、No.1はスギ・ヒノキ植林が90%以上を占めており、スギ・ヒノキ植林以外では、伐跡群落とウラジログシ、サカキ群集を利用していた。No.2の利用植生はスギ・ヒノキ植林が100%であった(図11)。

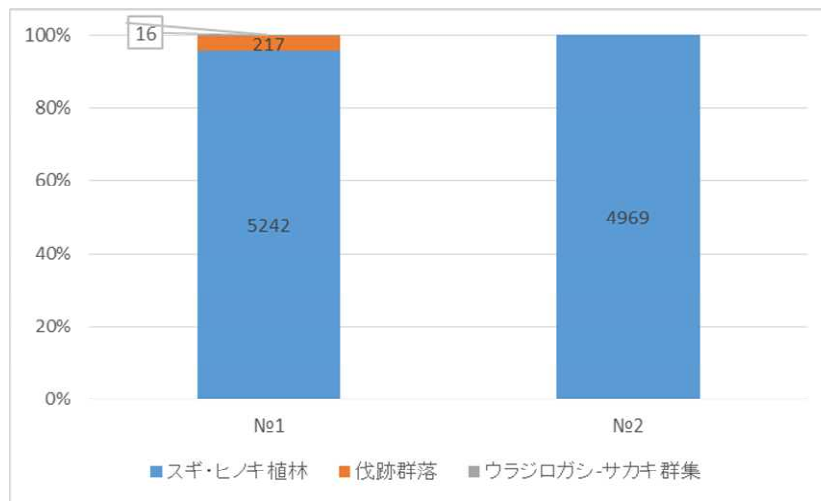


図11. 全期間における利用植生(数字は列数を示す)

- 全期間における利用斜度については、2頭とも最も多く利用していた斜度は、35-40°であった。それより斜度が急になると利用が減少し、55°の斜度は利用していなかった。平坦地についても利用頻度が低く、30-45°がシカの利用頻度の高い斜度であった(図12)。

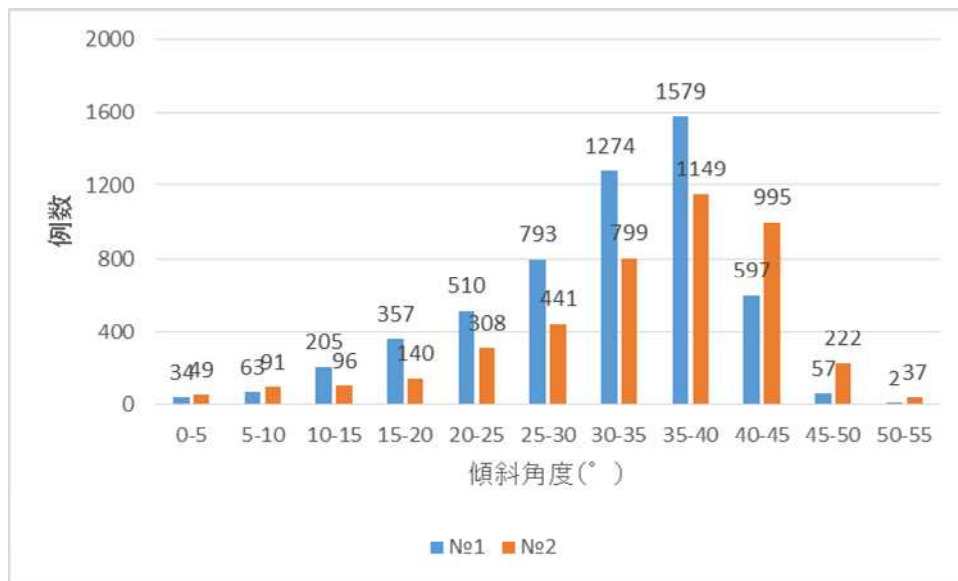


図12. 全期間における利用斜度(数字は列数を示す)

- 利用方位については、No.1は、全体的に北を中心とした地域を多く利用しており、南東から南西にかけた地域の利用は少なかった。月ごとの利用方位を見ても、同様の傾向であり、季節的な斜面利用の違いはとくに認められなかった。No.2の月ごとの利用方位については、全方位をそれぞれ利用していたが、特に南を中心とした地域を多く利用していた。月ごとの利用方位を見ても、例数の少ない11月を除き、同様の傾向で推移しており、No.1と同様に季節的な斜面利用の違いはとくに認められなかった(図13・図14)。

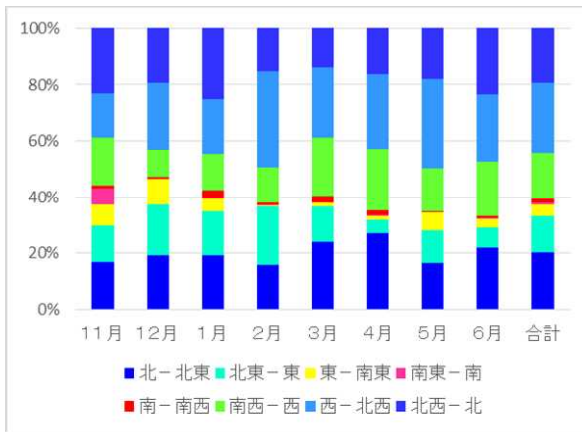


図 13. 月ごとの利用方位 (No. 1)

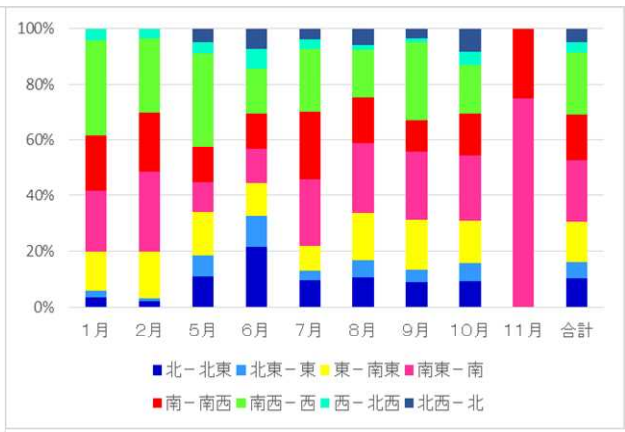


図 14. 月ごとの利用方位 (No.2)

③ 試験地周辺のシカの行動圏把握を調査のまとめ

今回、GPS 発信機を装着して得られた行動圏の結果は特に大きいという訳ではなく、利用中心エリアは大きく移動していなかった。

ただし、No.2については、行動圏サイズが 10 月に大幅に拡大し、利用している標高の平均についても上昇傾向が認められた。

この理由は、10 月ごろがシカの繁殖時期にあたるため、オスはメスを追いかける行動をとり、それを避けるメスが普段利用していない地域に移動することで、行動圏サイズや利用している標高に影響が出たと考えられる。

利用している植生では、2 頭ともスギ・ヒノキ植林でほとんど活動しており、このことは、生息環境が悪くても簡単には移動しないことを示唆している。

また、調査した個体については、平均 0.4705 km<sup>2</sup> という範囲を中心に活動しており、季節的な移動も行わず、季節によって斜面方位を変化させることもなかった。このような状況では、近隣地に新植林地が出現しても、そこに移動するというのは考えにくい。

このようなことから、この試験地周辺のメスシカは、少なくとも新植林地の被害を軽減させるためには、離れた地域のシカを捕獲するよりも、新植林地の林縁付近で捕獲を行った方が効果的であると考えられる。

4 効果的な捕獲手法の確立について

効果的な捕獲手法の確立として、従来から使用してきた「小型罠いわな」以外にかわる捕獲わなとして、「首くり罠」を使用してみたが、再三にわたり逃走等された。

このことから、跳ね上げバネと首をくるワイヤーのジョイント部を跳ね上げバネから外れるよう改良を行い試験に取り組んできたが、シカの利用が無く試験の成果を上げるに至っていない状況。



## 5 まとめ

- (1) シカの侵入期間と試験地の利用状況調査をみても、シカの行動圏は狭く、これは他の調査機関の結果と照らし合わせても同様なものであった。
- (2) また、当試験地の近隣に新植地が出現しても、基本的に新植地で食害を発生させる個体は、新植地ができる以前からそこに行動圏を持っている場合に被害を及ぼす可能性が高く、以前からその周辺の行動圏内にシカがいない場合は、被害を受けるリスクは少なくなると考える。
- (3) 効果的な捕獲手法の確立については、「首くくりわな」での捕獲は、器具の改良及び誘引に取り組むものの、捕獲試験を行った箇所ではシカの捕獲ができなかった。  
しかし、静岡県では「首くくりわな」を使用し、多くのシカ捕獲の実績があるため、地域別にシカのわなに対する警戒等も考えることができることから、今後の地域にあった改良等を実施していく必要があると考える。
- (4) 捕獲後の効果については、新植林地の被害を軽減させるためには、離れた地域のシカを捕獲するよりも、当該新植地周辺の捕獲を行った方が効果的であると考ええる。

