

技術開発全体計画

四国森林管理局

課 題	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以外に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"> 1. 効果的な防護ネットの開発 2. 効果的な防護ネットの施工方法の検討 3. 安価な市販防護ネットによる防護効果の検証 					
開発方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防護ネットの開発 <ol style="list-style-type: none"> (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) シカ防護ネットのメーカーと協力 2. 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"> (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】 (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】 (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】 3. 安価な市販防護ネットの防護効果の検証 アニマルネット（目合い：16 mm角目）【タイプE】 4. 試験地（集約化試験団地内） <ol style="list-style-type: none"> (1) 香川所：鷹山 33 へ林小班 (2) 嶺北署：葛箆谷黒滝山 231 ろ林小班 5. 開発期間 令和2年度～令和5年度（令和5年度取りまとめ） 					
年 度 別 計 画 及 び 経 費	令和2年度					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 試験地の設定（集約化試験団地内） <ol style="list-style-type: none"> (1) 香川所：鷹山 33 へ林小班 (2) 嶺北署：葛箆谷黒滝山 231 ろ林小班 2. 防護ネットの開発 <ol style="list-style-type: none"> (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 					

年度別 計画及 び経費	<p>3. 効果的な防護ネットの施工方法（張り方）の施工</p> <p>(1) 既存シカ防護ネットに防風ネットを施工【タイプA】</p> <p>(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】</p> <p>(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】</p> <p>(4) 従来式（スカートネット付き：比較対象用）【タイプD】</p> <p>4. 安価な市販防護ネットの防護効果の施工</p> <p>市販のアニマルネットの施工【タイプE】</p>
	<p>【経費】 30千円</p>
令和3年度～5年度	
技術開発 委員会に おける意 見	<p>1. 防護ネットの開発</p> <p>(1) 2社程度（正和商事（LS ネットメーカー）、その他）</p> <p>(2) ステンレス入りの有無</p> <p>(3) 目合いの違い</p> <p>(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</p> <p>(5) 防護効果の検証</p> <p>2. 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</p> <p>(1) タイプA</p> <p>(2) タイプB</p> <p>(3) タイプC</p> <p>(4) タイプD</p> <p>3. 安価な市販防護ネットの損傷・防護効果の検証</p> <p>タイプE</p> <p>4. 取りまとめ</p>
	<p>【経費】 3年度 10千円</p> <p>4年度 10千円</p>
<p>1. どのような評価をすべきなのか、はっきりしないと無駄な取組みとなる。評価手法をしっかりとすること。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、毎木データをとり、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ノ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>	

技術開発実施報告・計画

四国森林管理局

課 題	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(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
開発目的	1. 効果的な防護ネットの開発 2. 効果的な防護ネットの施工方法の検討 3. 安価な市販防護ネットによる防護効果の検証					
年度別実施経過	令和2年度実施報告				令和3年度 実施計画	
	実施(予定等)内容			普及指導		
	1. 防護ネットの開発 ・2社のメーカーに依頼。 ・現在メーカーからの提案等なし。 2. 効果的な防護ネットの施工方法の検討 ・4つのタイプ(A～D)のプロットを2箇所の試験地に設置。 ・設置時に作業工程調査を実施。 ・設置した防護柵のネットの破損状況や苗木の食害を定期的に目視調査。 ・プロット周囲に自動撮影カメラを設置して損傷の原因の把握及びノウサギの侵入頻度を調査中。 3. 安価な市販防護ネットの防護効果の検証 ・目合い16mmの市販ネットを試験地に設置。 【タイプE】(ノウサギ専用) (別添のとおり)			黒滝山試験地で森林官を対象とした勉強会で獣害対策を指導。	1. 防護ネットの開発 2. 効果的な防護ネットの施工方法の検討 3. 安価な市販防護ネットの防護効果の検証	
技術開発委員会における意見	1. 防護ネットの張り方で、地形等の条件によって地面との隙間が生じる箇所には、その地形に応じて隙間をカバーできるタイプのネットを使用してはどうか。 2. 作業工程の比較について、黒滝試験地のタイプBとタイプCはタイプDとの比較で作業工程が上回っているが、施工者の習熟度以外の理由は無いのか。 3. プロット内の食害の検証方法について、プロット毎に自動撮影カメラが設置してあるので、各プロットの出現率と苗木の食害を関連付けた検証をすること。					

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状況。

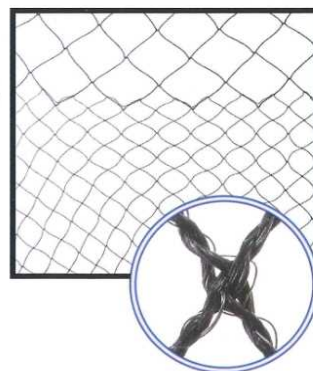
この様な中、新植地等ではニホンジカによる食害以外にノウサギによる食害が各地で多く発生している。このことから、ニホンジカの食害防止対策と併せてノウサギによる食害被害対策を講じる必要がある。

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するとともに、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。

1. 開発目的

(1) 効果的な防護ネットの開発

開発にあたっては、ニホンジカとノウサギの侵入を防げるものとし、図1の様に下層部の目合いを5cm以下にして、ステンレスの有無や低コスト化を目標とする。



【参考】

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) 効果的な防護ネットの施工方法の検討

従来型のタイプD（図5）のネットでは目合いが大きいためノウサギの侵入を防げなかった。このため、タイプA（図2）、タイプB（図3）、タイプC（図4）の様に下層部に目合いの小さいネットを使用して、ノウサギの侵入防護効果を検証する。併せて施工方法別に設置の作業工期調査を行う。

【タイプA】（シカ・ノウサギ兼用）
従来型のネットに防風ネットを垂直に重ねて設置

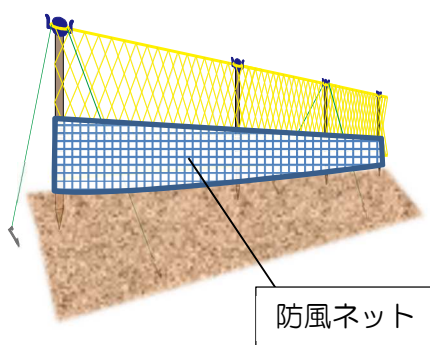


図2

【タイプB】（シカ・ノウサギ兼用）
従来型のネットのスカートネットをアニマルネットに換えて設置

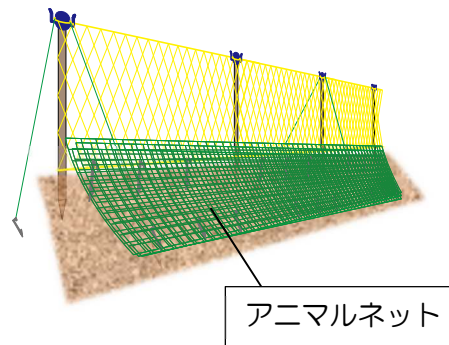


図3

【タイプC】（シカ・ノウサギ兼用）
目合い：上部 10cm、下部 5cm

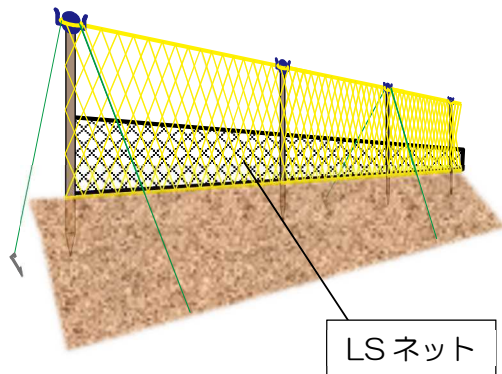


図4

【タイプD】（ニホンジカ専用）
従来型のスカートネット式

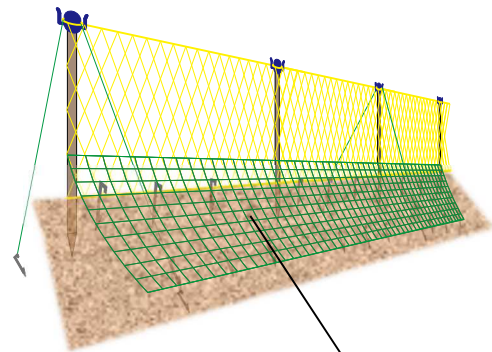


図5

(3) 安価な市販ネットを使った防護効果の検証

目合いが 16mm の市販のアニマルネット（写真1）を使って、ノウサギを対象とした防護効果を検証する（図6）。

【タイプE】（ノウサギ専用）
高さ 1 m の市販のアニマルネットを使用



写真1 アニマルネット（市販品）

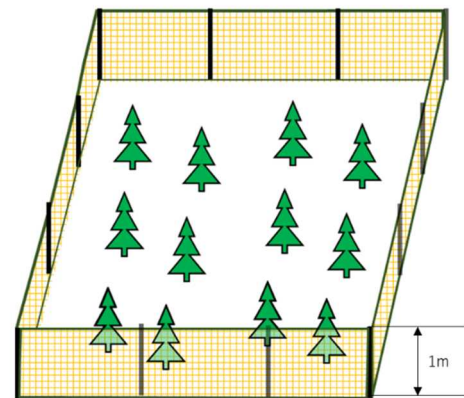


図6 イメージ図

2. 令和2年度の取り組みの経過

令和2年度は技術開発計画に基づき①防護ネットの開発と②防護柵試験地を設定した。

- ① 防護ネットの開発は、令和2年12月に2社のネットメーカーに協力を依頼したが、現在、2社のメーカーからは「現在、提案できるものがない」という状況である。
- ② 試験地の設定は、香川所の鷹山と嶺北署の葛箆谷黒滝山の集約化試験団地内にタイプA～Eの5タイプの防護柵の調査プロットを設定した。その際、作業工期調査も実施した。
なお、防護柵の防護効果の検証については、令和3年3月にプロット内の地拵・植付作業が完了し、調査木の食害調査を実施している。

(1) 鷹山試験地

概要

香川所：鷹山33林班へ小班 集約化試験団地の試験区⑦（以下、「鷹山試験地」という）に令和2年6月にタイプA～Eの5タイプの防護柵の調査プロットを設置して、作業工期調査を実施した。

また、令和3年1月からプロットと林縁木の間に自動撮影カメラを設置して防護ネットの損傷や鳥獣の映り込みを観測している。

苗木の食害調査は令和3年4月から開始している。

(ア) 調査プロット

- ① 調査プロットのサイズは1箇所あたり縦12m×横12m（50mネット1枚分で設定）。
- ② 調査プロットの損傷等を観測するため自動撮影カメラを5台設置（図7）。
- ③ 月に1回の割合で苗木の食害調査を実施（対照木の設定はしていない）。

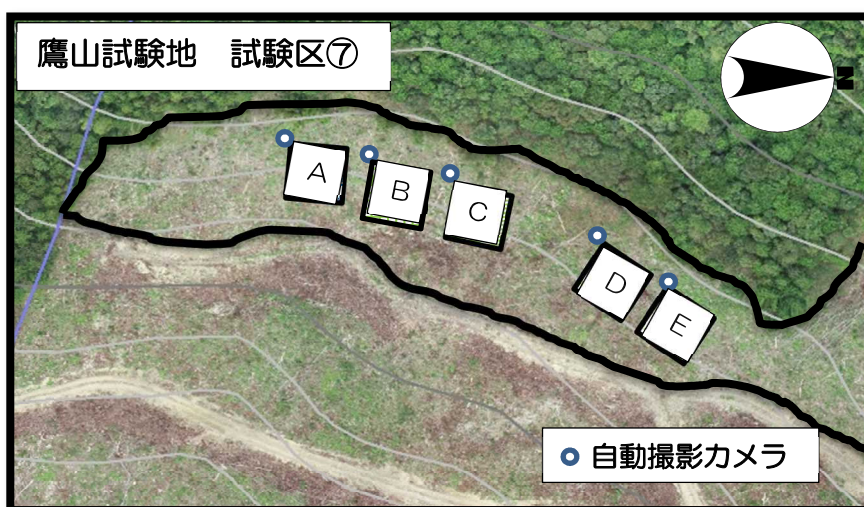


図7 鷹山試験地調査プロット見取図

(イ) 防護柵の作業工程調査

- ① 実施日：令和2年6月17日、6月24日、6月26日（3日間）。
- ② 設置環境は、傾斜は比較的緩やかであるが、枝条が多く、搬出から2年が経過していたため雑草が多く繁茂している状況であった。
そのため刈払いと枝条整理に多くの労力を要した（写真2）。また、支柱やネット裾の固定も岩石が多く困難であった（表1）（写真3）。



写真2 雑草が繁茂し枝条が堆積



写真3 地面は岩石が多い

③ 調査結果

表1 鷹山試験地

グループ	作業工程表			人/km	※注1
	ニホンジカ・ノウサギ 兼用			ニホンジカ 専用	ノウサギ 専用
タイプ別 〔仕様〕	タイプA 〔従+防風 垂直式〕	タイプB 〔従+アニマル スカート式〕	タイプC 〔LSネット 垂直式〕	タイプD 〔従来型 スカート式〕	タイプE 〔アニマル 垂直式〕
人工数（人/km） ※注2	28.89	26.44	21.83	31.44	19.44
従来比（%）	92	84	69	100	62

※注1：タイプEは他のタイプと異なるため数値は参考値とする。

※注2：人工数は、一連の作業である枝条整理等、防護柵設置のうち枝条整理等を除いた防護柵設置のみに要した数値である。

(ウ) ノウサギによる食害調査状況（4月末現在）

- ① タイプA：1本、タイプC：1本、タイプD：1本の食害が発生しているが防護ネットに損傷はみられないことから隙間から侵入したのではないかと推測している。（写真4、5）。
- ② 自動撮影カメラには、ノウサギ、タヌキ、イタチ



写真4 調査プロット内の食害調査プロット（タイプA）



写真5 左の拡大写真

(2) 黒滝山試験地

概要

嶺北署：葛籠谷黒滝山 231 林班ろ小班 集約化試験団地の試験区⑨（以下、「黒滝山試験地」という）にタイプ A～E の5タイプの防護柵の調査プロットと対照木を設定している。

(ア) 調査プロット

- ① 調査プロットのサイズは1箇所あたり 縦 12m×横 12m（50mネット1枚分で設定）。
- ② 防護柵の損傷等を観測するため自動撮影カメラ 12 台を設置（図8）。
- ③ 月に1回の割合でプロット内と外側の対照木の調査を4月から実施。

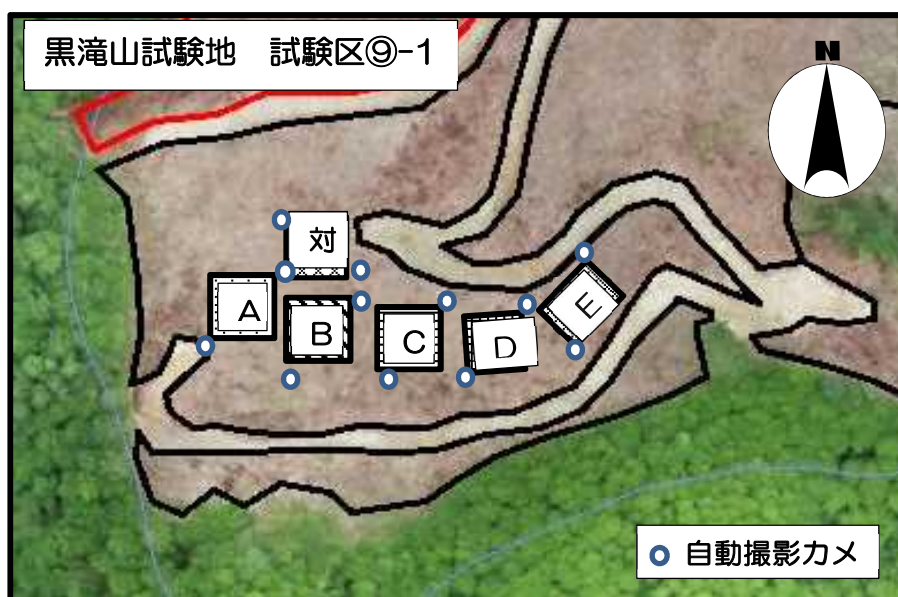


図8 黒滝山試験地調査プロット見取図

(イ) 防護柵の作業工程調査

- ① 実施日：令和2年6月8日～9日（2日間）。
- ② 設置環境は、傾斜が急峻であったが、地表は土壌が軟らかく、枝条はバイオマス用に搬出されていたため少ない状態であった。また、搬出後1年程度であったため雑草の繁茂が少ない状況であった（写真6）。
- ③ 作業では、支柱やネットの固定は地面が軟らかく容易であったが、その反面ネットの裾を止めるプラ杭の効きは甘いものとなった。また、タイプC（LSネット）はネットの上段、下段の継ぎ目にもロープ（全部で3本）が通っていてロープが絡まり合い、また、ネットネット重量も重いため引回し作業に多くの時間がかかった（表2）（写真7）。



写真6 枝条と雑草は少ない



写真7 ネット引回し作業

④ 調査結果

表2 黒滝試験地

グループ	作業工程表				人/km	※注1
	ニホンジカ・ノウサギ 兼用			ニホンジカ 専用	ノウサギ 専用	
タイプ別 〔仕様〕	タイプA 〔従+防風 垂直式〕	タイプB 〔従+アニマル スカート式〕	タイプC 〔LSネット 垂直式〕	タイプD 〔従来型 スカート式〕	タイプE 〔アニマル 垂直式〕	
人工数（人/km）	18.00	19.39	21.11	18.39	14.22	
※注2 従来比（%）	98	105	115	100	77	

※注1：タイプEは他のタイプと異なるため数値は参考値とする。

※注2：人工数は、一連の作業である枝条整理等、防護柵設置のうち枝条整理等を除いた防護柵設置のみに要した数値である。

(ウ) ノウサギによる食害調査状況（4月末現在）

- ① 調査プロットの食害は発生していない。また、防護柵の損傷もない。
- ② 自動撮影カメラの写り込みは、シカ、ノウサギ、タヌキ、テン、サル、イタチ。

(3) まとめ

(ア) 防護柵の作業工程調査

- ① タイプA（従来+防風ネット）は、両試験地でタイプD（従来型）を下回る結果となった。これは本体ネットに垂直に重ねて張ったタイプであり張り方の違いが結果に現れたと考えられる。
- ② タイプB（従来+アニマルネット）は、鷹山試験地でタイプD（従来型）を下回り黒滝山試験地では上回る結果となった。特に黒滝山試験地では施工者の作業の習熟度が結果に現れたと考えられる。
- ③ タイプC（LSネット）は、鷹山試験地でタイプD（従来型）を下回り黒滝山試験地では上回る結果となった。
鷹山試験地では付帯するネットを張る作業が無いため作業効率が悪かったと考えられる。
黒滝山試験地では、ネットの引回し作業でロープが絡まるなどロスがあり、そのことで工程が下回ったと考えられる。

以上のことから防護柵の作業工程は、ネットの種類や張り方の違いによるが、作業現場毎に枝条整理や刈払い物の量、傾斜や地面の固さなどの作業環境面での要因が大きなウエイトを占めているとともに、施工者の違いや作業の習熟度等にもよると思われることから単純に比較することは難しかった。

(イ) 防護柵設置作業に関する作業従事者の意見

黒滝山集約化試験団地の防護柵設置作業従事者から作業等に関する意見があったので、特徴的な意見を一覧表にまとめた（参考資料 表4）。

【良い点】

- ・【タイプB】従来型のスカートネットに比べてアニマルネットは作業しやすい（スカート式）。
- ・【タイプC】LSネットは部材も少なく作業が早い（垂直張り）。
- ・【タイプD】完成すると強固である（従来型スカート式）。

【悪い点】

- ・【タイプB】部材が単体で作業に手間が掛かる（スカート式）。
- ・【タイプC】ロープ通し済みは重量が重く斜面での作業は困難（垂直張り）。
- ・【タイプD】スカート式で運搬に労力を要する（スカート式）。

本体ネットの重量とスカート式は部材が多いく労力に大きな影響を与えていることが解る。また、労力の軽減のため防護ネットの軽量化が重要である。

(4) その他

ノウサギ食害対策勉強会を開催



写真8 令和元年10月に設置

令和元年10月に嶺北署石原山88に2種類の市販ネット（防風ネット、アニマルネット）を試行的に設置して試験（写真8）。

この箇所で「ノウサギ食害対策勉強会」を開催し、効果のある獣害対策と低コスト造林の取り組みについて検討した。

①調査木設定：ヒノキコンテナ苗、防護柵内に107本、ネットの外側に対照木40本を設定。

②被害状況： 令和2年2月の調査で対照木に1本の食害を確認。4月まで変化なかった。1年後の令和3年4月に対照木40本のうち36本（食害率90%）のヒノキ苗が食害を受けた（写真9）。防護柵内にはノウサギによる被害は無かった。

なお、嶺北署が実施した試験地を含む事業地全体の苗木の活着調査（令和2年9月）では獣害による苗木の食害率はスギで67%、ヒノキは18%であった。



写真9 ノウサギによるヒノキ苗の食害
撮影は令和3年4月



写真10 アニマルネット
撮影は令和3年4月

写真10は設置から1年6ヶ月を経過した防護柵の現況である。

暴風により、支柱が折れ曲り、柵が傾いているが、2種類の市販のネットには破れ等の破損はなく、ネットの内の試験木にノウサギの食害は無かった。

今回初めて市販ネットの防護効果を確認することができた。

今後は支柱を丈夫な物に取り替えて引き続き検証試験を実施する。

防護柵（防風ネット、アニマルネット）の防護効果や今後の造林事業について、効果のあるノウサギ食害対策と低コスト施業の勉強会を令和3年5月に行った（写真11）。

事業地は帯状複層林で植栽から2年が経過しており、食害率がスギ67%、ヒノキ18%と高かったことから、補植か改植か、獣害対策の方法は防護柵か単木保護か等、将来的な造林保育作業も検討した。



写真11 現地で今後の事業を検討

3. 令和3年度の取り組み

（1）防護ネットの開発

シカとノウサギによる食害を防護できる兼用ネットの開発に引き続き取り組む。

（2）防護柵の防護効果の検証

① 防護プロット調査

プロット内の苗木の食害と、プロット外の対象木の食害を比較して防護効果を検証する。

② ネット破損の確認

（ア）目視により確認（2週間に1回程度、その他必要に応じて）する。

（イ）自動撮影カメラで観測（破損の原因究明）する。併せてノウサギの侵入頻度調査を行う。

参考資料

ネットの軽量化に向けて、今回使用した防護柵（50mあたり）の資材の重量と金額について比較出来るよう表にまとめた（表1、2）。

表1 資材の重量一覧表

グループ	kg/50m				※ ノウサギのみ
	ニホンジカ・ノウサギ 兼用			ニホンジカのみ	
タイプ別 〔仕様〕	タイプA 〔従+防風 垂直式〕	タイプB 〔従+アニマル スカート式〕	タイプC 〔LSネット 垂直式〕	タイプD 〔従来型 スカート式〕	タイプE 〔アニマル 垂直式〕
本体ネット	9.99	9.99	19.50	9.99	3.00
付帯ネット	3.50	3.00	0	5.30	0
小計	13.49	12.99	19.50	15.29	3.00
その他資材	34.69	39.69	31.10	41.73	19.56
資材合計	48.18	52.68	50.58	57.02	22.56

表2 資材の金額一覧表

グループ	円/50m				※ ノウサギのみ
	ニホンジカ・ノウサギ 兼用			ニホンジカのみ	
タイプ別 〔仕様〕	タイプA 〔従+防風 垂直式〕	タイプB 〔従+アニマル スカート式〕	タイプC 〔LSネット 垂直式〕	タイプD 〔従来型 スカート式〕	タイプE 〔アニマル 垂直式〕
本体ネット	26,500	26,500	39,000	26,500	2,300
付帯ネット	2,900	2,300	0	10,800	0
小計	29,400	28,800	39,000	37,300	2,300
その他資材	50,100	50,700	43,000	55,300	17,700
資材合計	79,500	79,500	82,000	92,600	20,000

※注：タイプEは他のタイプと異なるため数値は参考値とする

防護柵の重量と金額の考察

防護ネットの目合いは小さくすると、現状では重量が重くなるので素材を工夫することで軽量化が図られれば、作業負担の軽減に繋がると考える。

また、防護柵の張り方は垂直式（タイプA、C）の方がスカート式（タイプB、D）より資材が少なくすみ金額面でも安いいため事業経費の削減に繋がると考える。

こうしたことから、ネット本体の重量を軽量化することが重要と考える。

【タイプA】（シカ・ノウサギ兼用）
従来型のネットに防風ネットを垂直
に重ねて設置



写真 1

【タイプB】（シカ・ノウサギ兼用）
従来型のネットのスカートネットを
アニマルネットに換えて設置



写真2

【タイプC】（シカ・ノウサギ兼用）
目合い：上部 10cm、下部 5cm



写真3

【タイプD】（ニホンジカ専用）
従来型のスカートネット式



写真4

【タイプE】（ノウサギ専用）
高さ 1m の市販のアニマルネットを
使用



写真5

表3 タイプ別のグループ分け

グループ	タイプ名	張り方
兼用 ネット 〔ニホンジカ ノウサギ〕	タイプA	垂直式
	タイプB	スカート式
	タイプC	垂直式
従来型 〔ニホンジカ〕	タイプD	スカート式
アニマル ネット 〔ノウサギ〕	タイプE	垂直式

表4 防護柵に関する作業従事者からの意見

	タイプB (シカ兼用) 従来型+アニマルネット スカート式	タイプC (シカ兼用) LSネット 垂直式	タイプD (シカ専用) 従来型 スカート式	タイプE (ノウサギ専用) アニマルネット 垂直式	タイプF (調査対象外) L字張り
良い点	<ul style="list-style-type: none"> ●スカートのアニマルネットは従来のスカートネットに比べて張り安く、作業が手早くできる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●単体のネットで部材も少なく作業が早い。 ●ロープ通し済みの製品のため手間が省ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ●完成すると強固である。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ステンレスが入ってネットが堅く枝条に引っかかり難い。 ●ロープは伸ばしやすく、キンクも生じ難い。 ●ネットがビニール袋で梱包されているので、作業地での運搬が容易。
悪い点	<ul style="list-style-type: none"> ●ネットの延伸に何度も往復した。少人数では斜面や狭い場所での作業は労力を要する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ネットに3本のロープが通してあり重量が重く運搬に労力が掛かる。特に斜面の運搬は困難である。 ●フックやシャトルアンカーの部材の質が悪く作業の効率も下が低い。 	<ul style="list-style-type: none"> ●部材が他のネットより多く運搬にかなりの労力を要する。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ネット幅が2.4mロープ3本通し済みで重量が重い。
総評	<ul style="list-style-type: none"> ●防護柵の効果は別として、施工のし易さはLSネット（垂直式）が張りやすい、部材の質が悪いため質を高めた方が防護柵も作業性も良くなると思う。 ●運搬手段が人力の場合、ロープを通したネットは重すぎて現実的ではないと思う。 ●5種類の防護柵を張り分ける作業で、仕様書が難しかった。ロープの太さが3種類あるが4mmロープの指定のところ8mmロープを通すなどの間違いがあり、やり直しの作業があった。仕様書のロープの種類を色分けしたら解り安いと思う。 				