

近畿中国森林管理局

平成29年度シカ被害防護対策並びに列状間伐の普及に向けた現地検討会  
第一部 説明資料(平成29年10月12日)

技術開発自主課題

造林地におけるシカ害防止対策とコストの実証  
について(とりまとめ)

岡山森林管理署

岡山県備前市

大師谷国有林305い林小班内

近畿中国森林管理局  
岡山森林管理署  
森林技術・支援センター  
平成29年2月28日作成

## 1. はじめに

安価で侵入防止効果も高いとされるシカ侵入防止柵の斜め張りについては、当局管内、特に管内国有林に比較的多くある多雪地域等での技術実証の例は無く、またメンテナンスまでを含めたコスト検証は行われていない。

## 2. 試験地と材料と方法

岡山県備前市(小雪・無雪地域)大師谷国有林305い林小班内において、各種のシカ侵入防護柵を設置し、方法別のシカの侵入回避行動のモニタリング、侵入防止効果やメンテナンス経費の検証を行い、効率的かつ効果的な防護柵設置方法の確立を進める。

なお、自動撮影カメラの設置と巡視は、平成27年8月から開始し現在も実行中。今回のとりまとめは、平成29年1月までのデータによる。

# 調査結果

## 1. ネットの張り方によるコストの比較

※平成27年度近畿中国森林管理局 森林・林業交流会

「低コストで効果的なシカ防護策の設置について～主伐残存木を利用した防護柵の設置～」より

(1) 労務コスト

(2) 資材コスト

(3) トータルコスト

(4) 本試験地での適用例

## 2. 自動撮影カメラの分析結果(撮影期間:平成27年(2015年)8月～平成29年1月17日)

(1) シカの撮影頭数と行動時間帯

(ア) 月別撮影頭数

(イ) 時間帯による撮影頭数

(2) 推測される生息数

(3) シカの行動(特徴)

(ア) 設置されたネットに対するシカの行動

(イ) シカの警戒行動の特徴

(ウ) ヒノキ植栽木を食べるシカ

## 3. ネットの張り方・資材による防御効果の比較

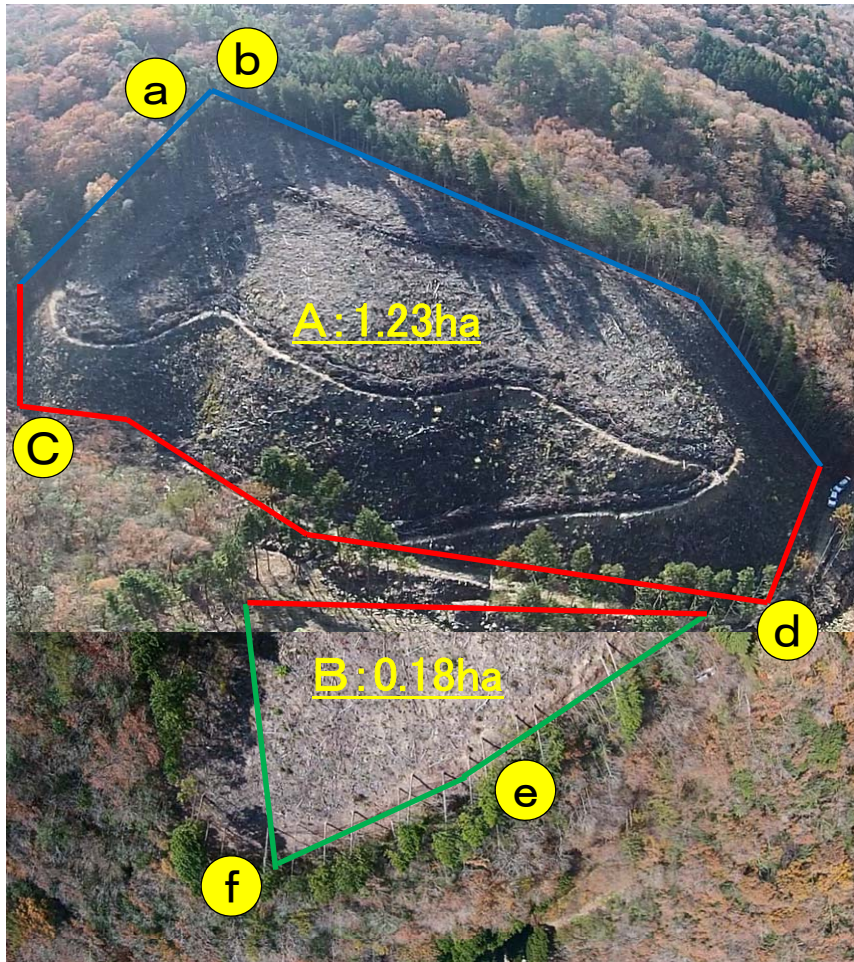
## 4. 考察

(参考資料)

- ・撮影された個体による識別
- ・撮影時間等の詳細は別添記録表を参照(a,b,c,d,e,f, I, II, III)
- ・自動撮影カメラで撮影されたシカの行動(特徴)動画(DVD)
- ・追加措置(飛び込み、潜り込み防止対策)

# 試験地概要

請負事業による、伐採、搬出、タイプ別のシカネット設置、植付の一貫作業  
 平成27年10月14日伐倒開始  
 平成28年3月10日植栽完了



A:面積:1.23ha
— 延長:210m
— 延長:290m
合計 500m

B:面積:0.18ha
— 延長:140m
— 延長:70m
合計 210m

- 凡例 —
- :立木を利用したステンレス入りネット(幅2.6m)による斜め張り
  - :立木を利用したポリエチレンネット(幅2.5m)による斜め張り
  - :立木を利用したステンレス入りネット(幅1.8m)による縦張り
  - :自動撮影カメラ設置箇所

ポリエチレンネット斜め張り



ステンレス入りネット斜め張り



ステンレス入りネット縦張り



# (1) 労務コスト分析

立木支柱を用いての設置工期(100m当たり)

	斜め張り	縦張り
工種等	数量(人工)	数量(人工)
立木支柱の選定	0.05	0.05
地表整理※	0.32	—
立木の保護(9本)	0.03	0.03
立木にネット固定用ロープの設置	0.07	0.07
本体ネット張り 立木とネットの結束 本体ネットのアンカー打ち	0.88	0.65
FRP支柱埋設(4本)	0.04	0.04
<b>合計</b>	<b>1.39</b>	<b>0.84</b>

従来型縦張り工期(100m当たり)

工種等	数量(人工)
FRP製支柱埋設	1.02
本体ネット張り	1
支柱とネットの結束	0.68
本体ネットのアンカー打ち	1
<b>合計</b>	<b>3.7</b>

防護柵資材生産業者から見積

立木利用では  
支柱埋設が省略でき、  
大幅に安価に。

※除伐・難の工期調査要領より引用

## (2) 資材コスト分析

立木支柱の防護柵の資材費(100m当たり)

従来型縦張り資材費(100m当たり)  
(ポール利用・ステンレス入りネット・縦張り)

張り方	斜め張り		縦張り
	ステンレス	ポリエチレン	ステンレス
資材名	金額(円)	金額(円)	金額(円)
ネット	123,000	28,000	65,000
ロープー式		14,000	
FRP製支柱		8,000	
アンカー		14,000	
ゴムロール		3,000	
<b>合計</b>	<b>162,000</b>	<b>67,000</b>	<b>104,000</b>

資材名	金額(円)
ステンレス入りネット	65,000
ロープー式	16,000
FRP製支柱	71,000
アンカー	14,000
<b>合計</b>	<b>166,000</b>

防護柵資材生産業者からの見積を参考

立木利用により資材費は安価になる。  
ポリエチレンネットにより大幅に安価になる。  
斜め張りより縦張りの方が安価。

### (3) トータルコスト分析(労務コスト+資材コスト)

100m当たり単価(円)

	支柱	立木支柱			ポール使用 (従来型)
		斜め張り		縦張り	縦張り
	ネットの張り方				
	ネットの素材	ステンレス	ポリエチレン	ステンレス	ステンレス
労務コスト	立木支柱の 選定調査費	1,000			—
	設置作業費	21,000		12,000	57,000
資材コスト	ネット	123,000	28,000	65,000	65,000
	ロープ、アンカー等	28,000			30,000
	FRP製支柱	8,000			71,000
	ゴムロール	3,000			—
	合計	184,000	89,000	117,000	223,000

**全ての形式で立木利用の方が安価**

## (4) 本試験地での適用例

本試験地での適用例

(A区域210m+B区域140m+縦張360m)

資材名	金額(円)
設置作業費	124,000
A区域ステン入り斜め張りネット(2.6m)	245,000
B区域ポリエチレン斜め張りネット(2.5m)	45,000
縦張りネット(1.8m)	259,000
ロープ、アンカー等	199,000
補完用の支柱	57,000
立木保護用のゴム	21,000
<b>①+②+③+④ 合計</b>	<b>950,000</b>

従来型縦張り資材費(710m当たり)

資材名	金額(円)
設置作業費	511,000
ステンレス入りネット	486,000
ロープ式	76,000
FRP製支柱	508,000
アンカー、結束バンド	190,000
<b>合計</b>	<b>1,771,000</b>

防護柵資材生産業者の見積

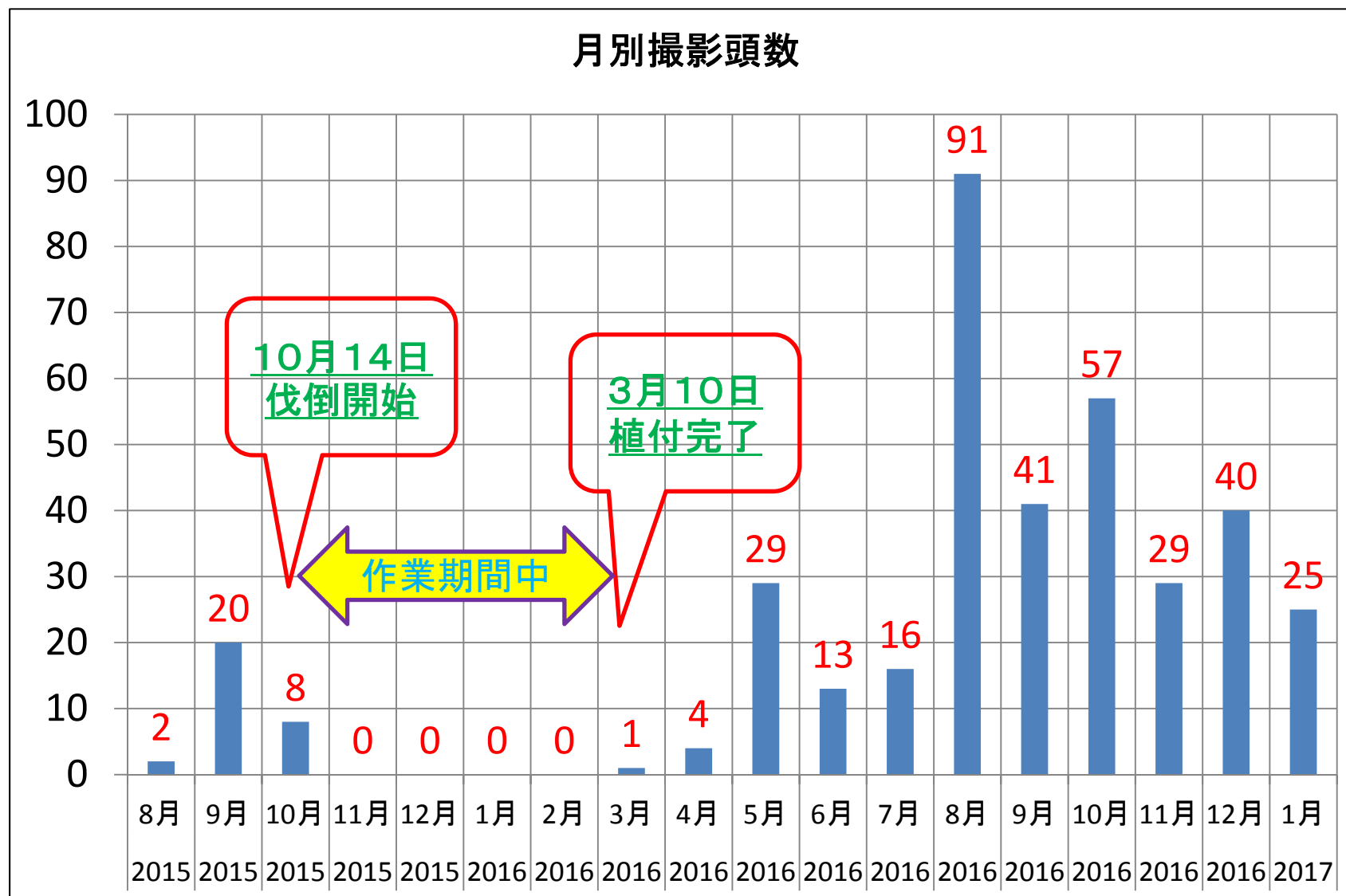
**従来型で施工した場合と比較し、  
46%削減**



## 2. 自動撮影カメラの分析結果

### (1)シカの行動 (ア)月別撮影頭数

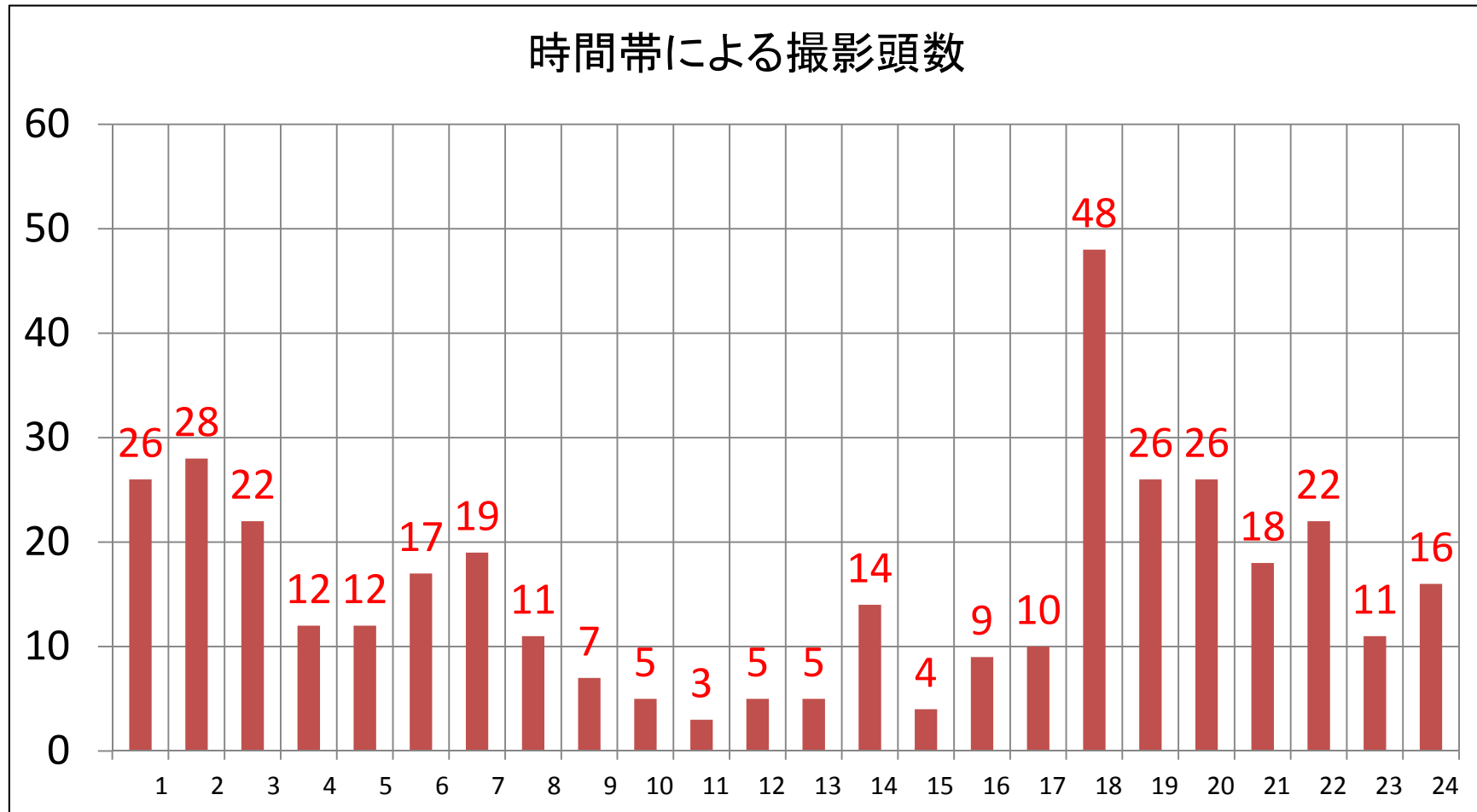
事業が行われる前からすでにシカの生活圏であった。作業が始まり、人の出入り、林業機械、チェーンソー等の稼働により一旦はその場から離れたものの、作業終了と共に再び姿を現していることがわかる。



## 2. 自動撮影カメラの分析結果

### (1)シカの行動 (イ)時間帯による撮影頭数

昼夜を問わず行動しているが、主に日が暮れてからの行動が多くなっている。



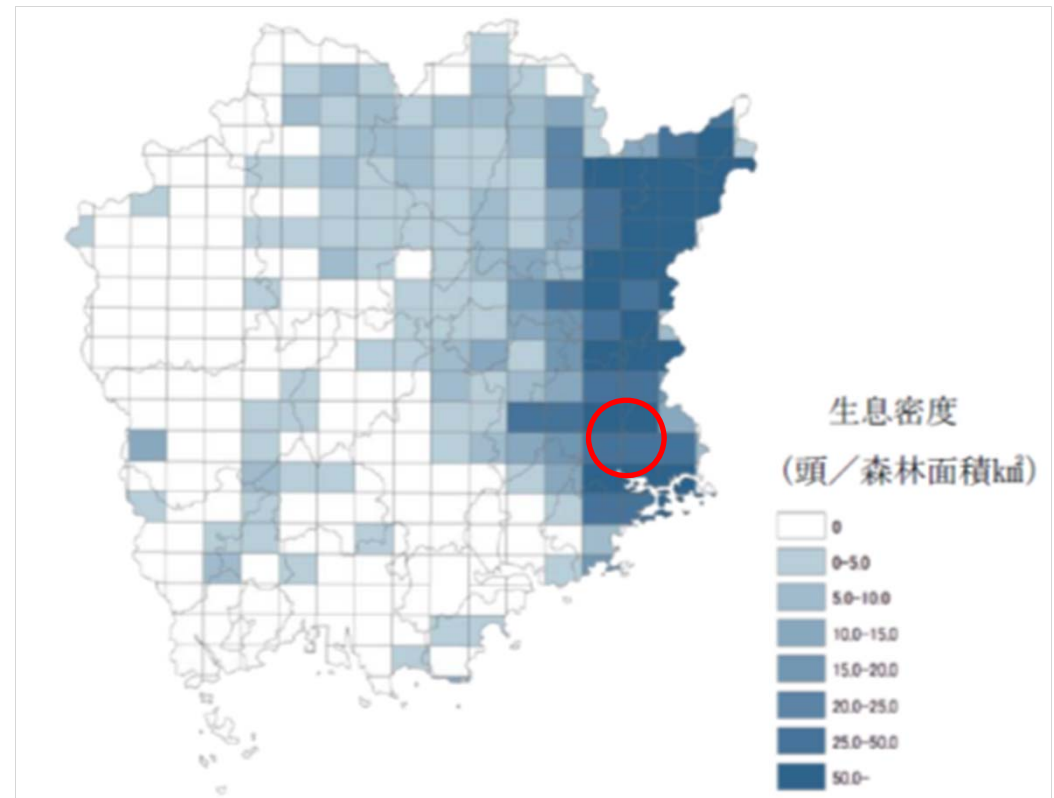
## 2. 自動撮影カメラの分析結果

### (2) 推測される生息数

平成27年(2015年)事業実行前(皆伐)から自動撮影カメラを設置し、シカの行動調査を開始。平成29年1月17日までに、延べ376回を超える動画を撮影(個体数の同定は撮影された個体識別による)。岡山県のしか生息状況図に示されているように、生息密度が非常に高いことが確認できた。

※短時間に複数回撮影された回数は除く

性別等	撮影頭数
オス	11
メス	5
子 (性別不明)	2
合計	18



岡山県シカ生息状況図(5km×5kmメッシュ図)

出典:ニホンジカ管理計画書(岡山県:平成27年5月)

## 2. 自動撮影カメラの分析結果

### (3)シカの行動(特徴)

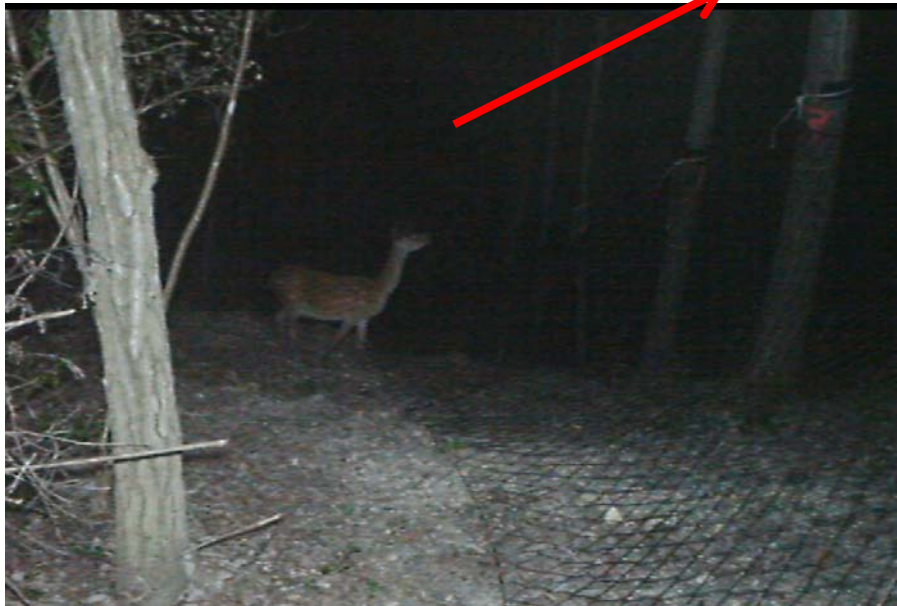
#### (ア)設置されたネットに対するシカの行動

ネットの上を執拗に窺うシカの個体が複数回撮影されている。また、斜め張りネット設置直後は、ネットを嫌がる様子も撮影されていたが、時間の経過と共に、ネットに顔を突っ込んで内側にある草を食べている様子も撮影されている。

2016/8/11 2:00

成獣メス

ネットの上を執拗に窺っている



2016/8/27 11:30

成獣メス

ネットに顔を突っ込んで中の草を食べている



## 2. 自動撮影カメラの分析結果

### (3)シカの行動(特徴)

#### (イ)シカの警戒行動の特徴

耳を執拗に動かしたり、しっぽを立てて辺りを警戒する様子。警戒が解けるとしっぽを降ろしリラックスして毛繕いを行っている。

2016/12/17 16:28

成獣メス

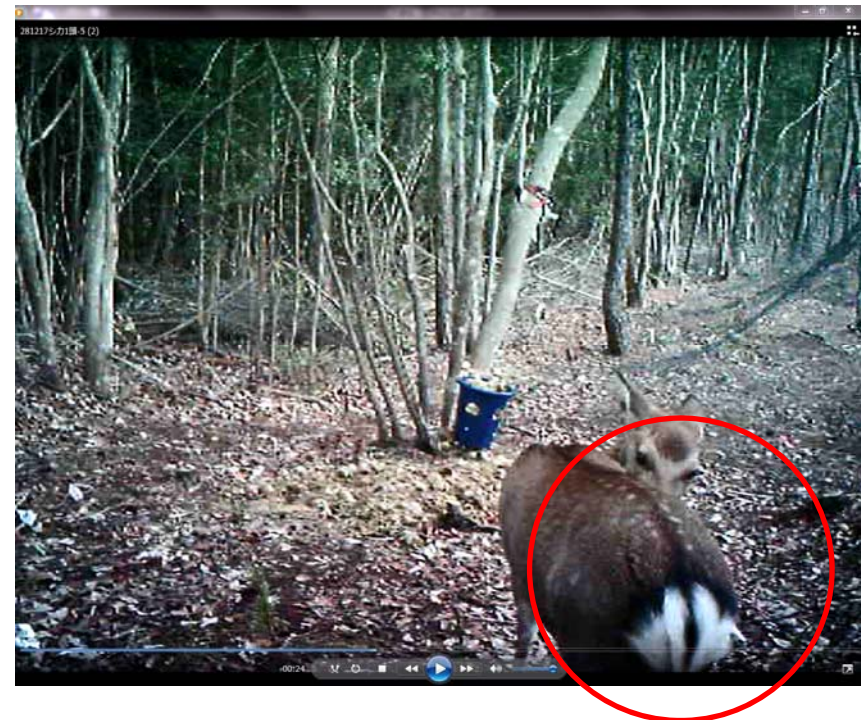
耳動かし、しっぽを立てて辺りを警戒している



2016/12/17 16:28

成獣メス

しっぽを降ろし、リラックスしている



## 2. 自動撮影カメラの分析結果

### (3)シカの行動(特徴)

#### (ウ)ヒノキ植栽木を食べるシカ

ヒノキコンテナ苗を試験的にネットの外側に植栽。ヒノキの葉っぱを噛みちぎるように食べている。最後にはコンテナ苗が抜けて倒れてしまった。10本植栽したが全て食べられてしまった。

2017/1/16 17:56

成獣メス

ヒノキコンテナ苗を食べる。



2017/1/16 17:56

成獣メス

コンテナ苗は、抜けて倒れてしまった



### 3. ネットの張り方・資材による防御効果の比較

資材の強度（ステンレス入り、なし）、ネットの幅と設置高から考えられる防除効果と試験から見えてきた効果

ネットの張り方	使用資材(ネット)	使用資材 支柱の強度	潜り込み 防止効果	飛び込み 防止効果	噛み切り 防止効果
立木を利用した 斜め張り	ステンレス入り 幅2.6m	◎	○	○	◎
立木を利用した 斜め張り	ポリエチレン 幅2.5m	◎	○	○	○
立木を利用した 縦張り	ステンレス入り 幅1.8m	◎	○	△	○
支柱を利用した 従来からの縦 張り(スカート ネット)	ステンレス入り 幅1.8m	○	◎	△	○

上記比較は、単純に資材の強度、ネットの設置した高さにより判定して見たが、ステンレス入りでも噛み切られたり、仕様書通り設置しても、飛び越えて侵入、潜り込みにより侵入する事例がある。通常の縦張り(スカートネット)でも、しっかり防除できているところもあることから、安易に、「◎○△」の数だけで比較するのは危険である。

設置前の生息密度が重要であり、設置個所の状況(傾斜や地形)など、条件に合った張り方・資材の選定や、さらなる設置方法の工夫と強化が必要である。

# この試験で見えてきたもの

## わかったこと

- ネット内への侵入方法として、「飛び込み」、「潜り込み」、「噛み切り」による3つの進入方法が確認出来た
- 斜め張りネットでも、緩やかな地形、ネットが弛んでいる、ネットの下に切り株があるなど諸条件が合致すると「飛び込み」により侵入する
- 少しでも下張りロープが緩んでいると、強引な「潜り込み」により侵入する。アンカーが抜けたり、時には折れてしまうことがある
- 「噛み切り」によりネットが破れてしまう
- 立木を使った支柱は、コスト、耐久性共に有効である
- 立木を支柱として使う場合は、松や広葉樹は転倒や枯れてしまう恐れがあることから、スギや・ヒノキの針葉樹を使うことが有効である
- ネットを設置後1ヶ月程度は、ネットやロープが緩む恐れがあることから、支柱やネットが馴染むまでは(落ち着くまで)、重点的に点検を行う必要がある
- 10cm目合いのネットでは、ウサギが編み目をすり抜けて侵入しまう



# この試験で見えてきたもの

## わからなかったこと

- 飛び込みによる侵入を防ぐ  
ネットの高さ
- 潜り込みの侵入を防ぐ効果  
的な方法
- ネットの噛み切りを防ぐ効果  
的な方法
- ネット内に入るために噛み  
切られたのか、ネットから脱  
出するために噛み切られた  
のか？

# 今後の対応((案)新たな試験)

- 「飛び込み」

→ネットの高さ1.8mをさらに高くして設置(2.0~3.0m)するか、スズランテープの設置する(参考資料参照)

- 「潜り込み」

→ネットの裾を1.0m程度地面に這わせる

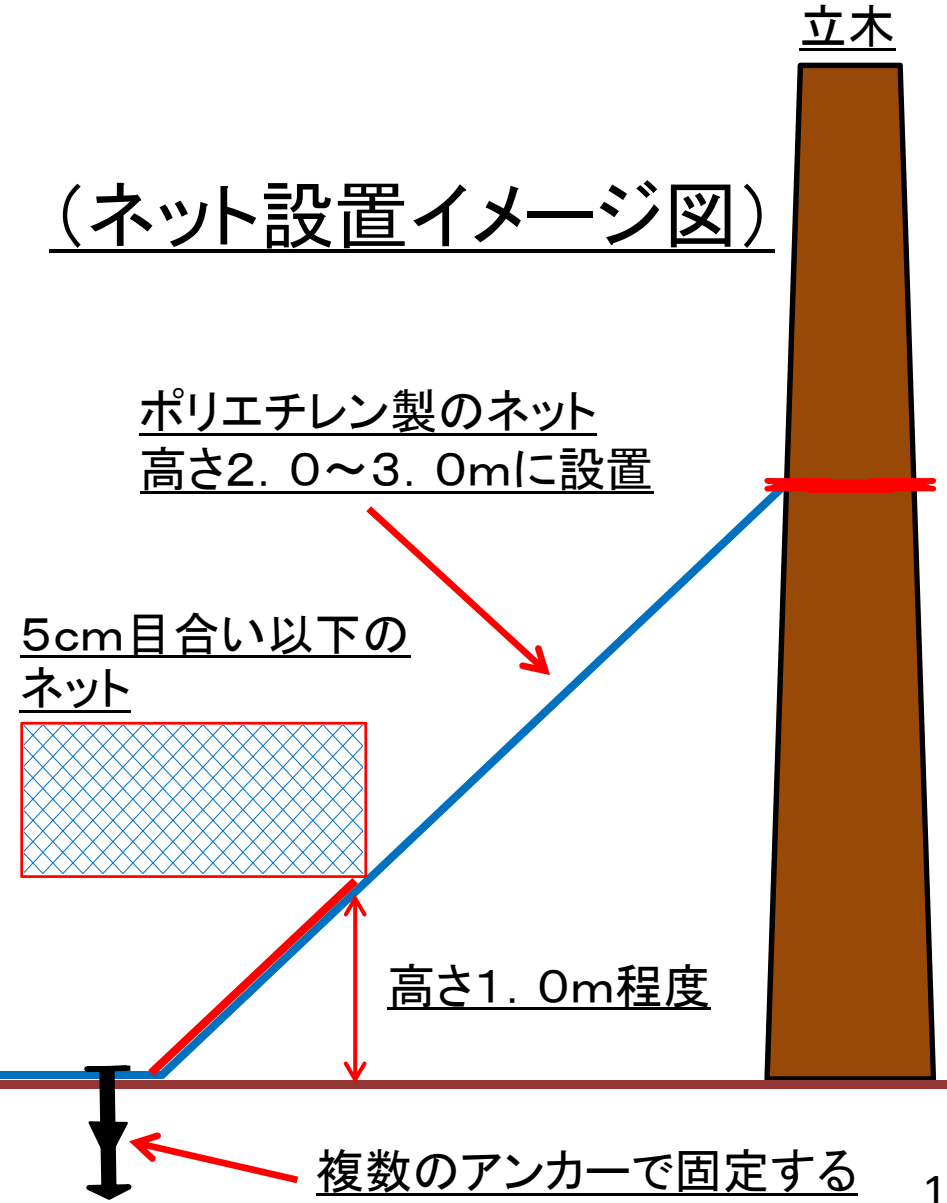
- 「噛み切り」

→ネットの外からの侵入が無いとするならば、「飛び込み」、「潜り込み」による侵入を解消出来たとして、あえて安価なポリエチレンのネットを使用してネットを張る(低コストにするために)

- ウサギの侵入を防ぐため、5cm目合い以下のネットをさらに設置

ネットの裾を地面に這わせる

## (ネット設置イメージ図)



## 4. 考察

平成27年(2015年)事業実行前(皆伐)の8月からセンサーカメラを設置し、シカの行動調査を開始。ネットの張り方・資材による防御効果について検証を行ってきた。

ネットの張り方・資材による防御効果については、縦張りで一箇所、単発的にアンカーを折って、ネットの下から潜り込んでいた。ネットと地面に隙間は無かったのか、それとも強引にネットをこじ開けて入ったか、侵入の原因については特定出来なかった。なお、直後に緊急点検を実施したところ、侵入箇所以外にも隙間が数ヶ所見つかかり、追加措置としてアンカーを増設してネットを固定した。また、撮影された映像から、飛び越えの危険性も危惧されたことから、飛び込み防止のテープを設置を行っている。その後の侵入は見られていない。

資材のコストについては、立木の支柱とポリエチレンネット(2.5m)を組み合わせることで、通常縦張り(ステンレス入りネット1.8m)の半額以下での設置が可能であった。現在のところ侵入を許しておらず、侵入防止効果が確認されれば有効な方法と期待される。

今回は、防除効果の比較するまでには至らなかったが、侵入の方法、メンテナンスの重要性を確認出来たことは成果であり、今後は、新たに設置した効果の検証と、これまでの映像と巡視結果を基に、効果的な巡視の方法・メンテナンスの方法の提案と、設置個所の状況(傾斜や地形)など、条件に応じたネットの張り方、使用資材の改良を行い、更なるシカ被害防止対策を進めることとする。

防護効果を高めるには、設置前の生息密度が深く関係しており重要である。今回の試験地のように個体密度が高い場所では、事前に捕獲駆除を行い個体密度を下げることで、被害にあう確率を下げられるものと考えられる。防御と誘因捕獲と組み合わせた対策を検討していきたい。

(参考資料)

# 撮影された個体による識別

## a ネット設置前

2015/9/23 16:57

①成獣オス

立派な角

皆伐前から生活圏であった



2015/10/13 7:00

②幼獣オス

小さな角がある

皆伐前から生活圏であった

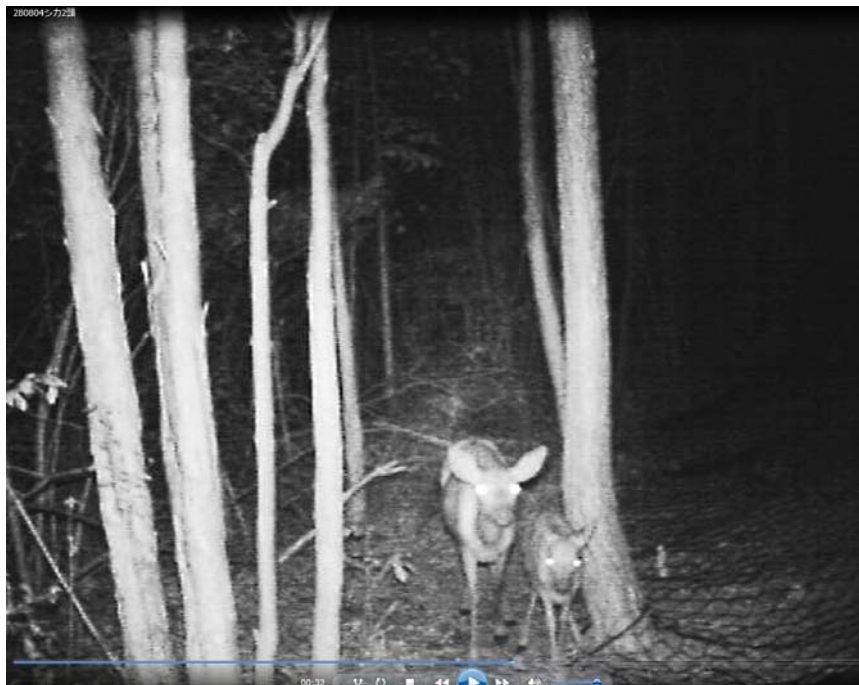


# aネット設置後

2016/8/4 20:37 親子

③成獣メス

④子(性別不明)



2016/8/8 13:37

⑤幼獣オス

角が左側しか伸びていない



# aネット設置後

2016/8/14 4:27

⑥成獣オス  
立派な角



2016/1/2 0:18

⑦成獣オス  
立派な角

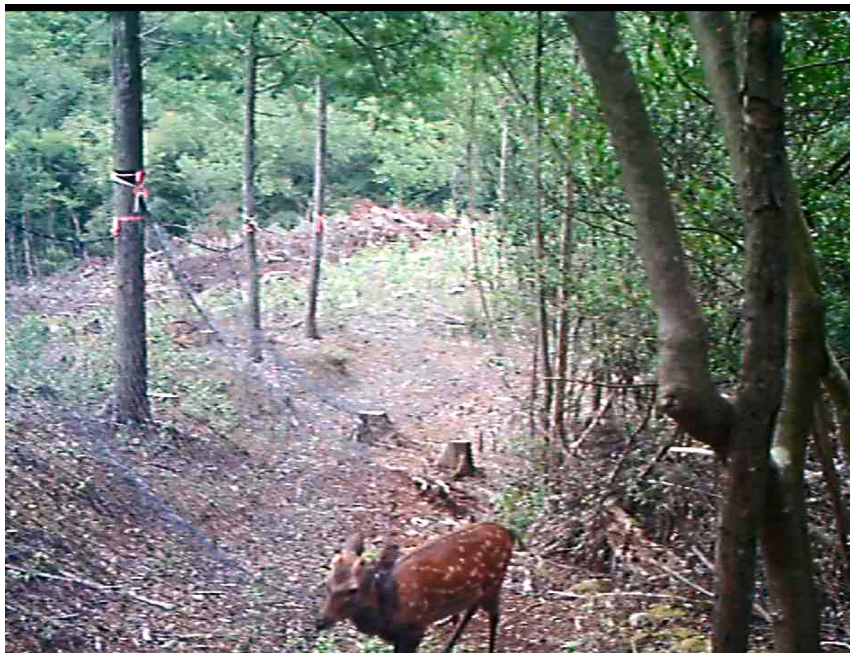


# bネット設置後

2016/9/16 7:23

⑧子オス

角が生えかけている



2017/1/9 17:53

⑨成獣オス

角が小さくて細い



# cネット設置前

2015/9/29 8:00

⑩成獣オス

立派な角



# fネット設置前

2015/10/18 18:34

⑪獣オス

立派な角



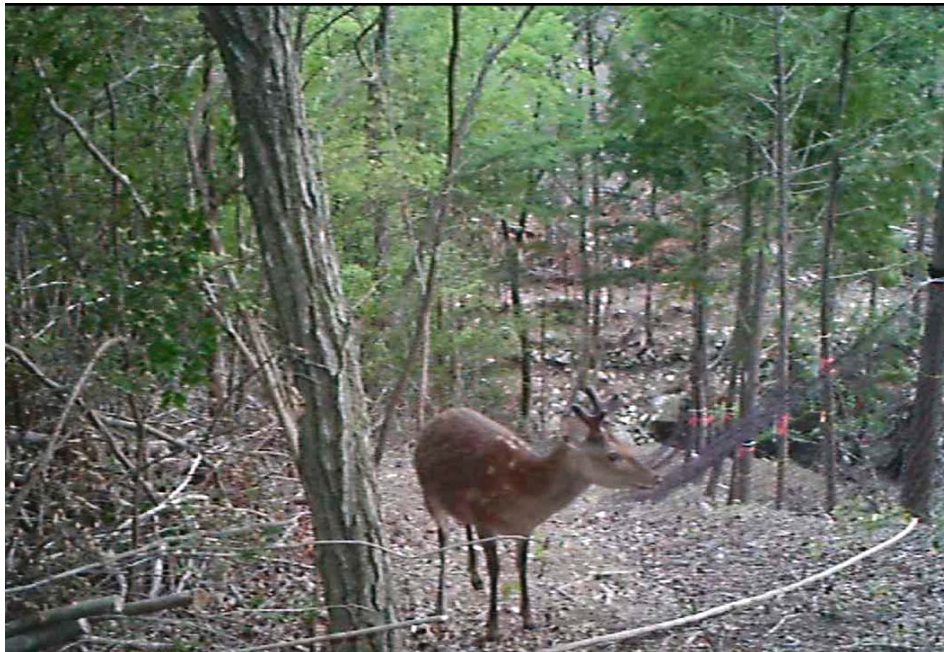


# fネット設置後

2016/5/11 18:47

⑫幼獣オス

角が生えかけている



2016/11/30 18:25

⑬成獣オス

角が短く尖っている



## (参考資料)

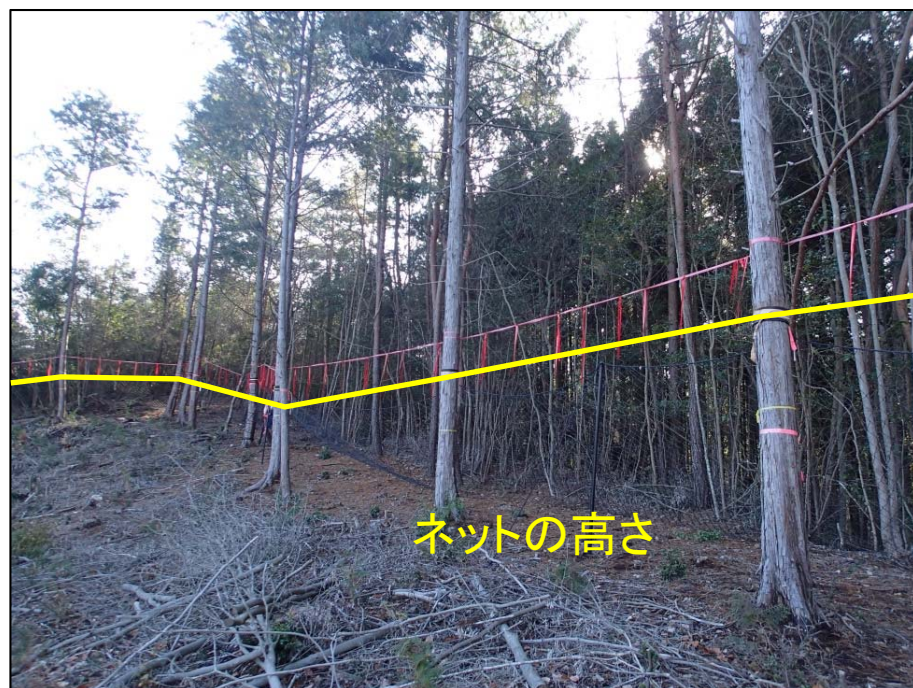
### 追加措置

### 飛び込み、潜り込み防止対策

○飛び込み防止：撮影された映像から、シカがネットの上を執拗にうかがっていることが確認されたことから、地形の緩やかなところ、ネットが低く感じられるところを重点的に、ネットより1mほど高い位置にスズランテープを設置。飛び越えるための目測を測れないようにした。

○潜り込み防止：下張りロープが緩んでいるところ、ネットと地面の間にわずかでも隙間が確認されたところにはアンカーを追加で設置した。

飛び越え防止のテープの設置状況



アンカーの増設状況

