

4. 被害対策の実証（祖母傾モデル地域）

4.1. モデル地域の概況

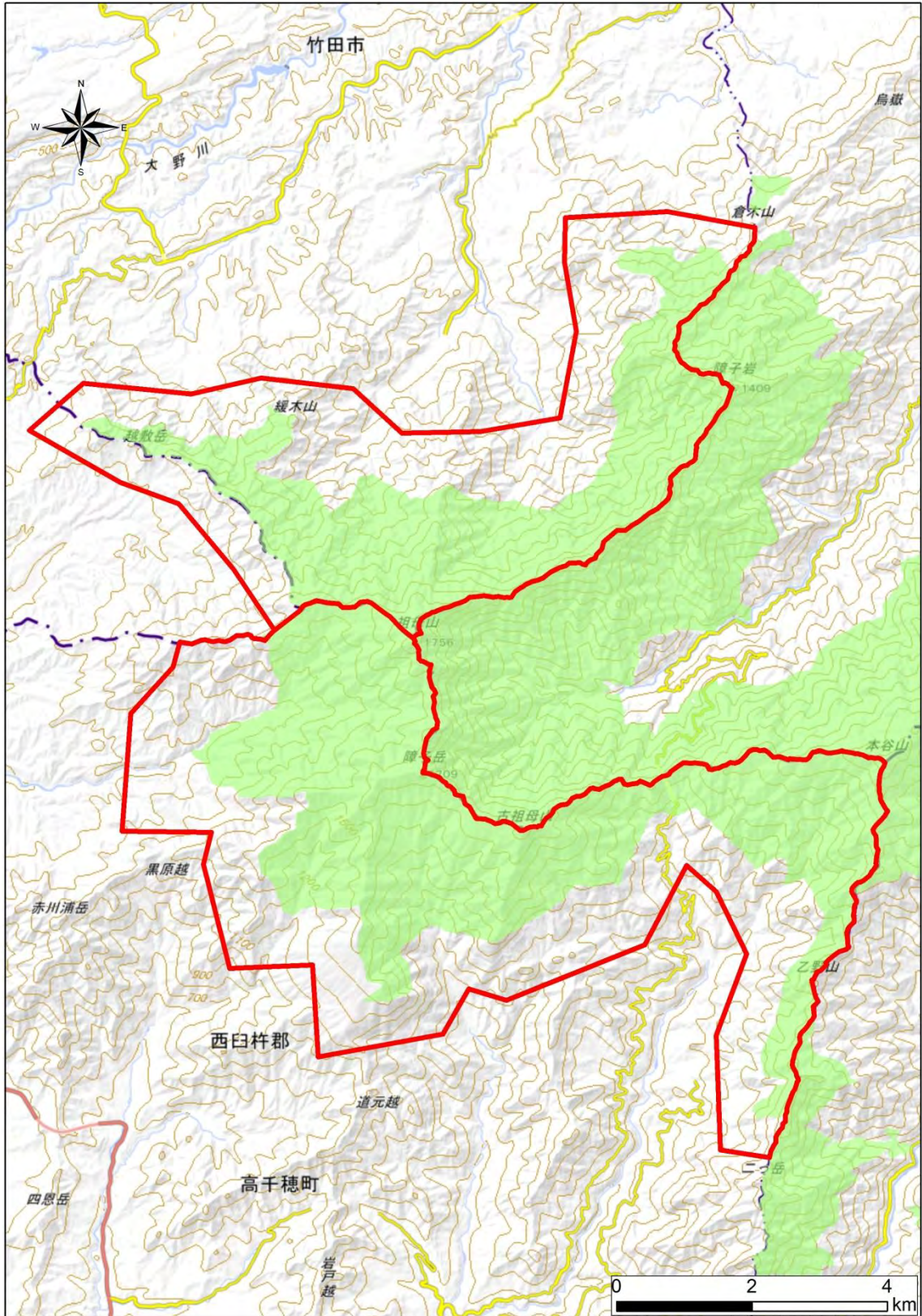
4.1.1. 位置

祖母傾モデル地域は、九州中央山地の東側の連続した尾根部に該当し、熊本県、大分県、宮崎県の県境付近の脊梁山系に該当する。モデル地域は広域にわたっており、高標高域の天然林を対象とした「祖母山地区」と低標高域の人工林を対象とした「佐伯地区」の2地区に分けて実証事業を行った。祖母傾モデル地域及び各地区の位置を図4.1.1に示す。

【祖母傾モデル地域（全体図）】



【祖母山地区（詳細図）】



【佐伯地区（詳細図）】

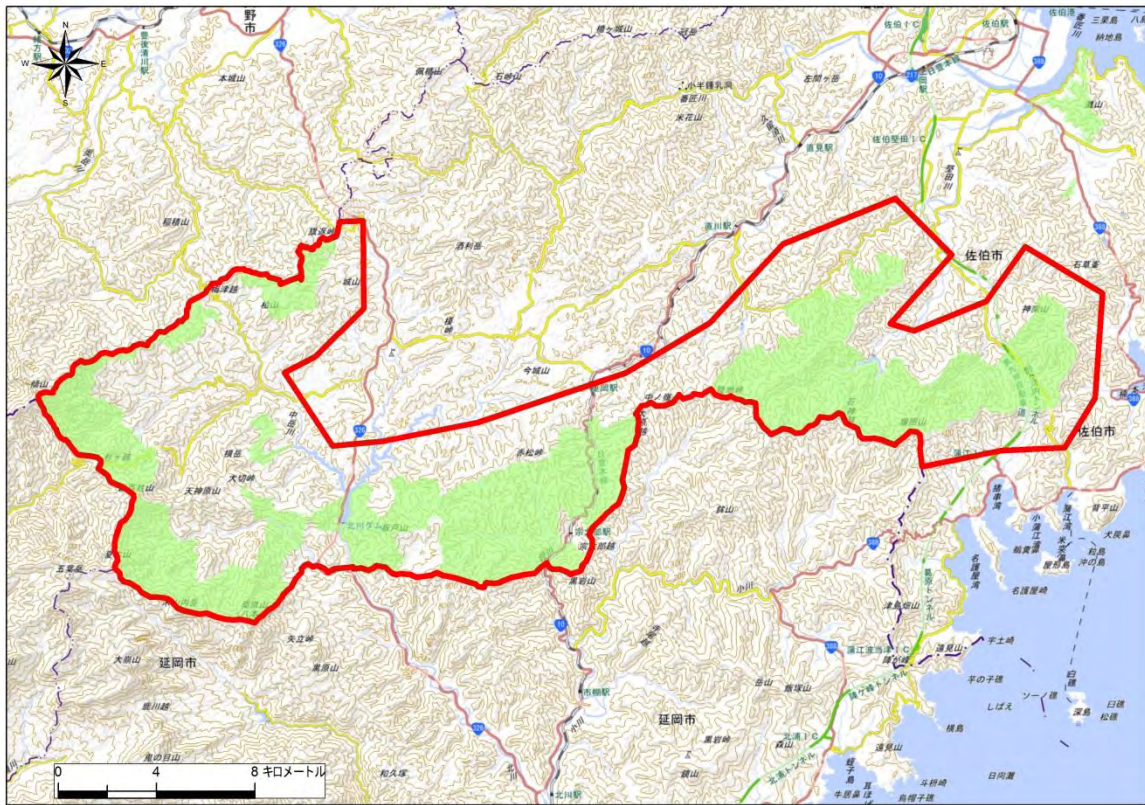


図 4.1.1 祖母傾モデル地域の位置

4.1.2. 森林の概況（祖母山地区）

国有林 GIS 及び森林調査簿を活用して、モデル地域のうち祖母山地区の地形、地質、土壌、森林の状況等について林小班単位で整理した。その概要を表 4.1.1 に示す。

表 4.1.1 祖母傾モデル地域（祖母山地区）の概況

項目		概況
地形・地質等	地質	安山岩が約 8 割を占め、残り 2 割の中硬砂岩はひとつの谷を囲むように分布している
	表層土壌	適潤性褐色森林土（Bd 型、Bd(d)型）が全体の 9 割を占める
	斜面方位	南西を中心に南東～北西向きの斜面の出現が多く、この範囲で 85%を占める
	斜面傾斜	約 6 割が急傾斜地である
森林概況等	林種	約半分を単層林が占め、残りは祖母山～親父山～古祖母山～本谷山稜線沿いにほぼ天然生林が占める
	林相	広葉樹と針葉樹が約 4 割ずつ占めている。中でも広葉樹は祖母山～親父山～古祖母山～本谷山稜線沿いに出現している
	樹種	スギが 3 割、ヒノキ 1 割を占めるほかは広葉樹が 3 割以上を占める。なお、ここでの樹種は小班単位内の最高率種を示すとは限らない。
	林齢	40～59 年の 4 割と 20～39 年の 3 割以外には 160 年以上で約 2 割を占める
	樹高	5～9m が 4 割と、10～14m が 3 割を占める
	胸高直径	10～19cm が半分を占めている。30cm 以上はない。
	樹冠疎密度	95%を越える大半が密である
法的規制等	公園区域	ほぼ全域を祖母傾国定公園・県立祖母傾自然公園で占める
	保安林	ほぼ全域を水源涵養保安林指定されている
	鳥獣保護区	約 8 割の連続する地域で鳥獣保護区（普通）の指定がある
	保護林	約 1 割が「祖母山・傾山・大崩山周辺森林生態系保護地域」として森林生態系保護地域（保全利用地区）に指定されている
	機能類型	約 7 割を水土保持（水源）が占め、水土保持（国土保全）も 14%である。祖母山～親父山～古祖母山～本谷山稜線は森林共生（自然維持）であり、16%を占める。
地形・地質等	地質	中硬砂岩と中頁岩で各々 36%と大半を占めており、それぞれ当地区の東と西に分かれている。最も西にある傾山は花崗岩で、その周りは石灰岩が分布している。
	表層土壌	東側のほとんどを弱乾性褐色森林土が占め、全体でも 47%にのぼる。

項目		概況
		西側は主に適潤性褐色森林土（偏乾亜型）が占め、全体でも46%になる。
	斜面方位	北西から北東で半数を占める。
	斜面傾斜	全体の9割が急傾斜地である。
森林概況等	林種	単層林が56%、天然生林が36%を占めるが、およそ当地区の東端と西端に偏っている。
	林相	針葉樹林が約半分を、広葉樹林が30%を占めており、混交林も含めて万遍ない分布となっている。
	樹種	スギ24%、ヒノキ22%、アカマツ10%等で針葉樹が約6割を占める。なお、ここでの樹種は小班内の最多本数や最大面積を占めるものとは限らない。
	林齢	20～39年の22%及び40～59年の36%で過半数を占める。高齢樹は地区の西端に多く分布しており、最大は198年。
	樹高	5～9m、10～14m、15～19mで約7割を占める。地理的分布に偏りは見られない。最高は29mで中部から西部に点在。
	胸高直径	1～9cmが45%、10～19cmが34%、最大は20cmで1小班である。地理的分布に偏りは見られない。
	樹冠疎密度	約9割が「密」であり、地理的分布に偏りは見られない。
法的規制等	公園区域	地域の4分の1が国定公園と県立自然公園に指定されており、いずれも当地区西側に偏っている。国定公園第1種特別地域が全体の2%で西の端にあり、同第3種特別地域が全体の27%でその外側を、県立自然公園普通地域が全体の1%未満でさらに外側に分布している。
	保安林	95%が水源涵養保安林であり、これと重複しない土砂流出防備保安林1%は北東部に固まっている。水源涵養林に風致保安林が重なる1%は郷土の森であり、水源涵養林に土砂流出防備保安林や保健保安林が重なるところは川沿いに国道10号線と日豊本線が走る地域である。
	鳥獣保護区	西端にある傾山周辺に全体の10%となる普通区が存在する。
	保護林	全体の約5%が対象となっており、そのほとんどを占める森林生態系保護地域は西側に偏っている。緑の回廊は隣接もない。
	機能類型	約8割を水土保持（水源）が占める。森林共生（自然維持）8%が佐伯地区の西側に偏り、水土保持（国土保全）12%がそれに隣接するように分布している。

4.1.3. シカ被害に係る背景と既往成果の概要（祖母山地区）

祖母山地区の被害状況は以下のとおりである（写真 4.1.1 参照）。

- モデル地域祖母山周辺の尾根、山頂部のブナ-スズタケ群落（灌木林）は食害により衰退し、土壌は乾燥し、忌避植物であるイワヒメワラビ、タケニグサの優占が確認される。
- 尾根部から山腹上部のブナ、ミズナラ林では、立枯れ、根返り木が多く、徐々に表層崩壊の発生が確認される。
- 山腹中部の落葉広葉樹天然林内における下層植生（スズタケ・樹木稚樹）への食害により林内のシートエロージョン（表面侵食）が生起し、また稚樹の更新阻害、希少種の減少が見られる。
- 山腹下部のスギ人工林地帯は伐期を迎えた人工林が多く収穫後、シカの餌場となり、斜面崩壊（周辺の民有林）を起こしている状況が確認される。



写真 4.1.1 植生被害の状況

4.1.4. 生息等の状況（祖母山地区）

1) 生息密度

祖母山地区におけるシカの生息密度は、平成 25 年度より九州森林管理局が継続的に調査を実施している。

その結果は図 4.1.2 に示す通りである。祖母山地区の推定生息密度は、シカによる森林被害対策の基本的な考え方（九州におけるシカ被害対策の推進について（概要）（九州森林管理局，2015））に基づく区分によれば、平均 9.67 頭/km²（0～22.51 頭/km²）で中～高密度に該当した。

祖母山地区では祖母山の北西側の S03：21.14 頭/km²、S04：22.51 頭/km²、南西側の S06：11.99 頭/km²、S07：20.21 頭/km²、S012：12.55 頭/km²、南側の S013：15.59 頭/km² の 6 地点が極大に該当した。その分布を見ると、祖母山の北西から南西にかけての山麓において密度の高い地点が点在していた。祖母山の東から南にかけての地点では西側に比べて低～中密度と低い傾向が見られた。また、シカ密度と標高との関係に傾向は見られなかった。（九州森林管理局 2016）。

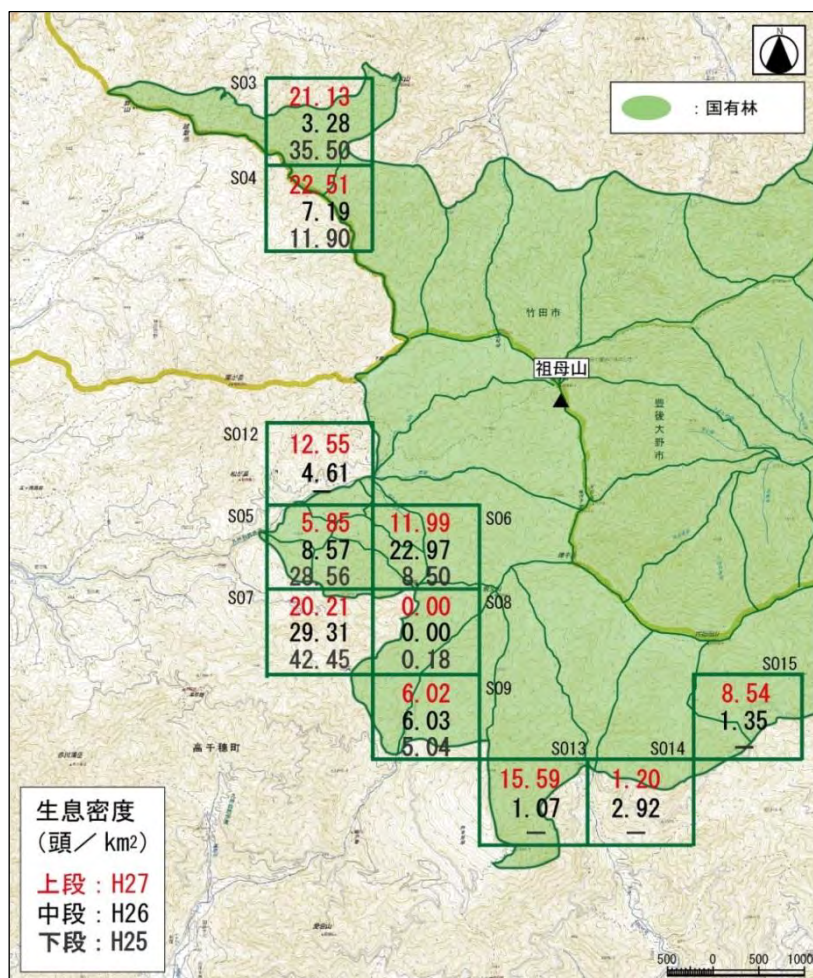
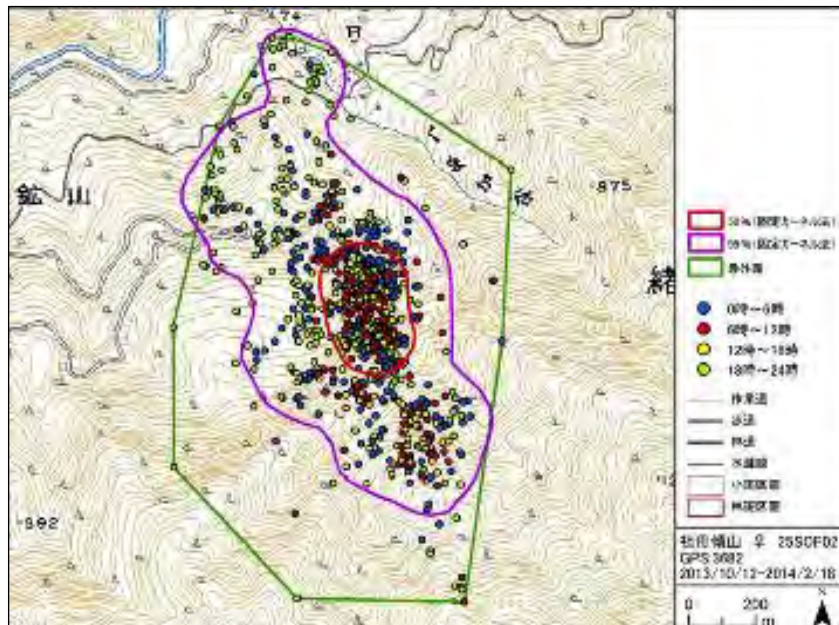


図 4.1.2 祖母山地区におけるシカ生息密度の経年変化

2) 移動状況

祖母山地区では、平成 25 年度に GPS 首輪の装着によるシカの行動域調査が実施された。その結果は図 2-3-2 に示すとおりである。モデル地域祖母傾地区周辺の山頂尾根部 1 頭の調査結果では、行動圏の推定面積は 111.9ha、平均標高は 954.3m であった (図 2-3-2b)。この個体の行動圏の植生はススキ草原と落葉樹林帯であり、その 2 つの環境を行き来する個体であった。(九州森林管理局 2014)



出典：九州森林管理局 (2014)

図 4.1.3 生息・移動の状況 (祖母山地区)

4.1.5. 生息等の状況（佐伯地区）

1) 生息密度

佐伯地区におけるシカの生息密度は、平成 25 年度に九州森林管理局が調査を実施している。その結果は図 2-3-3 に示すとおりであり、実証モデル地域佐伯周辺の生息密度は、0～46.1 頭/km²で、生息密度に大きな差が生じた。これは、生息密度の高い地点の環境の一部に、シカの餌場となる伐採跡地等の好適な環境が存在することが一因であると考えられる（九州森林管理局 2014）。



出典：九州森林管理局（2014）

図 4.1.4 生息状況（佐伯地区）

2) 移動状況

佐伯地区において、GPS テレメトリー法等を用いた行動解析は実施されておらず、当該地域における移動状況は不明である。

4.2. 実証計画（祖母山地区）

4.2.1. 実証項目等

1) 目的

祖母山地区では、高標高域におけるシカによる被害の実態把握、及びアクセス困難な箇所での効率的なシカの捕獲手法の実証という2つの目的に沿った調査を実施した。

2) シカによる被害の実態把握

モデル地区に含まれる高標高域を踏査し、九州森林管理局で用いられている簡易チェックシート（図 4.2.2）を利用した調査を多地点で実施することにより評価した。この際、九州森林管理局で用いられている項目に加え、兵庫県や北海道で用いられているシートを参考にし、独自に項目を追加して調査を実施した（図 4.2.3）。

調査の結果から、九州森林管理局方式による被害レベルを算定し、空中写真判読によりハザードマップを作製した。また、判読した植生衰退箇所や土砂崩壊箇所の情報をもとに、土砂流出対策や植生保護について検討した。

3) 高標高域における効率的なシカの捕獲手法の実証

アクセス困難な高標高域でのシカの捕獲を考える際は、運搬や管理の負担の少ない捕獲手法を確立することが重要である。さらに、モデル地区では、国指定の特別天然記念物であるニホンカモシカの生息が確認されていることから、錯誤捕獲によるカモシカの事故死が起きない手法を選択する必要がある。

そこで、本事業では、人力で移動可能な囲いわなと、ICT 機器を利用した自動通報システムを併用する手法を実証した（写真 4.2.1 及び図 4.2.1）。

囲いわなは、面積が10m×10m程度（当初想定）、高さが2m程度の規格であり、入り口に落とし戸を設置し、その資材については、人力での運搬が容易なものを使用した。

また、ICT 機器を利用した自動通報システムは、特定小電力無線の発信機と受信機を使用した。上記の囲いわなの落とし戸が落ちた際に発信機から電波が発信されるため、受信機に電波を受信するか否かで、遠隔地でもわなの作動有無を判断することができる。わなの設置位置はアクセス困難な高標高域であるが、電波を受信でき自動車でのアクセスが可能な地点を見回することで、見回りにかかる労力を軽減する計画とした。



写真 4.2.1 捕獲に用いた機材等



図 4.2.1 罠いわなと ICT 機器の併用のイメージ

罠いわなにシカが捕獲されると、連動して発信機から電波が発信される。その電波の受信状況を確認することで、わな本体への見回り労力を軽減することができることを確かめる。

シカによる被害レベルの判定

以下のチェックシートを用いて、簡易的にシカと植生の調査を行い、その地域におけるシカによる被害レベルを判定します。

シカ影響調査・簡易被害チェックシート 調査日 平成 年 月 日 調査者氏名

調査地点名	GPS 番号			写真番号	
植生タイプ	植林 <input type="checkbox"/>	常緑広葉樹林 <input type="checkbox"/>	落葉広葉樹林 <input type="checkbox"/>		
地形	尾根上 <input type="checkbox"/>	斜面 <input type="checkbox"/>	谷 <input type="checkbox"/>		
微地形	平地 <input type="checkbox"/>	傾斜地 <input type="checkbox"/>	凸地 <input type="checkbox"/>	凹地 <input type="checkbox"/>	

1. シカの痕跡を探そう

シカの痕跡なし シカの目撃有り シカの声有り シカの食痕有り シカの糞有り シカの足跡有り

食痕の時期……新しい (1ヶ月以内) やや古い (1年以内) 古い (1年以上)

食痕の頻度……あちこちに見られる 少し見られる ほんの少し見られる

食痕の場所……草本に見られる 低木に見られる 木本の萌芽に見られる

2. 林相の状況を見てみよう

林内の見通し……低木が多いため、見通しが悪い 低木の枝葉が少なく、見通しがやや良い

(20m程度の距離) 低木がほとんどないため、見通しが良い 見通しが良い

3. 林内を詳しく見よう

1. 高木層の状況……枝葉が茂っている (2) 一部枯れがある (4) 立ち枯れや倒伏がある (4)

2. 低木層の状況……枝葉が茂っている (1) 枝葉は少ない (2)

(高さ2m以下を見る) 茂っていても忌避植物 (3) 枝葉はほとんどない (3)

3. 草本層の状況 (50m×50m程度で見る)

植被率……林床を半分以上覆っている (1) 林床の50～10%程度を覆っている (1)

林床の10%以下を覆っている (2) 5%未満、まばらで裸地に近い (3)

4. 忌避植物の状況 (低木層と草本層を見回して)

忌避植物の割合……忌避植物がほとんど (4) 目立つ (3) やや目立つ (2) 目立たない (1)

5. 低木層以下にある嗜好植物の状況は?

低標高地

アオキ……林内に多い (1) 少数ある (2) ほとんどない (3)

高標高地

スズタケ……林内に多い (1) 少数ある (3) 矮小化している (3) ほとんどない (4)

被害レベル判定方法

各チェックしてある5項目の点数を合計して、その平均値を計算します。各項目の()内の数字が点数です。平均値の少数点第1位を四捨五入した数値が被害レベルになります。ただし、被害レベルが3と判定され、かつ高木層の状況で「一部枯れがある」・「立ち枯れや倒伏がある」にチェックが入った場合は被害レベル4と判定します。また、被害レベル1と判定された場合、1.シカの痕跡を探そうの項目の食痕の頻度が「あちこちに見られる」の場合は被害レベル1に、「少し見られる」・「ほんの少し見られる」の場合は被害レベル0と判定します。

5項目 平均値 (四捨五入)	植生被害 レベル
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4

9

図 4.2.2 九州森林管理局による簡易チェックシート

ニホンジカ影響調査・簡易チェックシート								
平成 年 月 日		作成者: _____						
1 場所 の 情報	緯度経度 (GPS機付の場合は ウェイポイント番号)	カメラNo.		写真No.				
	場所	国有林	林班	小班	シカ柵内外 (シカ柵設置の場合)	内・外		
	傾斜	*	地形	① 尾根	② 斜面	③ 谷		
	森林タイプ (占有面積の大きい順に 初報を記載)	①人工林 ⇒ 樹種 (1) (2) (3) (4)						
		②天然林 ⇒ 樹種 (1) (2) (3) (4)						
	上層木の 平均胸高直径	① 上層木なし		② あり ⇒ 胸高直径()cm ※目測で10cm単位				
なしの場合の理由		① 森林限界	② ササ覆地	③ ギャップ	④ 伐開地			
2 植物 への 影響	2-1. 立木(高さ2m以上)又は植栽木							
	剥皮の程度 ※1本でも被害があれば②を選択	①0%		② 1~10%		③10~30% ④30%以上		
		⑤0%(パークガード等防除資材設置あり 1部 (1/100本))						
		新しい剥皮の有無 1 剥皮がみずみずしい 2 剥皮箇所の外側樹皮が 内側に巻き込んでいない		① なし		② あり 樹種:		
	枝葉の摂食	① なし		②あり ⇒ 樹種()				
		摂食の程度	① 0%		② 1~10%		③ 10~30% ④ 30%以上	
			⑤0%(パークガード等防除資材設置あり)					
	2-2. 低木および雑樹							
	被度	① 1%未満		② 1~10%		③ 10~25% ④ 25~50% ⑤ 50%以上		
	摂食	① なし		②あり ⇒ 樹種()				
摂食の程度		① 0%		② 1~10%		③ 10~30% ④ 30%以上		
忌避植物の状況	① 忌避植物で ほぼ草相化	② 忌避植物が 目立つ	③ 忌避植物が やや目立つ	④ 忌避植物は 目立たない	植物種			
2-3. 下層植生 ササ								
量(ササ)	① 密生		② 疎生または散在		③ ない			
	その量である理由		① シカ食害		② 光量不足 ③ その他			
高さ(ササ)	① 50cm未満		② 50~150cm		③ 150cm以上			
食痕(ササ)	① 多い		② わずかにある		③ ほとんどない ④ 食痕かわからない			
2-4. 下層植生 子その他植物 (自然に生えてきた2m未満の植物)								
量(その他植物)	① 密生		② 疎生または散在		③ ない			
	その量である理由		① シカ食害		② 光量不足 ③ ササの密生			
高さ(その他植物)	① 50cm未満		② 50~150cm		③ 150cm以上			
食痕(その他植物)	① 多い		② わずかにある		③ ほとんどない ④ 食痕かわからない			
3 そ の 他	シカ糞	① なし		②あり ⇒ 糞塊調査結果()個				
	その他シカの痕跡 (複数選択)	① 個体	② シカ道	③ 鳴き声	④ 足跡	⑤ 骨	⑥ 角 ⑦ 毛	
	土壌侵食	① なし		② シート		③ リル ④ ガリ		

図 4.2.3 本調査における追加調査項目

4.2.2. 実証スケジュール

実証スケジュールを表 4.2.1 に示す。

表 4.2.1 実証スケジュール

項 目		8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
打合せ協議									
関係機関との協議・調整									
①概況把握調査									
② 実 証	【祖母山地区】	被害調査	■						
		生息状況調査			■				
		現地検討会				■			
		馴化期間				■	■		
		捕獲				■	■		
	【佐伯地区】	被害調査	■						
		生息状況調査			■				
		現地検討会				■			
捕獲					■	■			
分析						■			
報告書作成							■	■	
委員会・成果報告会での報告			■					■	

4.2.3. 実証試験地の選定

モデル地区に含まれる尾根周辺部のうち、図 4.2.4 に示す範囲を踏査し、簡易チェックシートによる被害状況調査を実施した。踏査エリアは、尾根部を境に北側が大分県、南側が宮崎県であり、全域が祖母傾国定公園に指定されている。全体として、標高の高い尾根部にあたることから、ブナ・ミズナラ・カエデを中心とした冷温帯林が広がっており、下層にはスズタケが繁茂している。しかし、シカによる影響が特にスズタケで顕著であり、北部祖母山付近に局所的な開放地が見られるほか、南部の尾平越付近では下層植生がほとんど見られない箇所が多く、土砂の流出や風倒木の発生が多く見受けられた。尾平越付近には、植生保護を目的とした防鹿柵が宮崎北部森林管理署によって設置されている箇所がある（写真 4.2.2）

また、図 4.2.5 に示した、高千穂国有林 2071 林班へ小班に囲いわたの設置試験地を設定した。試験地は、尾平越から本谷山へ向かう尾根筋の登山道より 100m ほど南下した斜面上にあり、尾根付近と同様にブナやミズナラ等の広葉樹を中心とした天然林が広がっている。しかし、尾根付近と同様にシカによる食害が顕著であり、立ち枯れ木や倒木が多く見られるほか、下層植生も非常に乏しく、草本や木本稚樹はほとんど見られない。

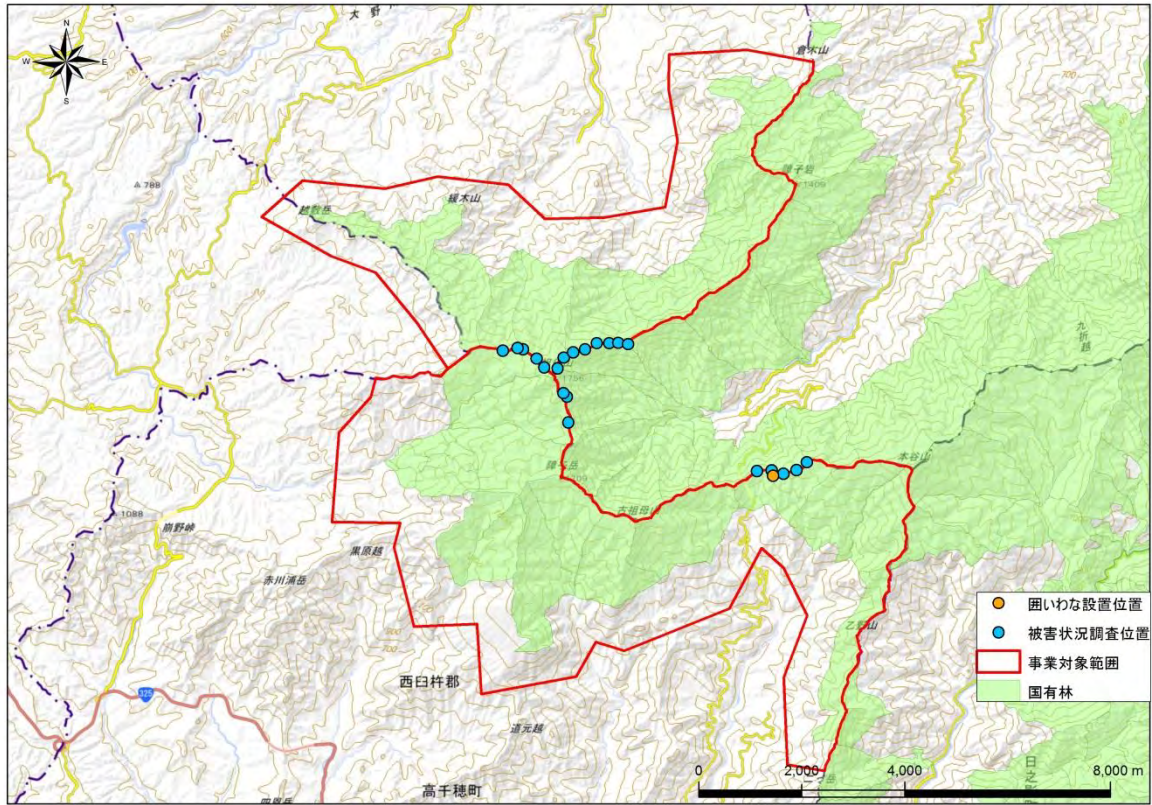


図 4.2.4 モデル地区全体位置と各種調査位置

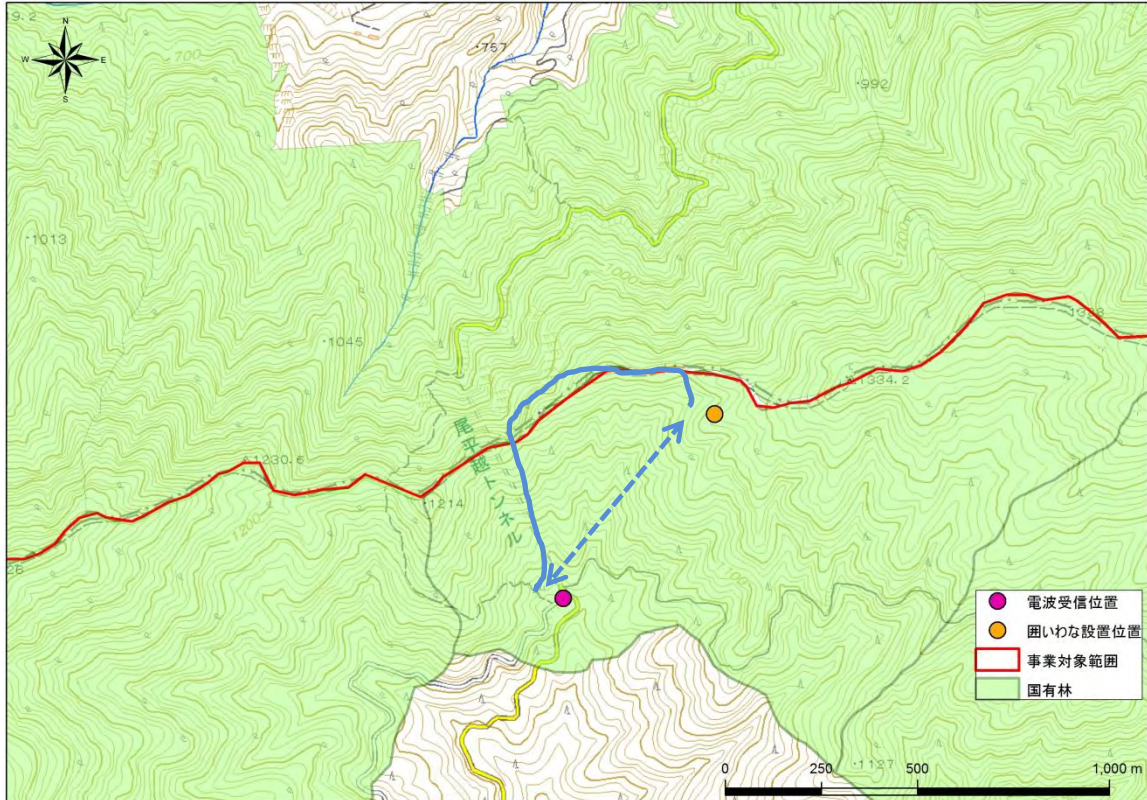


図 4.2.5 囲いなの設置位置

受発信機間の距離は水平距離（破線矢印）で 600m 程度の位置であるが、登山道（実線）を経由すると、往復で 100 分程度を要する。



写真 4.2.2 宮崎北部森林管理署により設置された防鹿柵

4.2.4. 実証手法

1) シカによる被害の実態把握

調査員がモデル地区の尾根筋を踏査しながら、特徴的な箇所において30m×4m程度のプロットを設け、前述のチェックシートの各項目について調査した。調査結果から、各地点における被害レベルを算定した（被害レベルの算定方法は図4.2.2の下部の記載を参照）。

現地調査実施箇所以外のエリアについては、現地の空中写真を判読し、小班ごとに被害レベルで色分けすることで、ハザードマップを作成した（写真4.2.3）。具体的には以下の手順に沿って実施した。

- ・ 上記の現地調査実施箇所を判読し、被害レベルごとの違いを整理した。
- ・ 事業エリア全体を実体視していき、現地調査実施箇所を含む各小班の被害レベルを推定した。
- ・ 土砂崩壊箇所及び植生衰退箇所を別途判読し、必要に応じて②の推定レベルを引き上げた。
- ・ 前項③で判読した土砂崩壊箇所や植生衰退箇所を地図化し、それぞれに対する適した保全対策を検討した。



写真 4.2.3 反射式実体鏡を用いた空中写真の実体視

2) 高標高域における効率的なシカの捕獲手法の実証

囲いわな設置のため、簡易チェックシートによる調査時に以下の観点から候補地を選定した。

- ・ 微地形的に平坦であること（一般的にシカは急斜面よりも平坦地に往来しやすく、わなの設置が容易である点から都合が良い）。
- ・ 実際にシカの痕跡が見られること。
- ・ 登山者から見えにくい位置であること。
- ・ 付近に自動車アクセス可能な道路があり、候補地と道路の2点間でICT機器の電波受発信が問題なく行えること。

候補地において、ハイキューブを用いた誘引状況を自動撮影カメラにて撮影し、シカの個体が充分に見られたことを確認して、わなの設置位置を確定させた。

囲いわなの設置にあたっては、以下のように実施した。

- ・ 当初は10m×10mの方形にすることを想定していたが、シカによる飛び越え防止の観点から、

角の少ない構造とし、大きさもやや小さくした。周囲長約 35m とした。

- ・ ネットの高さについては、2m の高さを確保しつつ、内部上方にロープを張って「かえし」のような構造を持たせることで、飛び越え防止を図った。
- ・ 蹴り糸の設置位置については、入り口に近いほど作動確率が上がるが、一度に捕獲できる頭数は少なくなると考えられる。今回は入口より約 6m の位置に設置した。
- ・ 囲いわな設置後の馴化期間には、以下の点に配慮した。
- ・ 囲いわなの入口付近にデコイ（Cabelas' s 社製オグロジカメスの模型）2 体を設置し、それによる誘引効果を併せて確認しながら実施した。デコイの姿勢は、竹田謙一准教授（信州大学）の研究で誘引効果が高いとされている、足を外した伏臥位とした（写真 4.2.4）。
- ・ 期間の長さについては 20 日程度を確保することとした。
- ・ 馴化期間全体に渡りヘイキューブを用いた誘引を実施したが、初めはわなの外側にヘイキューブを設置し、自動撮影カメラにより状況を確認しながら、徐々にわなの内側に誘導できるよう調整した。



設置したデコイ

ヘイキューブ

写真 4.2.4 誘引に使用した資材等

設置期間は 20 日程度とし、稼働後の見回りについては、以下のように実施した。

- ・ 見回りは株式会社九州自然環境研究所に委託して実施した。
- ・ 前述のように、ICT 機器の電波受発信状況の確認を以って見回りを代替することで労力の低減を図る目的であることから、毎日の見回りは道路上での電波受信状況の確認のみとした。
- ・ 電波を受信したら（＝わなが作動していたら）直ちにわな設置位置に赴き、現地の状況を確認の上で適切に対処することとした。
- ・ わなの作動不良等の可能性を考慮し、3 日に 1 日は、電波を受信しなくてもわな設置位置に赴いての確認を実施することとした。
- ・ わなにシカが捕獲されていた場合は、ポケットネット等を用いての保定及び止め刺しを実施し、情報を記録した後に適切に埋設処分することとした（図 4.2.6）。
- ・ 安全のため、見回りは必ず 2 名一組で実施することとした。
- ・ カモシカの錯誤捕獲が見られた場合、宮崎県自然環境課等関連機関にその旨を連絡するとともに、速やかに放獣することとした。



図 4.2.6 ポケットネットのイメージ

(出典：「箱わなと囲いわなによるシカ捕獲の基本」、兵庫県立大学&兵庫県森林動物研究センター)

4.2.5. 関連機関との連絡調整等

本事業の実施にあたり、関連する法令とその対応状況について、表 4.2.2 にまとめた。なお、鳥獣保護管理法にかかる申請については、株式会社九州自然環境研究所が、それ以外の申請については一般社団法人日本森林技術協会がそれぞれ実施した。

表 4.2.2 本事業に関連する法令とその対応状況

関連する法令	法令の内容	取得した許可もしくは確認、説明事項	管轄及び申請先	申請日	許可日
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	法第 9 条第一項 鳥獣の捕獲等及び鳥類の卵の採取等の許可	鳥獣の保護その他公益上の必要があると認められる目的(捕獲効率改善の実証試験)	宮崎県 自然環境課	10/22	10/26
森林法	法第 34 条第 2 項(第 44 条において準用する同法第 34 条第 2 項) 保安林における制限	囲いわなの設置及びシカ埋設穴の設置 ＜順守事項＞ ・撤去後は現状復旧のこと	宮崎県 西臼杵支庁	10/22	10/30
自然公園法	法 20 条第 3 項 特別区域	囲いわなの設置 ＜順守事項＞ ・撤去後は現状復旧のこと ・跡地は風致の保護上支障の無いよう整理すること	宮崎県 自然環境課	10/5	10/20

さらに、事業実施にあたっては、表 4.2.3 に示す機関と連携を図りながら実施した。

表 4.2.3 各機関の役割

担当部署	役割
宮崎北部森林管理署 大分森林管理署 熊本森林管理署	<ul style="list-style-type: none"> ・ 入林許可 ・ 保安林内作業許可への同意 ・ 各種情報提供
宮崎県猟友会 西臼杵支部	<ul style="list-style-type: none"> ・ 捕獲に関する情報共有
宮崎県 自然環境課	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鳥獣保護法および自然公園法関連対応 (表 4.2.2 参照) ・ カモシカ錯誤捕獲時の対応協議
宮崎県 西臼杵支庁	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林法関連対応 (表 4.2.2 参照)
高千穂町 教育委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・ カモシカ錯誤捕獲時の対応協議

4.3. 現地検討会の開催等（祖母山地区）

4.3.1. 開催概要

1) 開催日時と場所

日時：平成27年11月4日 10:30～15:00

場所：宮崎県高千穂町尾平越駐車場及び登山道周辺（囲いわな設置位置）

参加者

委員	岩本俊孝（宮崎大学）
オブザーバー	九州農政局4名 高千穂町1名
林野庁	林野庁2名 九州森林管理局2名 宮崎北部森林管理署4名 大分森林管理署1名
事務局	日本森林技術協会5名 九州自然環境研究所3名

（合計23名）

2) 実施内容

- 過年度事業の報告
- 本年度事業の方針説明
- シカによる食害とカモシカについて（岩本委員より）
- 囲いわなと ICT 機材に関する説明と作動状況の実演
- 被害調査（8月に先行実施）の説明
- 意見交換

3) 意見交換の内容

- 囲いわな設置位置が信号受信位置から遠く、面倒な登山を含むこととなっているが、もう少し取り組みやすい箇所を選定できなかったのか。
→モデル地域ごとにテーマを設けて実施している。祖母山地区についてはアクセス困難な高標高域での捕獲というテーマで実施しているのご容赦いただきたい。実際に技術が用いられる際は、局所的な地域選択について、本実証試験の結果等を参考にしながら、コスト面を考慮し地域の実情に合わせて設定されることと思う。
- 囲いわなは高さ2.0mを確保しているとのことだが、当地付近では2.4mでも飛び越えられる例が知られており、国有林では3.0mの柵を設けている。高さが足りないのではないか。
→高さについては、全国的に例が多い高さに合わせて設置させていただいた。ただし、飛び越えられる危険性を考慮し、かえしの役割を持つロープを増設させていただく。
- シカはどれくらい見られたのか。
→10月中に、ヘイキューブによる誘引及び自動撮影カメラによる生息状況の確認を実施したが、その際は昼夜問わずシカが見られ、最大で6頭が同じ画像に見られた。ただし、個体識別等は実施していない。
- デコイやヘイキューブの設置位置が囲いわなから離れている理由は何か。
→デコイについては、先行する三嶺モデル地域にて、当初の誘引効果はあったものの、時間の

経過に従って興味を失うことが観察された。また、同様の事象が他にも報告されている。このことから、当初よりわな内にデコイを設置するのではなく、馴化期間の中で経過を見ながら設置位置を動かす等を試行する。

→ヘイキューブについては、当初からわな内に設置すると警戒されてしまうため、初めはわなの外に設置し、徐々にわな内に移動させていく手法を採る予定である。これについても、自動撮影カメラでの誘引状況を確認しながら柔軟に対応していく。

○ 6頭いたとして、その全てを捕らえられるわけではないのか。

→今回の仕掛けでは、捕獲できる頭数についてはランダムであり、6頭全てを捕獲できるかはわからない。仕掛けの作動しやすさと捕獲頭数はトレードオフの関係にあり、現在よりも仕掛けを入り口から見て奥に設置すれば捕獲頭数は増える可能性が高くなるが、仕掛けの作動しやすさは低下する。今回はこのような位置に設定したが、稼働状況を見て調整することがあるかもしれない。

○ ネットが銀色になっているが、シカが忌避してしまうことはないのか。

→シカ防除の観点で、ネットの色について様々に試みが行われてきたが、はじめのうちは警戒心を持ちつつも、すぐにシカは慣れてしまうという。逆に言えば、今回の事業においても、馴化期間に慣れると予測されるため、試験設計に影響はないと考えられる。なお、銀色の部分はダイニーマという繊維であり、シカによる破損に対する防止効果が高い。

○ ICT機器のバッテリーは何か。

→発信機は小さな電池であるが、通常の稼働では1年程度は動かし続けられる。受信機は乾電池が使える他、車のシガーソケットに接続して利用することもできる。また、中継器はやや大きい外部バッテリーへの接続が必要であるが、太陽光発電を利用することもできる。

→中継器の結露対策であるが、小型のファンを設置すると良いのではないかと（委員）



集合地での確認等



シカ被害とカモシカについて（岩本委員）



わな設置位置での説明



仕掛け部拡大写真

写真 4.3.1 現地検討会の様子（祖母山地区）

4.4. 実証結果（祖母山地区）

4.4.1. シカによる被害の実態把握

1) 現地調査

平成27年8月3日から8月5日にかけて、簡易チェックシートによるシカ被害調査を合計21箇所で行った。各調査地点の位置と、調査の結果算出された被害レベルを図4.4.1に、各調査地点の様子を写真4.4.1に示す。

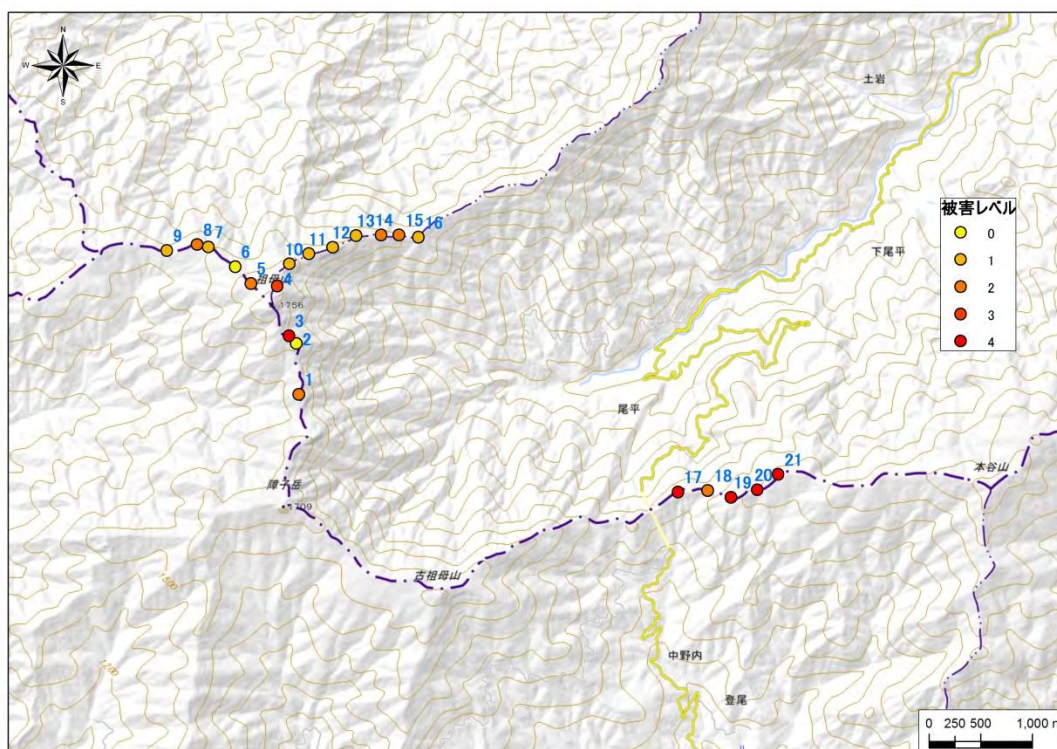
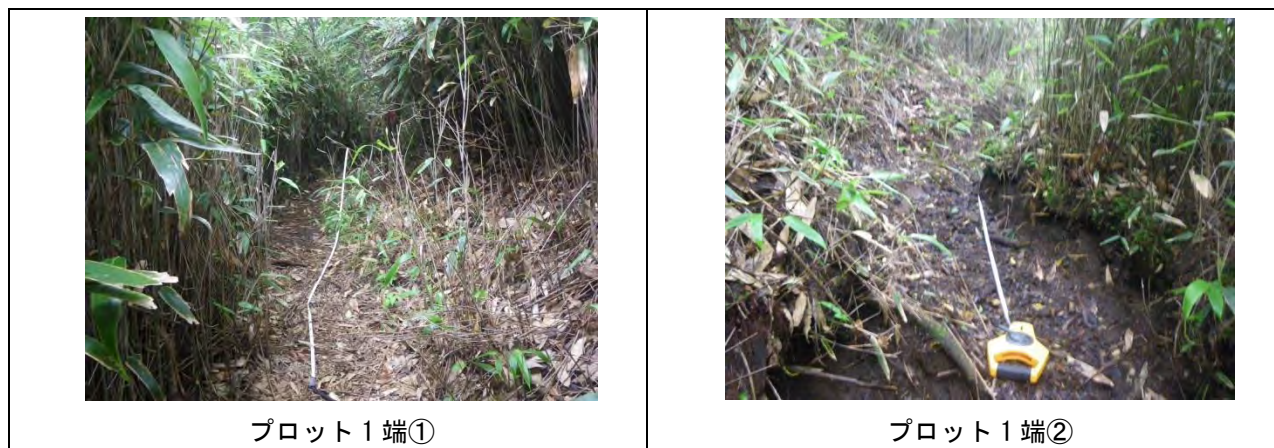


図 4.4.1 シカ被害調査地点の位置と被害レベル
(青色の数字がプロット No. を示す)

写真 4.4.1 各調査地点の様子

30m×4m のプロットを設定した長辺の両端からプロット内部側を撮影した

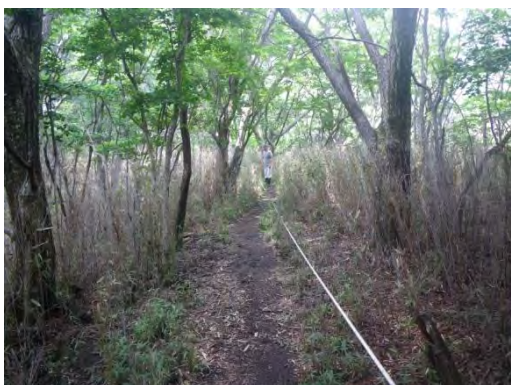




プロット 2 端①



プロット 2 端②



プロット 3 端①



プロット 3 端②



プロット 4 端①



プロット 4 端②



プロット 5 端①



プロット 5 端②



プロット 6 端①



プロット 6 端②



プロット 7 端①



プロット 7 端②



プロット 8 端①



プロット 8 端②



プロット 9 端①



プロット 9 端②



プロット 10 端①



プロット 10 端②



プロット 11 端①



プロット 11 端②



プロット 12 端①



プロット 12 端②



プロット 13 端①



プロット 13 端②



プロット 14 端①



プロット 14 端②



プロット 15 端①



プロット 15 端②



プロット 16 端①



プロット 16 端②



プロット 17 端①



プロット 17 端②



プロット 18 端①



プロット 18 端②



プロット 19 端①



プロット 19 端②



プロット 20 端①



プロット 20 端②



プロット 21 端①



プロット 21 端②

現地調査実施箇所のうち、祖母山山頂付近の北西のエリアの尾根沿いは、スズタケが人間の背丈以上に生育し、高木層も充実している箇所が多かった。しかしながら、局所的には高木層や低木層が著しく食害を受けており、被害レベルの高い箇所が見られた（プロット4及びプロット8）。そのような箇所においては、高木層の枯死倒木が目立つ他、生えている低木あるいは草本層についても、シカの忌避植物を中心とした種構成になっている上、忌避植物にすら食痕が見られることもあった。また、他の地域でも見られるように、植生への被害の程度は連続的ではなく離散的に変化し、植被率の高い森林の中にパッチ状に被害レベルの高いエリアが存在した。さらに、被害レベルの低かった調査地点においても、スズタケやリョウブなどシカの嗜好植物には食痕が見られることが多く、今後の被害の広がりが懸念された。

一方で、尾平越から本谷山へ至る南東側のエリアの尾根沿いは、シカによる被害とみられる影響が著しく、スズタケを含めた草本層及び低木層はほぼ見られなかった。また、枯死倒木も見られ、被害レベルの高い箇所が多かった。

2) ハザードマップの作成

作成したハザードマップを図4.4.2に示す。

空中写真判読の結果、前節4.4.1.1)で記載した傾向が概ね事業エリア全体に当てはまる結果となり、南東部の尾根沿いは被害レベルの高い箇所が多く、北西部は被害レベルが低かった。北西部については、下層にササの被覆が多く見られるため、尾根部のうち被害のある箇所（＝高木層を欠く箇所）については、ササ（が無いこと）によって登山道が明瞭に観察される等、被害レベルによる違いを判別することができた。また、南東部及び古祖母山周辺の南西部については、被害の著しい箇所が多く、植生が乏しいことが一目瞭然であった。このエリアについては、斜面下部に森林施業地がある箇所が多く、今後の対策の必要性が大きいと言える。

ハザードマップは、実体視した結果をもとに、その小班の状況に最も適合する被害レベルにより色分けすることを基本としつつ、斜面崩壊箇所や植生衰退箇所を含む小班は評価を引き上げた。さらに、尾根部における崩壊等の被害は斜面下部にも影響することから、斜面下部に位置する小班の被害レベルについては、上部に位置する小班の被害レベルを参考にし、必要に応じて引き上げるよう補正して評価した。

なお、図4.4.2の色分けについては、九州森林管理局で用いられている簡易チェックシートより算定した「被害レベル」をもとにしたが、上述のように適宜補正を加え、リスクを推定した箇所があることから、「リスク評価」という表現を用いた。参考までに、九州森林管理局の手法により算定される「被害レベル」と森林の状況との対応関係を図4.4.3に示す。

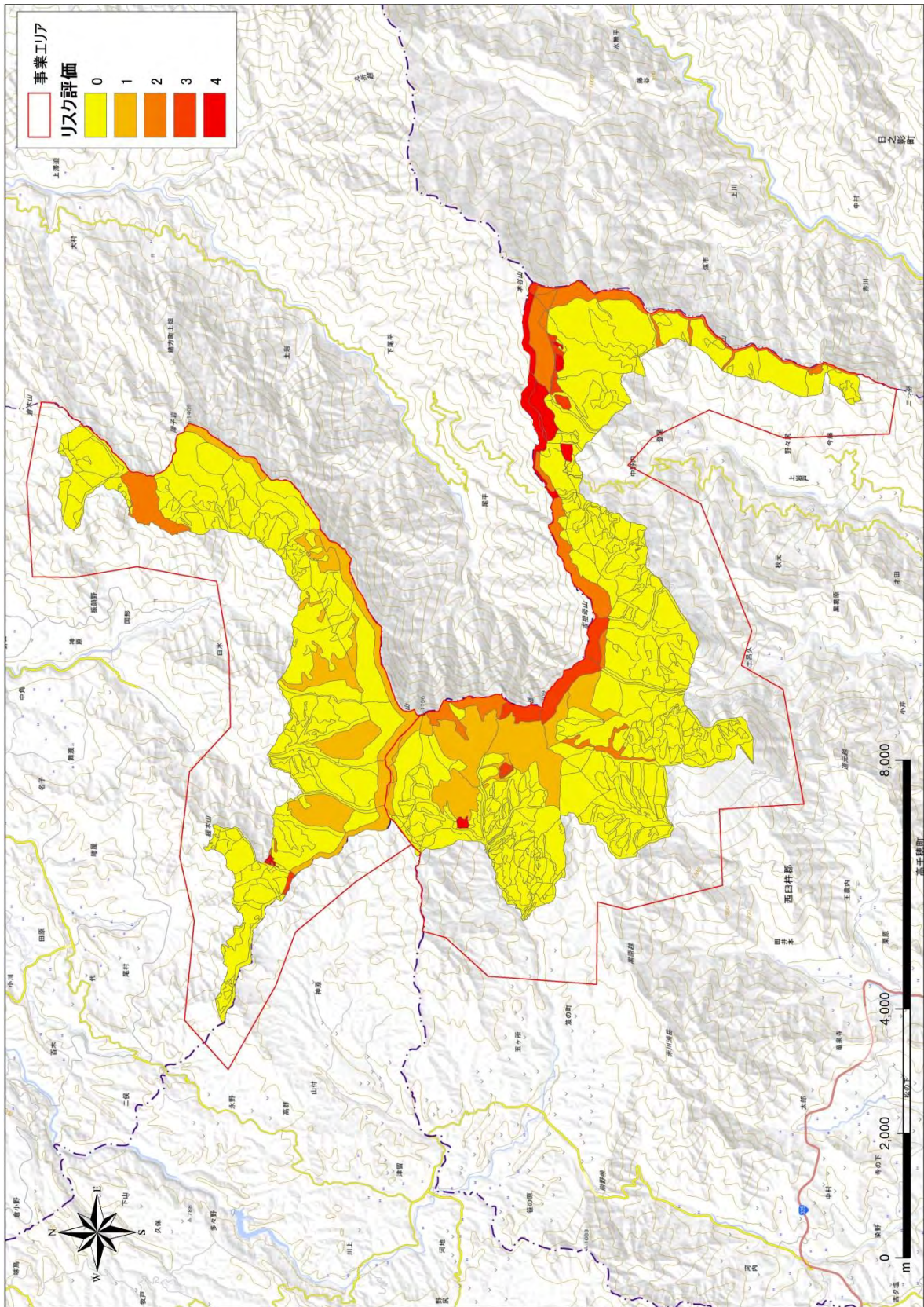


図 4.4.2 祖母山地区のハザードマップ

被害レベルの分類

森林の状況（被害レベル0）



低木層、草本層の植生が豊かに繁茂する。保全対象種の確認も目立つ。特に常緑広葉樹林内では腐生植物が散見される。【写真左】
落葉広葉樹林内も低木層、草本層の植生が豊かである。特徴として、特にスズタケが顕著に繁茂する。【写真右】

森林の状況（被害レベル1）



被害レベル0と同様、低木層、草本層は植生が豊かそうに繁茂しているが、調査を行うと芽や枝葉にシカの食痕が散見される。【写真左：常緑広葉樹林】
【写真右：落葉広葉樹林】

森林の状況（被害レベル2）



低木層、草本層に欠落が生じ、シカの被害が一見して分かる。特定の下層植生の著しい繁茂や【写真左：コツクパネウツギの優占】、下層植生の部分的な欠落が生じる。【写真右：スズタケの一部欠落】

図 4.4.3 九州森林管理局の手法により算出される被害レベルと森林の状況（参考）
九州におけるシカ被害対策の推進について（概要）より抜粋

森林の状況（被害レベル3）



低木層、草本層に大規模な欠落が生じ、一見見通しの良い林内となる。この段階で森林の階層構造が崩壊する。常緑広葉樹林内では低木層が欠落する。【写真左】
落葉広葉樹林内の状況はより顕著で、過去に林床を覆っていたスズタケが消失する。【写真右】

森林の状況（被害レベル4）



低木層、草本層が消失、欠落とともに亜高木層、高木層にまで被害が及び、酷い所では森林が崩壊する。【写真左上】
林冠が破壊されているため、地表への雨滴浸食が顕著となっていて、土柱【写真右上】が発生するとともに表土の崩壊が生じる。【写真左下】
近傍に樹木が有る場合、表土の流亡により、根が剥き出しになる。【写真右下】

3) 保全対策の検討

4.4.1.2)にて実施した事業エリアの空中写真判読により抽出した土砂崩壊箇所及び植生衰退箇所の分布を図4.4.4及び図4.4.5に示す。

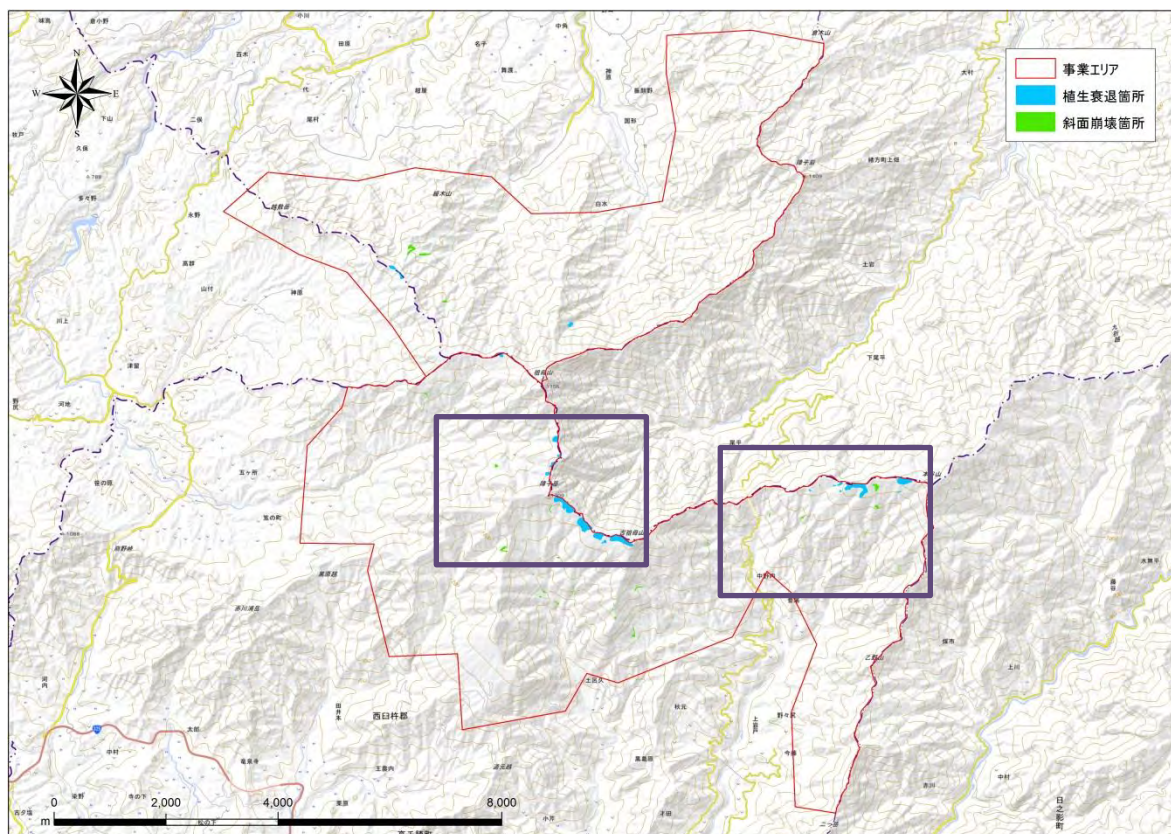


図 4.4.4 事業エリア内の土砂崩壊箇所及び植生衰退箇所
紫色の枠内を次ページにて拡大表示している

土砂崩壊箇所及び植生衰退箇所のいずれも、地区の北部（大分森林管理署管内）にはあまり見られなかった。一方で、南部（宮崎北部森林管理署管内）には多く分布しており、特に障子岳から古祖母山へ至る尾根沿い（図4.4.5上）及び尾平越から本谷山へ至る尾根沿い（図4.4.5下）において多く見られた。

植生衰退箇所については、障子岳を境に北側と南側で被害の様子が異なっていた。具体的には、北側における植生衰退は、高木層が無くササがむき出しになっているような衰退の様子であった一方で、南側における植生衰退は、高木層が散見されるものの、下層植生を欠いており、よりシカの影響が顕著であると考えられた。南側で下層植生が無いことは、今後シカが食料を求めて北側のササ残存箇所に移動していくことも考えられるため、そちらにおける被害の拡大も懸念される。

土砂崩壊箇所については、散見されたものの、他のモデル地域で見られるようなシカに起因すると思われるガリー侵食等は見られなかった。

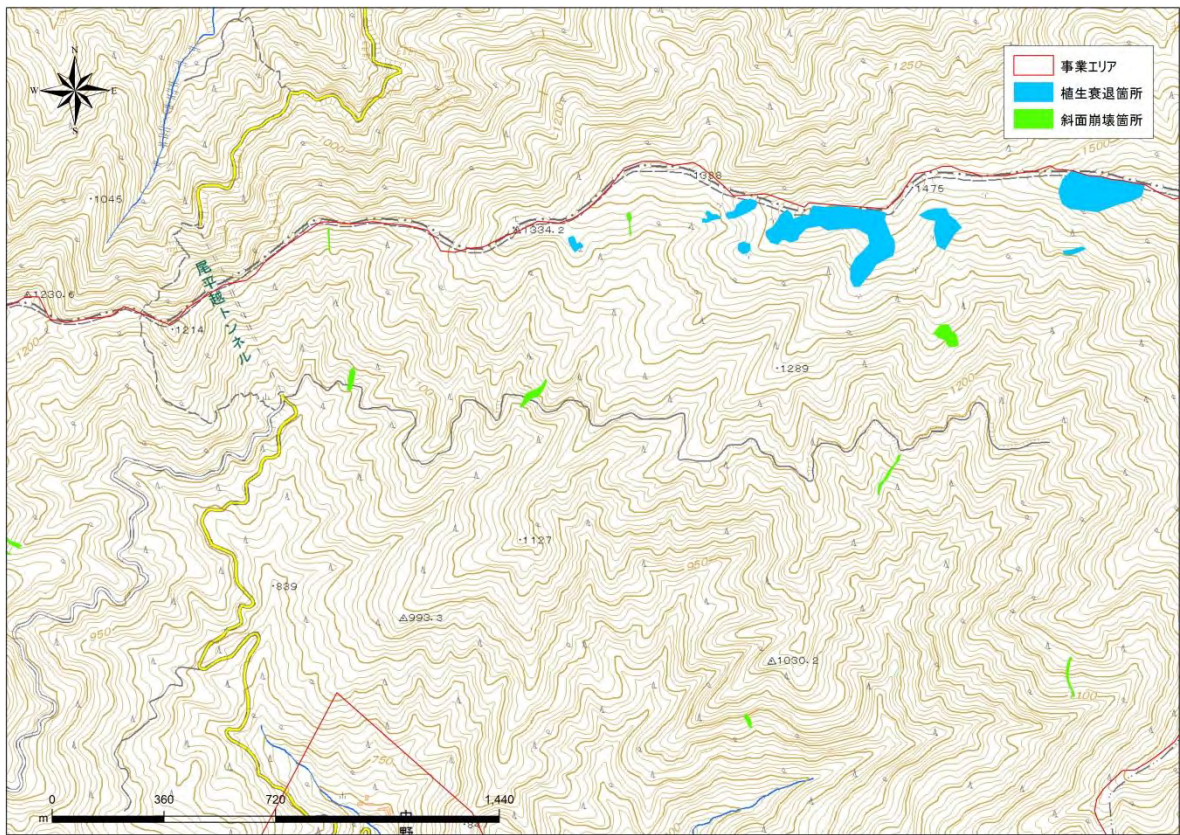
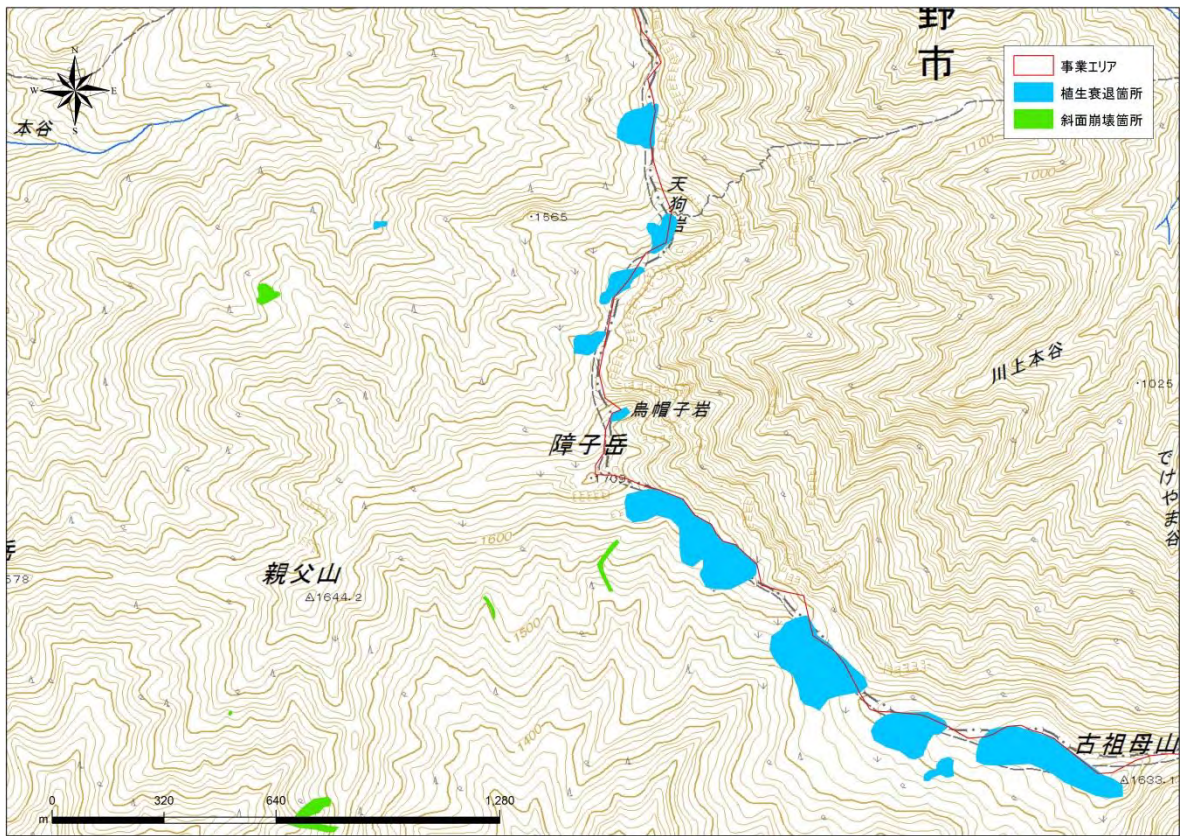


図 4.4.5 土砂崩壊及び植生衰退が顕著な領域の拡大図

4.4.2. 高標高域における効率的な捕獲手法の実証

1) 生息状況調査

平成27年10月1日から平成27年11月2日にかけて、囲いわな設置予定位置（図4.2.4）周辺に自動撮影カメラを3台設置し、周辺におけるシカの生息状況を調査した。また、カメラの撮影範囲にヘイキューブを置くことにより、わな設置予定位置へのシカ誘引を併せて実施した。



赤丸囲みがシカ、青丸囲みがヘイキューブ
設置直後よりシカが見られたがしばらくヘイキューブは食べられなかった

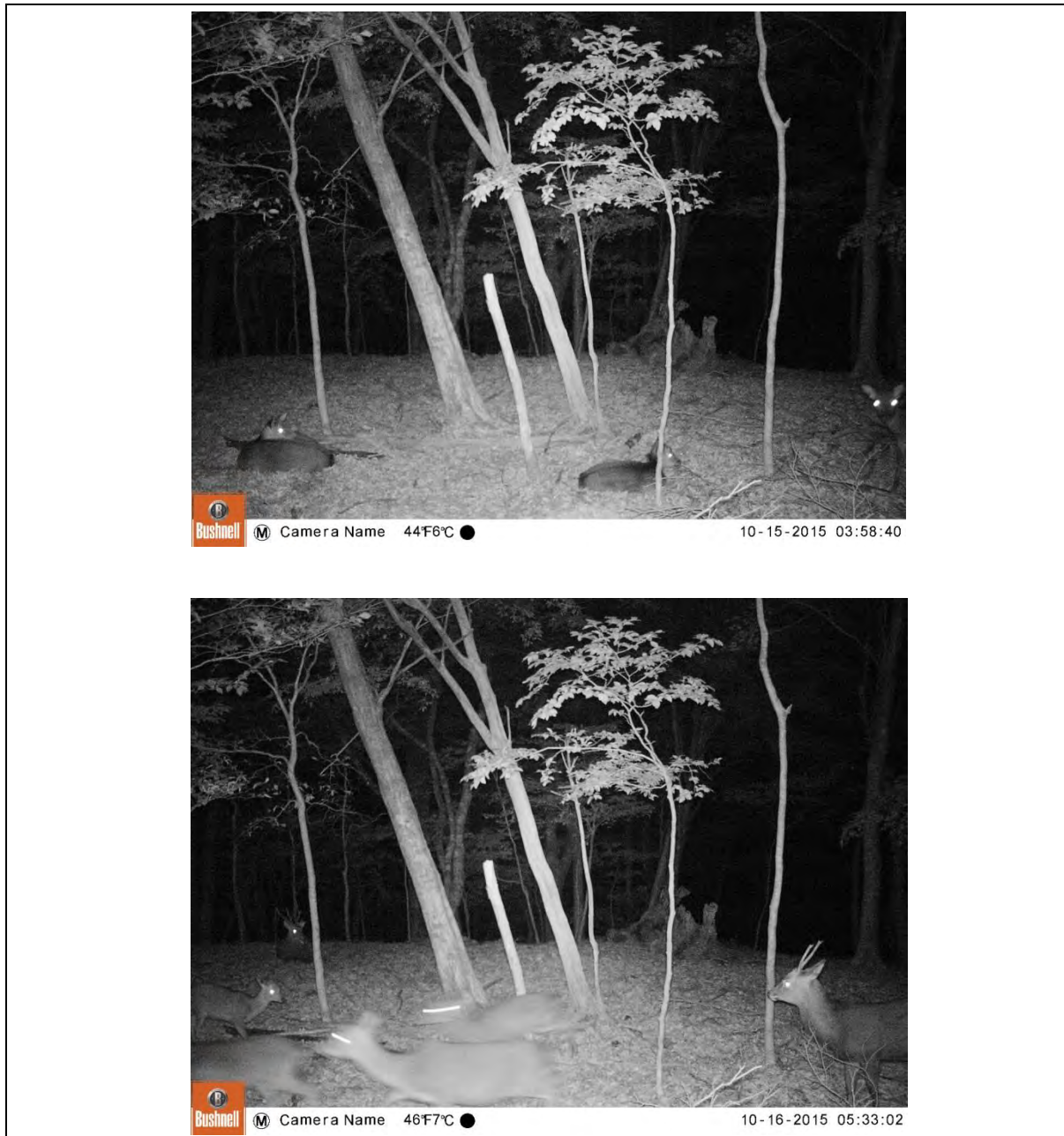


写真 4.4.2 撮影されたシカの様子

設置翌日から、シカを含め、イノシシやアナグマなど哺乳類が撮影された。しかし、シカが写っていても、同一の画像内には最大で2頭しか撮影されなかったこと、また、ヘイキューブに近い位置での撮影が無く、ヘイキューブが採食された跡もなかったことから、設置直後はシカがカメラを警戒していたと推測される。

しかし、設置から11日が経過した10月12日の深夜に、ヘイキューブが採食されている様子が初めて撮影されて以降、ヘイキューブの周辺に多くのシカが訪れるようになった。最もシカが多く撮影されたのは10月16日であり、オスジカ2頭を含めた6頭のシカが同一の画像内に撮影された。また、ヘイキューブ周辺で地面に座って休む個体も多く見られるようになり、採餌場所としてのみならず、休息場所としてもシカが利用する環境となりうることがわかった。さらに、シカが多く見られるようになって以降は、他の哺乳類がほとんど出現しなくなった。

2) 囲いわなの設置

平成27年11月2日から3日にかけて、前記誘引地点への囲いわなの設置を行った。アクセス困難な高標高域での実証のため、車両・ヘリコプターや重機を用いずに運搬・設置できる簡易な部材を用いて作設した（細かな形状等については4.2.4.2）に示した通りである）。

3) 馴化・誘引

馴化は、平成27年11月2日から11月25日までの24日間実施した。馴化期間中は、3～7日おきに計5回の餌付けを行った。餌は、囲いわな及びデコイ前にそれぞれヘイキューブ約1kgを設置した。囲いわな入口に設置したヘイキューブをシカが採食した場合、次のヘイキューブ設置場所をわな内へ1～1.5m移動させ、徐々にわなの内部へ誘導した。

馴化開始直後から、囲いわな入口付近に設置したヘイキューブを採食するシカの様子が自動撮影カメラで撮影された。また、馴化開始から9日後には、囲いわな内にいるシカの姿が撮影された。さらに、馴化開始から20日後にわな内の蹴り糸付近にヘイキューブを設置し、3日後の囲いわな稼働日に確認したところヘイキューブは無くなっていたことから、蹴り糸までの誘導も順調であった。なお、馴化期間中に囲いわな及びデコイ周辺で撮影された最大頭数は、個体識別できたシカを含めて計5頭であった（図4.4.6及び写真4.4.3参照）。

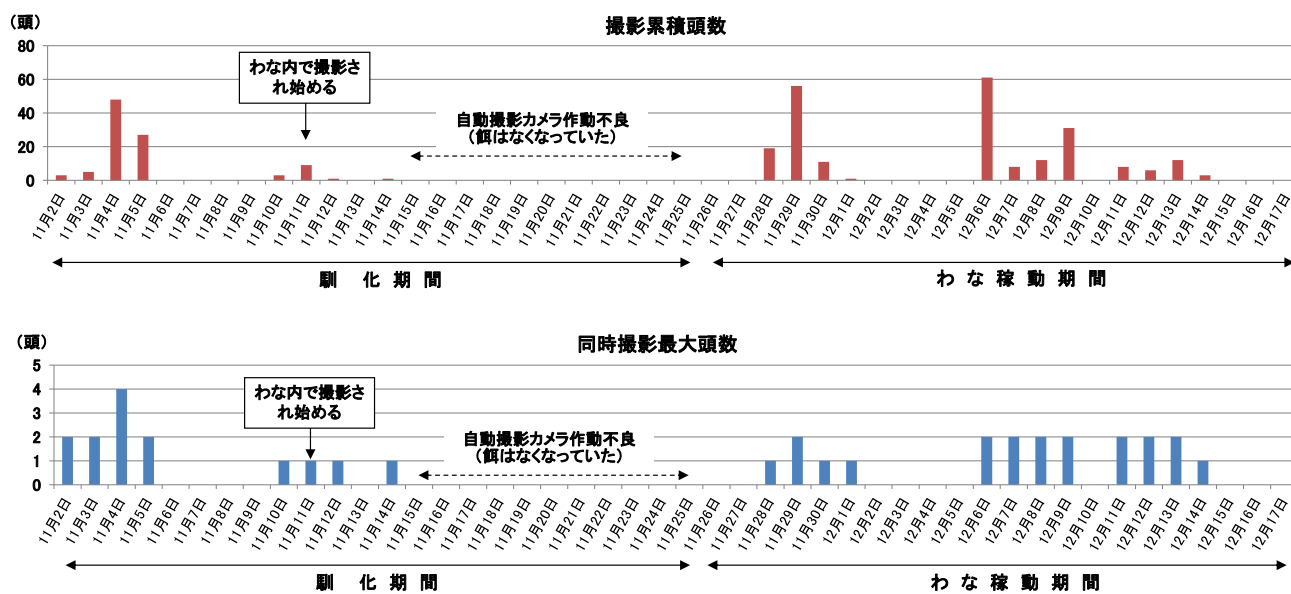


図4.4.6 囲いわな入口付近におけるシカの撮影累積頭数及び同時撮影最大頭数の変化



写真 4.4.3 馴化期間中に撮影されたシカの様子

デコイ付近におけるシカの撮影状況を図 4.4.7 に示す。デコイ設置3日後には撮影期間中で最多の4頭のシカが自動撮影カメラで撮影され、また撮影累積頭数も最多であった。撮影初期は、警戒しながらデコイ前の餌を採食していたが、1時間後にはデコイ前に伏臥位で休息する姿が撮影され、デコイへの警戒心が解けたと思われる行動を示した。なお、休息する姿が撮影されたのは、デコイ設置3日後と4日後のみであった。その後は、餌付け期間中に1~2頭が撮影されたが、撮影数は少なく、結果的に撮影累積頭数も少なかった。さらに、餌付けをしなくなるとは1頭が1回撮影されただけであった。

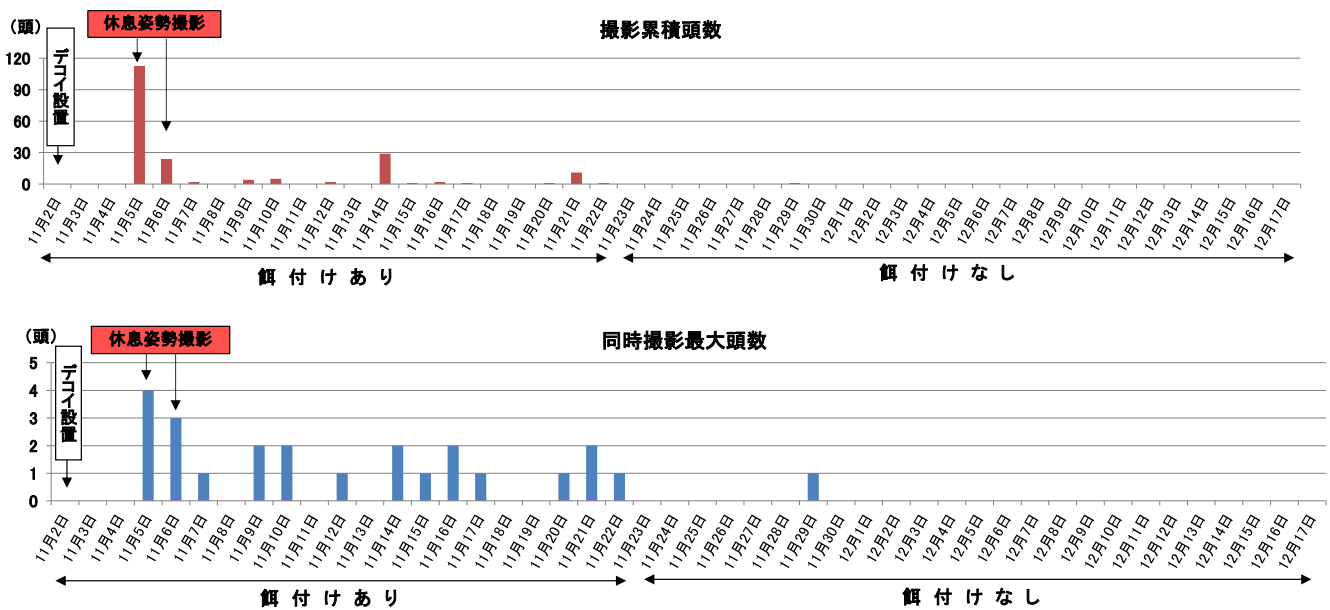


図 4.4.7 デコイ付近におけるシカの撮影累積頭数及び同時撮影最大頭数の変化

4) シカの捕獲

囲いわなの稼働は、平成 27 年 11 月 26 日から 12 月 17 日の 21 日間実施した。この間、3 日に 1 日のわなの確認作業の際、囲いわな及びデコイ前にそれぞれヘイキューブ約 1 kg を設置した。

わなの稼働期間中、ICT 機器の電波を受信地にて 3 回受信した。現地確認の結果、3 回とも実際に囲いわなの落とし戸が閉まっていた。このうち 1 回はシカの捕獲による作動、1 回は蹴り糸上に木の枝が落ちたことによる作動であった。また残り 1 回は強風の影響でトリガー仕掛け部が作動したと推測された。なお、遠隔で電波を受信した 3 回以外で、落とし戸が閉まっていたことはなかった。

表 4.4.1 囲いわなの落とし戸作動結果

回数	年月日	シカ捕獲頭数	推測される原因
1	平成 27 年 11 月 30 日	(1⇒) 0	シカの捕獲 (後に逃走)
2	平成 27 年 12 月 3 日	0	落枝
3	平成 27 年 12 月 16 日	0	強風

受信 1 回目は、稼働開始 4 日後の 11 月 30 日であった。確認した結果、わな内にシカの姿はなかった。自動撮影カメラの映像を確認したところ、11 月 29 日に捕獲されたシカがネット下をくぐろうとする様子が撮影されており、また現地での確認でネットを地面に固定する杭が外れていたことから、シカは囲いわなのネット下をくぐり抜け逃げたと考えられた (写真 4.4.4 参照)。このため、対策として、ネットを地面に固定していた杭を増設した。



写真 4.4.4 囲いわな作動時 (1 回目) の様子

受信 2 回目は、稼働開始 7 日後の 12 月 3 日であった。確認した結果、蹴り糸の上に枝が乗った状態であった。前日は強風であったことから、風の影響で樹冠部から落ちた枝が蹴り糸に当たったことでトリガーが作動したと考えられた（写真 4. 4. 5）。このため、対策として、蹴り糸の上空に糸を 4 本張り、落枝等の落下物が蹴り糸に触れないように処置を行った。また、トリガー仕掛け部の細棒と塩化ビニルパイプの重なりが 4 cm 程になるように調節し、わなの作動閾値を上げた。



写真 4. 4. 5 囲いわな作動時（2 回目）の様子と対策

この後、12 月 6 日以降にわなの扉付近で、12 月 9 日以降はわなの内部で、再びシカの姿が確認されるようになったものの、仕掛けの作動に至らなかったため、12 月 15 日には再び仕掛け部を調節し、わなの作動閾値を低下させた。

その後、12 月 16 日に 3 回目の電波受信を確認したためわな設置位置へ赴いたところ、シカの姿は無かった。このわな作動については原因が不明であるが、前日は風が強かったことから、作動閾値を低下させた仕掛けが、強風の影響で作動してしまったと考えられた。

わな稼働期間においてわな扉外及びわな内部の自動撮影カメラで撮影されたシカの頭数について図 4. 4. 8 に整理した。

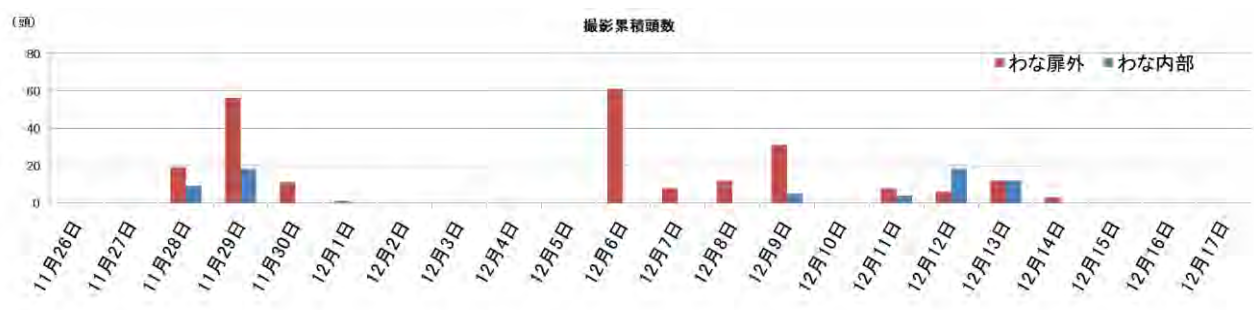


図 4. 4. 8 わな扉外及びわな内部で撮影されたシカの頭数

実証に要した人工等は表 4.4.2 の通りである。

表 4.4.2 実証に要した人工等（祖母山地区）

【人工数】

作業内容	人数	回数・日数	人日数
事前誘引			
生息状況の調査	2	2	4
デコイ及び自動撮影カメラの設置と回収	2	2	4
餌付け及び自動撮影カメラの設置と回収	2	5	10
自動撮影カメラのデータ分析	1	3	3
捕獲			
捕獲許可の申請と返却	1	2	2
囲いわなの設置と回収	9	1	9
囲いわなの見回り			
・遠隔地での受信(3日のうち2日)※	1	14	14
・現地での確認(3日のうち1日)	2	7	14
・遠隔地で受信した際の現地確認	2	3	6
自動撮影カメラのデータ分析	1	3	3
合計			69

※遠隔地の受信は半日で済むので、1回あたり2人×0.5日=1人日として計算している

【直接経費】

項目	金額	備考
事前誘引		
餌代	950	粉碎ヘイキューブ25kg×0.5袋
ガソリン代	16,400	
消耗品代	2,000	電池、杭、針金等
捕獲		
囲いわな	80,136	
ICT機器	78,000	発信機および受信機
餌代	1,900	粉碎ヘイキューブ25kg×1袋
カメラ用電池代	1,000	
合計	180,386	
ICT機器用中継機(参考)	110,320	今回は不使用

4.5. 考察（祖母山地区）

4.5.1. シカによる被害の評価

1) 考察

本地区においては、地区全体の被害状況を概括的に把握する必要があったことから、簡易チェックシートを用いた現地調査と、その結果を補完する空中写真判読を併用することで、地区全体の概括的なハザードマップを作成した。その結果、シカが滞留しやすい尾根周辺部において被害が大きい傾向が見られながらも、エリアによってその被害状況が異なり、特に古祖母山から本谷山へ至る地区南部の尾根周辺において著しい被害を受けていることが視覚的に明らかとなった。

対象とするエリアが広範囲に渡る場合、全域を踏査することは困難であるため、現地調査実施箇所以外の被害状況を何らかの手法で補完する必要がある。そのための手法としての空中写真判読は、アクセスが不可能な箇所においても地形や林相を知ることができる点や、広範囲の森林の状況を視覚的に把握することができる点で有効である。今後も定期的に撮影された空中写真を判読し、継続的な変化を可視化することで、被害拡大箇所を概括的に把握する等、その有効な活用が期待できる。

一方で、実際に保全対策やシカの捕獲を事業として本格化するにあたっては、実施する範囲を絞り込む必要があるため、上述した被害の著しいエリアに絞って、詳細な現地調査を実施することが重要である。

今年度の被害評価に用いた九州森林管理局作成のチェックシートは、調査を簡易に実施でき、概況を把握するためには有効であるものの、厳密な評価には適していない。そのため、詳細な現地調査にあたっては、大杉谷モデル地域で用いられたチェックシートを使用する（もしくは九州地方の植生等に合わせて項目を修正したものを使用する）など、確度の高い評価手法に基づいて選定することが重要である。

2) 今後の方向性

作成したハザードマップと空中写真判読による土砂崩壊箇所及び植生衰退箇所の分布状況から、今後検討されるべき保全対策について以下の通り整理した。

○ 土砂崩壊箇所

- ・ 崩壊原因については、シカとの関係は明らかではなく、おそらく属地的なものと考えられる。崩壊状況や規模等から判断して、直ちに国土保全上の問題が生じているものでもない。このため、直ちにシカ被害対策と結び付けるものではなく、自然の植生回復に委ねることも考えられる。
- ・ しかし、斜面上部・尾根部の植生衰退箇所と崩壊地の源頭部が近接している箇所、あるいは、崩壊地の源頭部において植生衰退が懸念される箇所では、植生の衰退に伴って山腹崩壊が拡大するおそれも考えられる。このような箇所では、その源頭部付近の植生だけでも確実に保全することが必要である。

○ 植生衰退箇所

- ・ 高木層の消失がシカ被害によるものか自然災害等によるものかは明らかではない。しかし、下層植生に限って言えば、過去の保護林モニタリング調査（九州森林管理局）の結果から、当該エリアの尾根部ではこの数年間で急激に植生が衰退したことが判っており、それがシカに由来するものと考えられる。

- ・ このことを踏まえれば、現在はササ類や草本類に被覆されている箇所でも、シカ被害により植生が衰退するおそれは十分に考えられる。現在の被害レベルから考慮すれば、直ちに治山的工法を施工すべき緊急性は少ないと料されるが、このまま放置することにより、シカ被害を受け、下層植生の衰退と裸地化が拡大することは避けられないと考えられる。
- ・ このため、植生の衰退箇所を防鹿柵等で囲んで下層植生の回復を図り、必要に応じて苗木植栽を検討すべきと考えられる。防鹿柵等の施工方法としては、植生の衰退箇所全体を中～大規模に囲むゾーンディフェンス、要所々々を簡易な材料で小規模ずつ囲むパッチディフェンスが考えられる。現場への到達性や施工性、シカに侵入された場合のリスクを考慮し、既に成果の得られている大台ヶ原・大杉谷に倣い、それらを組み合わせて実施することが効果的であろう。

4.5.2. 高標高域における効率的な捕獲手法の実証

1) 考察

今年度の結果から考察される内容と今後の実施に際する課題を項目毎に整理する。

○ わなに対する誘引について

- ・ 本実証では、検討委員会での指導に基づき、20日間を超す誘引期間を設けることにより、稼働開始までに十分にシカを囲いわなの中まで誘引することができた。稼働後すぐにシカの捕獲及び脱走が起きてしまったが、稼働期間内に再びシカをわなの中まで誘引することに成功している。
- ・ 本実証では、シカが餌に誘引されてデコイ付近に集まり、最初はデコイに対して警戒するもののすぐに警戒心は解ける様子が見られた。なお、九州での一例としては、九州森林管理局（2013）において、霧島山地域の2地区（上床地区と西岳地区）でデコイによる誘引効果について検証している。これによると、上床地区ではデコイ設置後7日目にシカが初確認され、設置後40日目以降は全く撮影されなかった。また、撮影累積頭数は、デコイ設置後24日目の32頭、26日目の28頭が多く、それ以外の日は0～7頭であった。考察として、デコイには1ヶ月間程の誘引効果がある可能性を指摘している。一方、西岳地区においては、実施期間中に確認された頭数が少なく、デコイの十分な誘引効果は認められなかったとしている。
- ・ このように、デコイの有効性については未解明であり、囲いわなの中に設置した場合等、事例の蓄積が望まれる。

○ ICT機器と囲いわなの併用について

- ・ 囲いわなの落とし戸の作動とICT機器の電波の受信状況の連動が問題なく行われたことから、これらが見回りの労力を軽減することに関して有効であることが実証された。
- ・ 今回の実証で使用したICT機器には、連動する中継機があり、それを利用すればさらに遠隔地でもわなの作動を確認することができる（直線距離で約3km）。また、受信状況を携帯電話に転送することのできるシステムもある。さらに、用いた受発信機は、複数の発信機の作動状況を1つの受信機で確認することができる仕様である。今回は1基のわなであり、かつ発信機と受信機で直接やり取りする手法を採ったが、上記のオプション機材の使用等により、より多数のわなの管理を効率的に実施することが可能である。
- ・ 今回の実験計画では、電波の確認のみを目的とする日においても、シカが捕獲できたときの

ために2人で見回りを実施したが、捕獲実施者の活動拠点付近で電波の受信が可能であれば、電波の受信は単独で実施し、作動が確認されたら複数名で動くという体制を敷くことで、本実証と比較して更なる人工数の削減を図ることができると考えられる。

○ 囲いわなの仕様及び設置位置について

- ・ 本実証におけるわなの設置位置については、シカの生息圏に関する詳細な情報が無かったため、現地踏査において植生への被害が著しい箇所近く、糞塊等の痕跡が見られた箇所を候補地とし、そこにおけるシカの生息を自動撮影カメラにて確認することで位置を選定した。
- ・ 結果としてわな稼働期間中にシカを誘引することができたものの、わな設置位置と電波受信位置が遠くなったため、両地点間の往復に要する労力が大きかった。
- ・ 囲いわなを用いた捕獲を本格的に進めるにあたっては、シカをできるだけ多く捕獲できる場所であることに加え、設置や現地確認を効率的に実施できる位置にわなを設置することが肝要である。
- ・ 九州森林管理局で実施されているGPS首輪による生息状況調査等、別事業での動きと連動させ、季節によるシカの移動を把握することにより、上記の2点を満たす効率的な捕獲位置を模索するのが重要である。

2) 今後の方向性

シカの捕獲については、本地区がカモシカの生息地であり、錯誤捕獲に配慮した手法が必須であることから、昨年度の事業においてセルフロックスタンション及び巾着式あみ箱わなを用いた捕獲について実証した。その結果、セルフロックスタンション及び巾着式あみ箱わなでは捕獲に至らず、また、カモシカの錯誤捕獲に対して万全とは言えない点や、複数頭の捕獲が望めない点、さらに、運搬の不便さ等の問題点が浮き彫りになった。

そのため今年度は、それらの欠点を克服し、さらにICT技術との併用で見回りに要する労力を軽減することが期待できる小型囲いわなを用いた実証を進めた。結果としてシカの捕殺には至らなかったものの、わなの作動と内部へのシカの一時的な閉じ込めには成功したこと、また、ICT機器との連動により、日々の見回りに要する労力が軽減されたことから、本地域におけるカモシカの錯誤捕獲に配慮した捕獲手法としては、囲いわなを用いることが適していると考えられる。

囲いわなとICT機器との連動による捕獲を実際に進めるにあたっては、以下を踏まえた設計にすることで、効率的に実施することができる。

- ・ シカの移動実態を事前に把握し、可能であれば林道沿い等、車がアクセスできる場所の周辺に囲いわなを設置する。
 - ・ 受信機は複数の発信機からの電波を受信できるため、互いに距離をおいて複数の囲いわな(+発信機)を設置する。
 - ・ 中継器や携帯電波への転送を用いることにより、受信位置をより遠隔地に設定する。
- これらの要素を踏まえた捕獲のイメージを図4.5.1に示す。

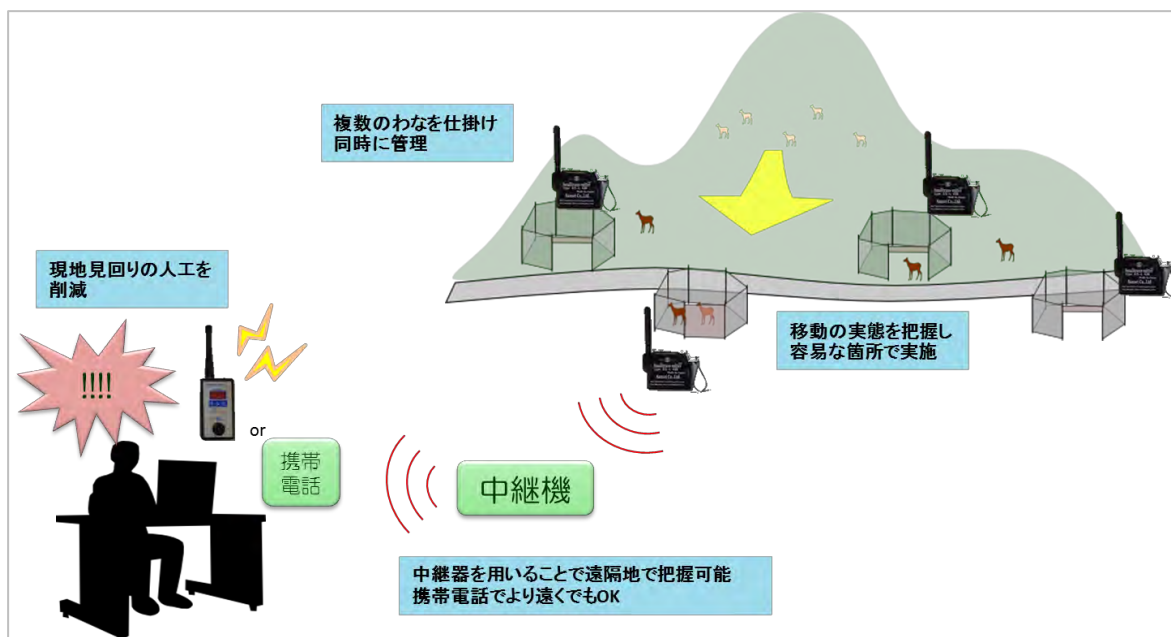


図 4.5.1 囲いわなと ICT 機器を用いた捕獲のイメージ

実際に本地区で捕獲を進めるにあたっての、わなの設置位置及び電波の受信位置の候補について考察する。

本地区は広範囲に国有林が分布しているものの、図 4.5.2 に示すように、林道があるエリアは非常に限られている。

しかし、南部のエリアには、県道 7 号を中心として東西に林道が存在しており、この林道沿いが囲いわなの設置位置の候補と言える。本地区周辺の詳細なシカの移動や生息の状況は判っていないが、このエリアの高標高域の尾根部はシカによる被害が著しい箇所であり、また、尾根部と林道部との距離が比較的近いことから、林道周辺にシカが見られる可能性は高い。実際に、今年度の事業において囲いわなを設置した位置では多くのシカが見られた他、今年度の九州森林管理局による生息状況調査においても、林道周辺に生息していたシカへの GPS 首輪装着がなされたという。

次に、電波の受信位置に関して検討してみると、管内に上記林道がある宮崎北部森林管理署高千穂森林事務所での受信を想定した場合、林道エリアとは 13km 離れている（図 4.5.3 参照）。本実証で用いた ICT 機器の受信機と発信機間の受発信可能距離は、条件の良いときで 2km であることから、両地点間において受信機と発信機のみで電波の受発信を直接確認することは不可能である。中継機を挟むことについても、両地点間の地形が起伏に富んでおり、電波の到達の確実性が見込めないことから、現実的でない。そのため、携帯電話への転送サービスを利用して受信状況を確認することが最も現実的な選択になると考えられる。

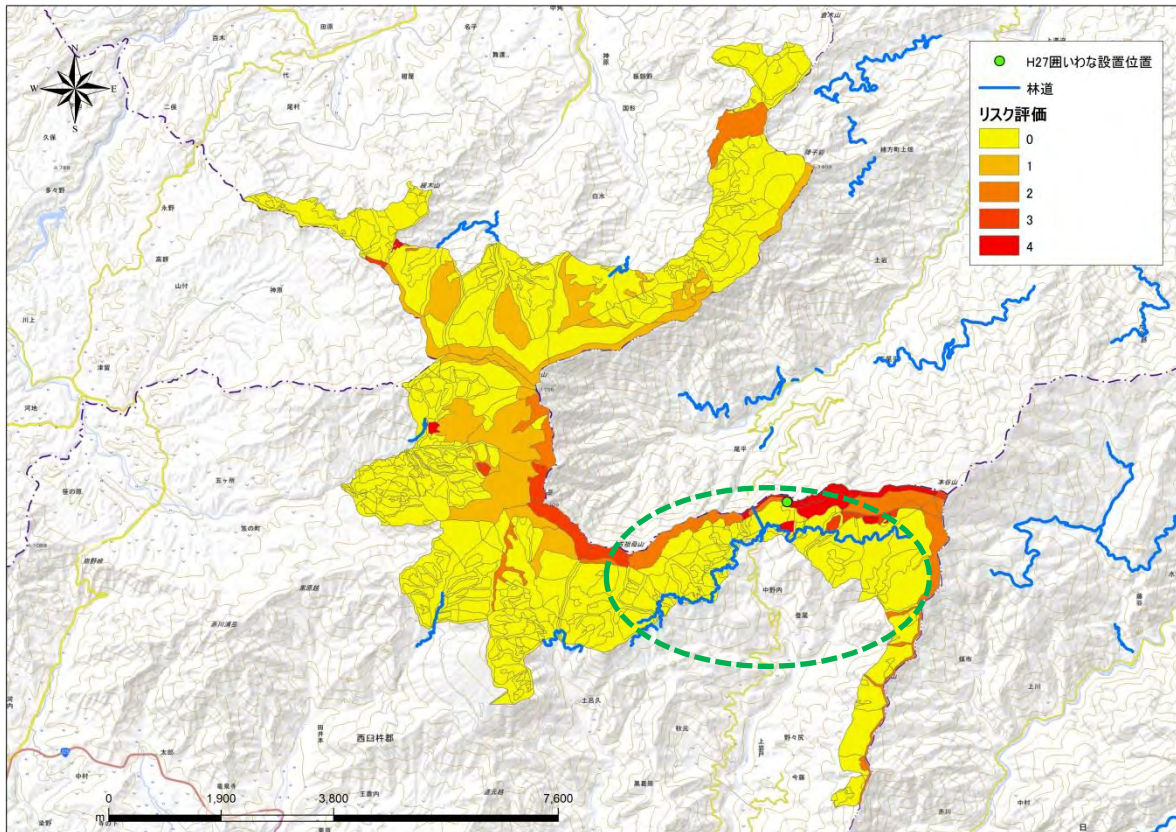


図 4.5.2 本地区における林道の分布と囲いなし設置エリアの検討
 想定される林道沿いへの囲いなし設置対象エリアを破線円で示している

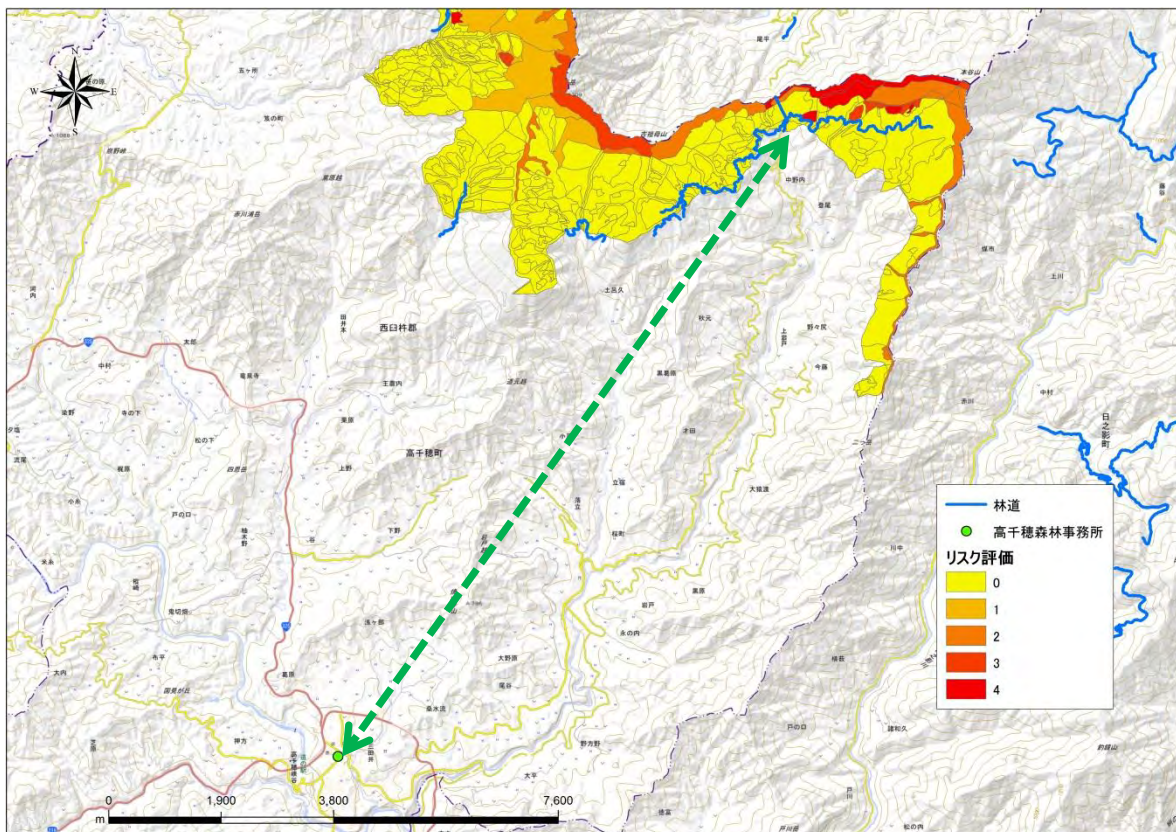


図 4.5.3 電波の受信位置の検討

4.6. 実証計画（佐伯地区）

4.6.1. 事業内容

1) 目的

佐伯地区では、シカ対策に配慮した森林事業計画の検討、及びカモシカの錯誤捕獲に配慮したくくりわなの実証という2つの目的に沿った調査を実施した。

(1) シカ対策に配慮した森林事業計画の検討

人工林周辺にシカの生息が確認されている場合、主伐後の再生林の際には、苗木へのシカ食害を防止する防鹿柵を設置して植栽するのがシカ被害対策の現状である。しかし、防鹿柵の設置、及びその適切な維持・管理のためには巡視・補修等のコストが多額であり、事業者にとって大きな負担となっている。より良いシカ被害対策の手法が検討される必要がある。

ある程度の齢級に達してきた人工林であれば、いずれ主伐等の事業計画に組み込まれてくる。想定される主伐・再生林エリアで、特にシカによる植栽苗木の食害が問題になっているエリアであれば、上記のように防鹿柵の準備が必要になってくる。

ここで、新たなシカ被害対策として、事業計画で主伐・再生林が近々実施されるエリアでシカが多く生息するエリアであれば、そこに捕獲勢力を投入し「主伐前に捕獲圧をかけてシカ密度を低下させる」そのような捕獲作業システムを考える。守りの防鹿柵から攻めのシカ捕獲に考え方を転換する新たな試みであり、森林整備とシカ対策を連携させる考え方の提案である。

そこで、扱い易いくくりわなによる捕獲によって事前にシカの密度を減らすことにより、植栽後の苗木の食害を具体的に軽減させることができるか、またこの考え方・手法を展開する上での問題点等は何かを検証するため調査を実施することとした。

(2) カモシカの錯誤捕獲に配慮したくくりわなの実証

シカの捕獲を進めなければならない一方で、国指定の天然記念物であるカモシカの錯誤捕獲に対する配慮が必要である。

従来用いられてきたくくりわなは、捕獲した鳥獣の身体（主に脚部）を締め付ける力が強いため、捕獲した鳥獣の脚を損傷したり、捕獲した鳥獣が捕獲性筋疾患を起こしてしまうことが指摘されており、その改善が求められていた。

そのため、カモシカが生息しない佐伯地区において、捕獲した鳥獣に対する影響が少ないとされる新型のくくりわなと、従来型のくくりわなの効果を比較することとした（写真 4.6.1 参照）。なお、この2種のくくりわなによる試験的な捕獲は、(1) の下線部「主伐前に捕獲圧をかけて」に相当する位置付けで実施した（図 4.6.1 参照）。2種のわなについては4.6.3にて詳述する。

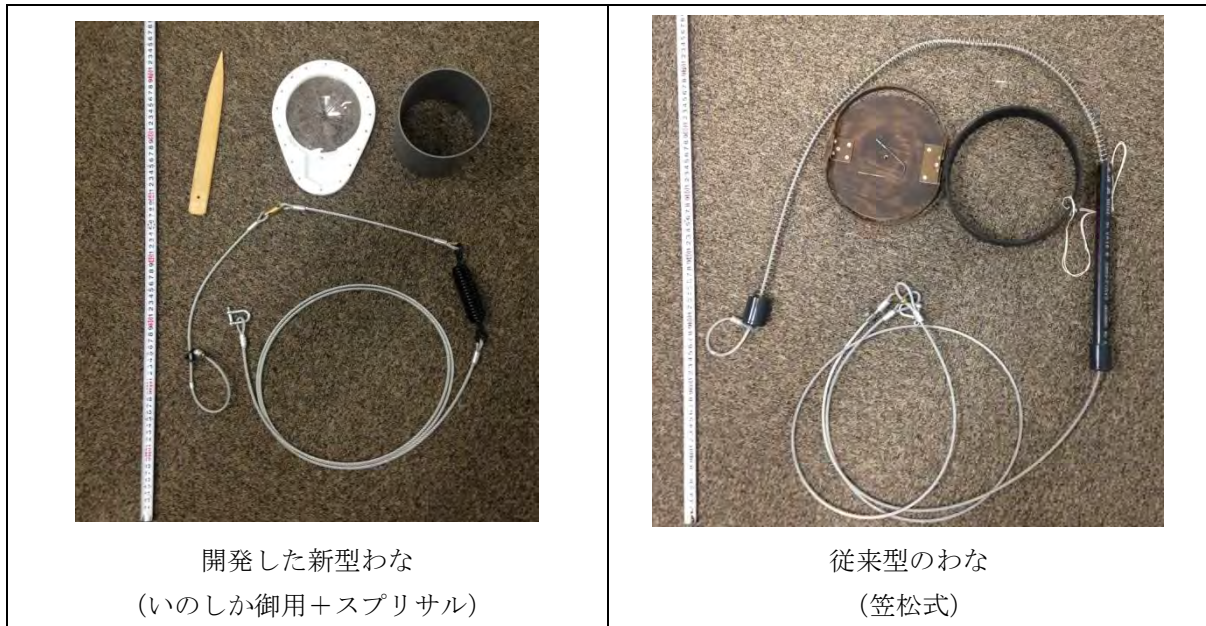


写真 4.6.1 実証に用いた2種のをな

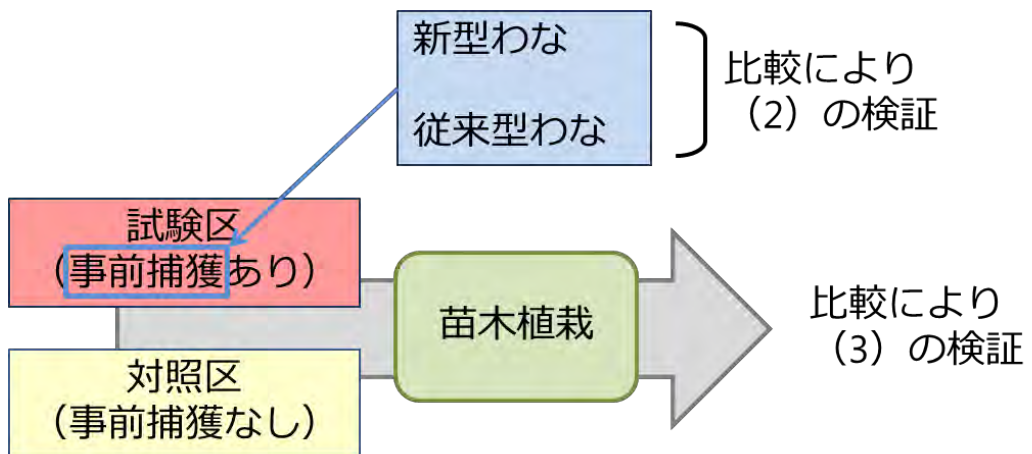


図 4.6.1 (1) と (2) の関係

4.6.2. 実証試験地の選定

わなによる捕獲と造林後の食害軽減との関係を調査する目的であることから、捕獲後に苗木を植栽できる場所を探索し、伐採跡地となっている赤木谷国有林 108 林班ろ 1 小班及び 106 林班ろ 1 小班の 2 箇所を候補地として選定した。その後、候補地において、自動撮影カメラによりシカの生息状況を確認し、その上でそれぞれの箇所に試験地を設定した（図 4.6.2 参照）。前者の 108 林班ろ 1 小班は、苗木植栽前にシカを可能な限り捕獲する試験地（以下、試験地）、後者の 106 林班ろ 1 小班は、シカを事前に捕獲せずそのままの生息状態で苗木植栽を行う試験地である（以下、対照区）。

いずれの試験地も、急峻な地形の中に試験植栽地が設けられており、試験区は昨年、対照区は本年に伐採が行われた小班であり、その跡地を利用した試験地の設定である（写真 4.6.2）。

なお、対照区はシカの捕獲を行わない場所である必要がある。捕獲を実施する試験区の影響を受けないように設定には配慮する必要がある。試験区と対照区は隣接する林班であるが、両区は分水嶺を挟んで異なる流域にあり、両地点間が水平距離で 2km 離れている箇所を選択した（図 4.6.3 参照）。

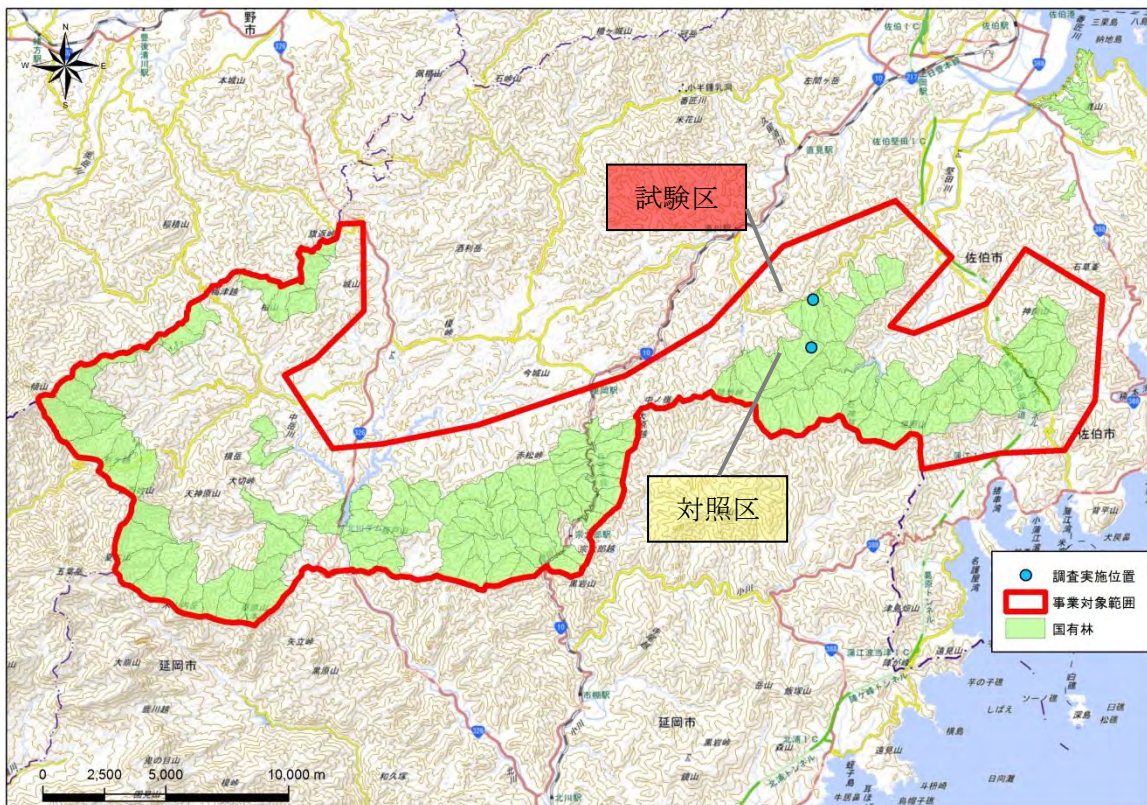


図 4.6.2 モデル地区全体位置と調査区の位置



図 4. 6. 3 試験区と対照区の位置関係



写真 4. 6. 2 試験区及び対照区の全景

4.6.3. 実証の作業概要

1) 実証の作業概要

(1) シカ生息状況確認の調査

大分森林管理署の協力を得て選出した調査候補地2か所のそれぞれにおいて、シカ道、足跡、糞塊等のシカの痕跡を参考にしつつ、各4台の自動撮影カメラを約1か月間稼働させ、それによって撮影された画像を解析し、各調査候補地でのシカ個体の確認・その生息状況を把握した上で、調査地として選定した。

(2) シカ対策に配慮した森林事業計画の検討

○ 試験区及び対照区の試験設計

試験区と対照区のそれぞれに20m×10mの苗木植栽予定箇所を設け、図4.6.4に示した設計でスギコンテナ苗を、防鹿柵の内外に各25本、計50本を植栽する。防鹿柵外の25本は常時シカの食害に曝されることになる。一方、柵内に植栽された苗は食害を受けないので柵外との成長比較のコントロールと位置付ける。

試験区では、その周辺で一定期間くくりわなによる捕獲を行いシカ密度の低下を図る一方で、対照区では捕獲を行わず自然状態で推移させる(図4.6.4参照)。その後、スギコンテナ苗を植栽し、両区でのスギ苗の食害状況を定期的に調査フォローし、苗木植栽前のシカ密度の低下の有無が苗木食害の度合いにどのような影響を及ぼすかを評価する計画である。

○ 試験の具体的な手順

苗木植栽に先立ち、11月5日から11月27日の期間、試験区でくくりわなによる捕獲を実施した。期間中に4頭の雌個体が捕獲された。捕獲期間終了後の12月3日に試験区及び対照区の防鹿柵内外にスギコンテナ苗を図4.6.4に示した設計で植栽した。植栽苗については、今後の成長比較や食害の影響を評価するため、その地際直径と苗長を初期値として測定した。

また、植栽と同時に自動撮影カメラを試験区と対照区にそれぞれ各2台を設置稼働させ、来訪動物種の特定に備えた。

スギ苗の第1回食害調査を12月20日に、第2回食害調査を1月21日に実施した。なお、スギ苗の食害調査の折、そこに生育するスギ以外の植物種の樹種名及び食害状況を同様に調査記録した。

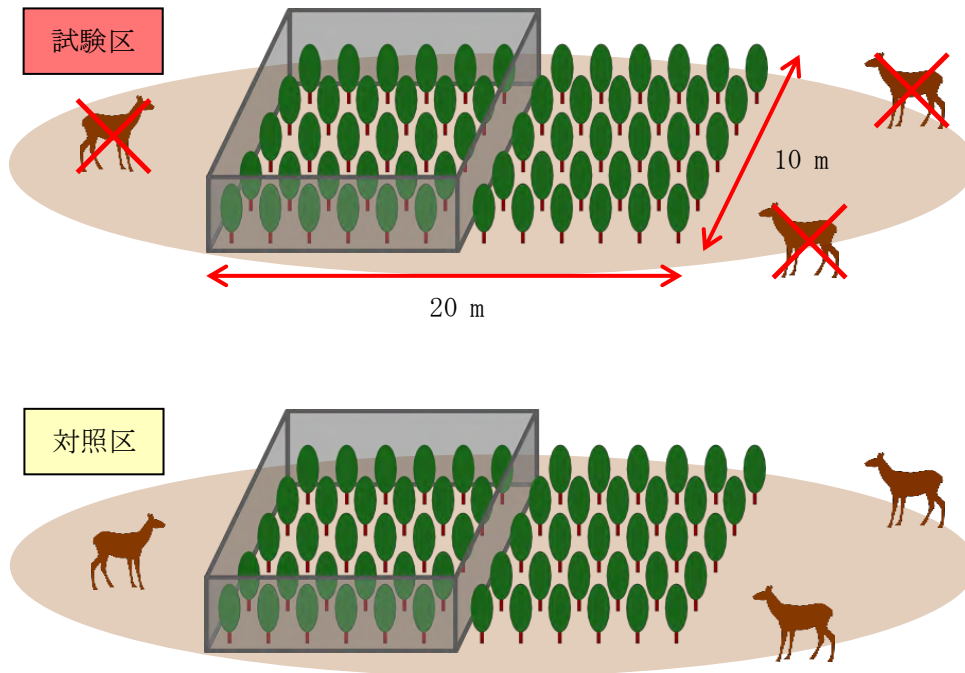


図 4.6.4 試験区と対照区の試験設計イメージ

(3) カモシカの錯誤捕獲に配慮したくくりわなの実証

試験区において写真 4.6.1 に示した 2 種のわなを設置した。

従来型わなとして笠松式わなを使用した。笠松式わなは、鳥獣が踏み板を踏むことによって作動し、ばねの力でワイヤーが足首をくくることによって鳥獣を捕獲する仕組みである。このばねの力が強力であり、ワイヤーが締め付ける力が強いため、捕獲鳥獣の足首を著しく損傷させ、場合によっては鳥獣が脚の一部を欠損してしまうことがある。さらに、外傷が見られなくても、捕獲鳥獣が捕獲性筋疾患を起こすことがあることから、使用に伴うカモシカの錯誤捕獲が起きた際の危険性が指摘されている。

それに対して、新型のわなとして、いのしか御用（高知県三原村森林組合開発）及びスプリサル（株式会社三生開発）を併用したものをを用いた。いのしか御用は、ばねを使用せず、ワイヤーが必要以上に捕獲部位を締め付けないため、損傷が少ないとされている（図 4.6.5 参照）。また、スプリサルは、捕獲した鳥獣が暴れた際の衝撃をスプリングが吸収することで、捕獲部位の損傷を低減するとされているものである（図 4.6.6 参照）。本事業においては、捕獲部位の損傷を低減できるとされるこの 2 種の器具を組み合わせたわなの効果を検証した。

「いのしか御用」のしくみ

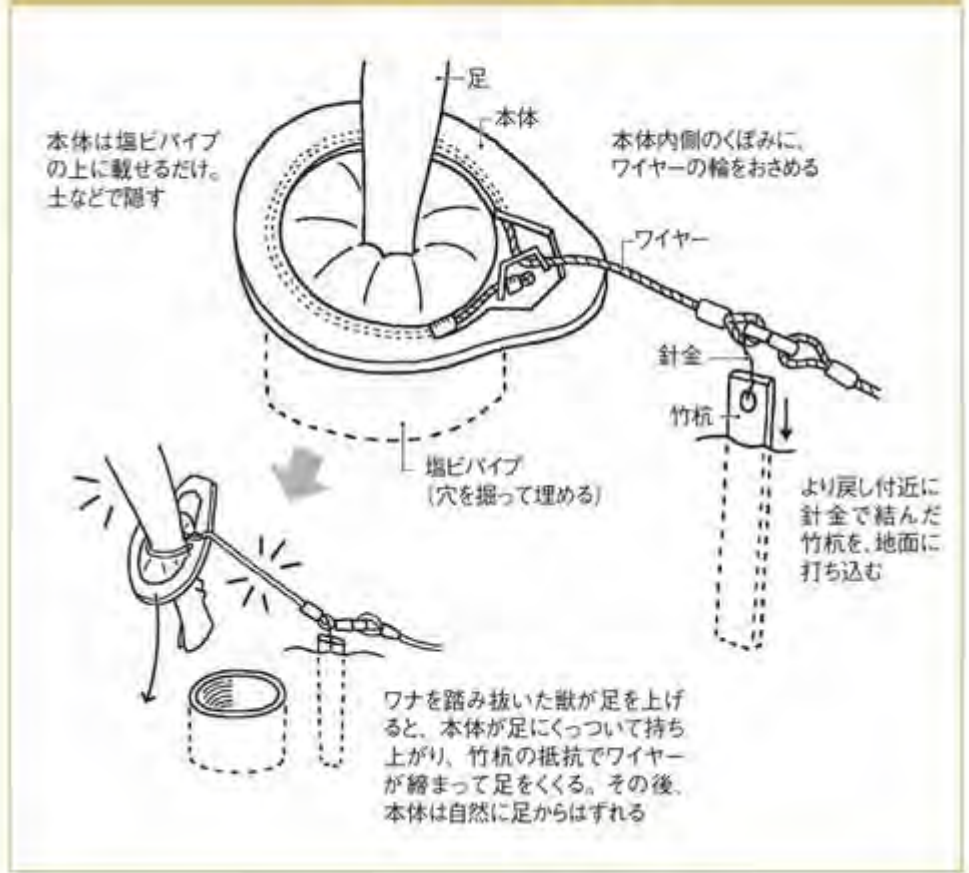


図 4.6.5 いのしか御用の仕組み

(出典：高知県三原村森林組合 Web ページ <http://www.msk-314.com/20150729/>)



図 4.6.6 スプリサルの仕組み

(出典：株式会社三生 Web ページ <http://www.sanseikouki.co.jp/wana/sprkr.html#sprisar>)

設置は以下の条件で実施した。

- 当初、2種のわなを10基ずつ設置する予定であったが、人員と設置するわなの基数との関係、及び捕獲実績を考慮し、新型わな10基、従来型わな20基を設置することとした。
- 植栽予定位置周辺において、シカの痕跡を参考にわなを設置したが、植栽予定位置の近傍だけでなく、同じ流域（図4.6.3参照）に含まれるやや離れた箇所についても痕跡を調査し、わなを設置した。
- 設置期間は20日間程度とし、設置後の見回りは以下のように実施した。
- 見回りは株式会社九州自然環境研究所に委託して実施した。
- 設置期間中は毎日わなの見回りを実施するとともに、九州森林管理局（2013）で考案された輪番移動式捕獲法の考え方を応用し、適宜わなの移設を実施しながら捕獲を実施した。輪番移動式捕獲法とは、くくりわなによる捕獲を実施する際に、設置したくくりわなに3～5日間捕獲が無かった場合、新しい獣道を探してわなを移設する手法であり、九州森林管理局管内では、わなを同所に長期間設置する従来の手法よりも高い成果が挙げられている。
- わなにシカが捕獲されていた場合は、保定器具を用いて保定し、電気ショッカーを用いて止め刺しした後に、情報を記録し、適切に埋設処分することとした。特にわなの締め付けによる足首の損傷の程度について詳しく記録することとした。
- 安全のため、見回りは必ず2名一組で実施することとした。また、降雨時には電気ショッカーの使用に危険が伴うため、撲殺等の他の手段を用いることとした。

4.6.4. 関連機関との連絡調整等

本事業の実施にあたり、関連する法令とその対応状況について、表 4.6.1 にまとめた。なお、鳥獣保護管理法にかかる申請については、株式会社九州自然環境研究所が、それ以外の申請については一般社団法人日本森林技術協会がそれぞれ実施した。

表 4.6.1 本事業に関連する法令とその対応状況

関連する法令	法令の内容	取得した許可もしくは確認、説明事項	管轄及び申請先	申請日	許可日
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	法第9条第一項 鳥獣の捕獲等及び鳥類の卵の採取等の許可	鳥獣の保護その他公益上の必要があると認められる目的(捕獲効率改善の実証試験)	大分県 森との共生推進室	9/28	10/14
森林法	法第34条第2項(第44条において準用する同法第34条第2項) 保安林における制限	防鹿柵の設置及びシカ埋設穴の設置 <順守事項> ・撤去後は現状復旧のこと	大分県 南部振興局	10/23	10/30

さらに、事業実施にあたっては、表 4.6.2 に示す機関と連携を図りながら実施した。

表 4.6.2 各機関の役割

担当部署	役割
大分森林管理署	<ul style="list-style-type: none"> ・ 入林許可 ・ 保安林内作業許可への同意 ・ 各種情報提供
佐伯市猟友会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 捕獲に関する情報共有
大分県 森との共生推進室	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鳥獣保護法関連対応 (表 4.6.1 参照)
大分県 南部振興局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林法関連対応 (表 4.6.1 参照)
佐伯市 農林水産部	<ul style="list-style-type: none"> ・ 捕獲に関する情報共有

4.7. 現地検討会の開催等（佐伯地区）

1) 開催日時と場所

日時：平成27年11月5日 10:00～12:00

場所：大分県佐伯市鉾泉センター直川駐車場及び試験地（くくりわな設置位置）

2) 参加者

委員	岩本俊孝（宮崎大学）
オブザーバー	大分県南部振興局 2名
林野庁	林野庁 2名 九州森林管理局 2名 大分森林管理署 6名
事務局	日本森林技術協会 6名 九州自然環境研究所 2名

（合計 21名）

3) 実施内容

- 過年度事業の報告
- 本年度事業の方針説明
- くくりわな2種の説明と実演
- 森林施業と組み合わせた捕獲についての説明
- 誘引捕獲事業についての説明（九州森林管理局より）
- 意見交換

4) 現地検討会の参加者からの主な意見等

- いのしか御用はなぜ設置深が深いのか。設置の際に大変ではないか。
→ 笠松式ではワイヤーが跳ね上がるため設置深は浅くて良いが、いのしか御用では深くまで動物が脚を突っ込むことを求める仕組みのため、設置深が深い。このため、ご指摘の通り設置には労力を要する。この部分はわなのメリットデメリットのある部分であり、やむを得ないものと判断している。
- 止め刺しはどのように実施するのか。
→ 保定器具で保定した後に、電気ショッカーで止め刺しする。ただし、雨天のときは電気ショッカーを用いるのが危険なので、撲殺等別の手段で止め刺しする。
- 設置してあるシカ柵内へシカの侵入を許してしまうかもしれないがいかがか。
→ 本事業においては、シカ柵内外の比較よりも、わなによる事前捕獲実施の有無とシカ柵なしで植栽された苗木の食害状況比較のほうを重視している。柵内へのシカの侵入については対応できる範囲で評価する。
- 調査数をもう少し多くする等、調査結果をより深く検討できる試験内容にすることはできないか。
→ 今年度はあくまで考え方を示すものであり、予算的制約からこのようなものになっており、学術的な検討に堪えるデータの取得は難しい。今回提示した考え方に基づく本格的な試験計画に基づく調査を他の事業で考える等の対処が必要と考える。その際には、九州森林管

理局の被害レベルの判定とシカの生息密度をリンクさせて検討する等、より明確なシカ生息密度の把握による調査地の選定をもって実施するということが考えられる。

→被害レベル調査については、以前は九州森林管理局が詳細なものを実施していたが、近年になり簡易なものに見直した。しかし逆に簡易になりすぎたという声があったため、九州自然環境研究所により、再度別のチェック様式を開発中である。それらを活用できると良いと思う（九州森林管理局）。

○ 例えばシカ柵外の植生の変化等、柵周辺の何箇所かで同様の苗木被害調査を実施すれば良いのではないか（委員）。

→現地①は11月後半に造林の入札予定である。その際、シカ柵設置位置を含む広域を一連の柵で囲ってしまうため、現地①と現地②の比較は難しいかもしれない（大分森林管理署）。



集合地での確認等



現地での説明



わなの説明及び実演（九州自然研）



設置したシカ柵（一部）

写真 4.7.1 現地検討会の様子（佐伯地区）

4.8. 実証結果（佐伯地区）

4.8.1. シカ対策に配慮した森林事業計画の検討

1) シカ生息の事前確認

この調査は、いずれもシカが各試験地周辺に生息していることが前提である。シカの生息確認のため9月10日から10月2日までの期間、自動撮影カメラを試験候補地周辺に設置し稼働させ生息状況の確認を取った結果、試験区（候補地）で4台のカメラで126枚のシカ写真が、対照区（候補地）で4台のカメラで5枚のシカ写真が撮影された（写真 4.8.1 参照）。

捕獲を実施する候補としての試験区では、雄個体と雌個体、幼獣個体が作業路上で頻繁に撮影されていた。一方、対照区の候補地では撮影枚数は少なかったが、森林内から伐採地へ続く獣道、及び森林と伐採地の境界部分にてシカ個体が撮影されていた。撮影枚数の多寡はあるがいずれのプロットでもシカが確認されており、両候補地をそれぞれ試験地と対照地として利用することを決定した。



写真 4.8.1 シカ生息の事前確認（自動撮影カメラ設置期間 2015. 9. 10～10. 2）

2) シカの捕獲

試験地周辺でのシカの捕獲を11月5日から11月27日までの期間で実施した。捕獲の詳細については、4.8.2にて記載するためここでは割愛する。

3) シカ捕獲後のシカ撮影状況

シカ捕獲の期間が終了すると、12月3日にスギ苗を試験地及び対照区に植栽するとともに自動撮影カメラを各2台設置し、翌年の1月21日まで稼働させ、両試験地に出現する動物を撮影、その種の特定を行った。撮影された動物種を表4.8.1に、またシカの画像を写真4.8.2に示した。シカが撮影された写真の枚数はシカの捕獲がなされなかった対照区で多く14枚、調査開始前に4頭捕獲された試験区では1枚であった。シカ生息の事前確認のための試験開始前の撮影時には各4台のカメラ

ラで、対照区が 5 枚、試験区が 129 枚であったことから、明らかに撮影枚数は逆転しており、4 頭捕獲の効果が写真の枚数に表れていると考えられる。

表 4.8.1 自動撮影カメラによる撮影枚数 (2015. 12. 3~2016. 1. 21)

確認された種	試験区	対照区
ウサギ	11	21
イタチ	2	8
イノシシ	1	2
ネズミ		4
タヌキ	1	
シカ	1	14



写真 4.8.2 スギ苗植栽地で撮影されたシカの映像

4) 食害状況の調査

試験区及び対照区において食害状況調査を 12 月 3 日の植栽後、12 月 20 日及び 1 月 21 日に実施した。その調査結果を表 4.8.2 に示した。対照区で撮影されたシカのビデオ映像には何かの葉を食しているシーンが何度か確実に写し込まれているが(写真 4.8.2 の左上段も該当)、それは食害痕の調査からバリバリノキやシロバイ等(写真 4.8.3 及び表 4.8.2 参照)常緑広葉樹の株萌芽個体の葉を食していたことが判明した。スギの葉については、この対照区でも試験区でも全ての植栽苗で食害を被ったものは認められなかった(表 4.8.2、写真 4.8.4 参照)。

対照区において、シカの来訪がありその場で葉を食する映像は撮れたが、スギ苗に食害が及ばなかったことに関しては、以下の 2 点が考えられる。1 点は、食害を引き起こす側の要因として、シカの生息密度が元々あまり高いエリアでなかったこと、2 点目として、佐伯地区が 300m 前後の低標高域で常緑樹林地帯であるため、冬季にもそれなりの餌資源量が存在していることが想定される。

スギ等の苗の食害にはシカの密度と冬期間の餌資源の量によって整理をする必要があると考えられる。

表 4.8.2 試験区及び対照区における食痕の有無・その新旧の状況

試験区	シカの食痕	ウサギの食痕	対照区	シカの食痕	ウサギの食痕
ウラジロ			ウラジロ		
コシダ			コシダ		
ヒサカキ	旧		ヒサカキ	旧	
ヤブツバキ	旧		ヤブツバキ		新(写真)
イズセンリョウ		新	イズセンリョウ		
ヒメバライチゴ			ヒメバライチゴ		
バリバリノキ	旧		バリバリノキ	新(写真)	
マンリョウ			マンリョウ		
ナガバモミジイチゴ			ナガバモミジイチゴ		
シロダモ		新	シロダモ		
ヤマモモ			ヤマモモ		
ハイノキ		新	ハイノキ		
アラカシ	旧		アラカシ		
シシガシラ	旧		シシガシラ		
クロキ			クロキ		
シキミ			シキミ		
ヤマビワ			ヤマビワ		
シロバイ			シロバイ	新(写真)	
オオキジノオ			オオキジノオ		
アリドオシ			アリドオシ		
ホソバナカワラビ			ホソバナカワラビ		
ミヤマノコギリシダ			ミヤマノコギリシダ		
センリョウ			センリョウ		
マツカゼソウ			マツカゼソウ		
キジノオシダ			キジノオシダ		
スギ(植栽)			スギ(植栽)		



写真 4.8.3 シカによると思われる食害 (左: バリバリノキ 右: シロバイ)



写真 4.8.4 スギ苗の植栽状況
スギ苗にシカの食害は認められなかった

4.8.2. カモシカの錯誤捕獲に配慮したくくりわなの実証

平成 27 年 11 月 5 日から 11 月 27 日までの 22 日間、試験区が位置する面積約 0.1km² の伐開地及びその周辺林縁部において、くくりわなによる捕獲試行を実施した。その結果、メス 3 頭、オス 1 頭の計 4 頭のシカを捕獲した。全て従来型わな（笠松式くくりわな）での捕獲であり、新型わな（いのしか御用とスプリサルの組合せ）での捕獲はなかった。

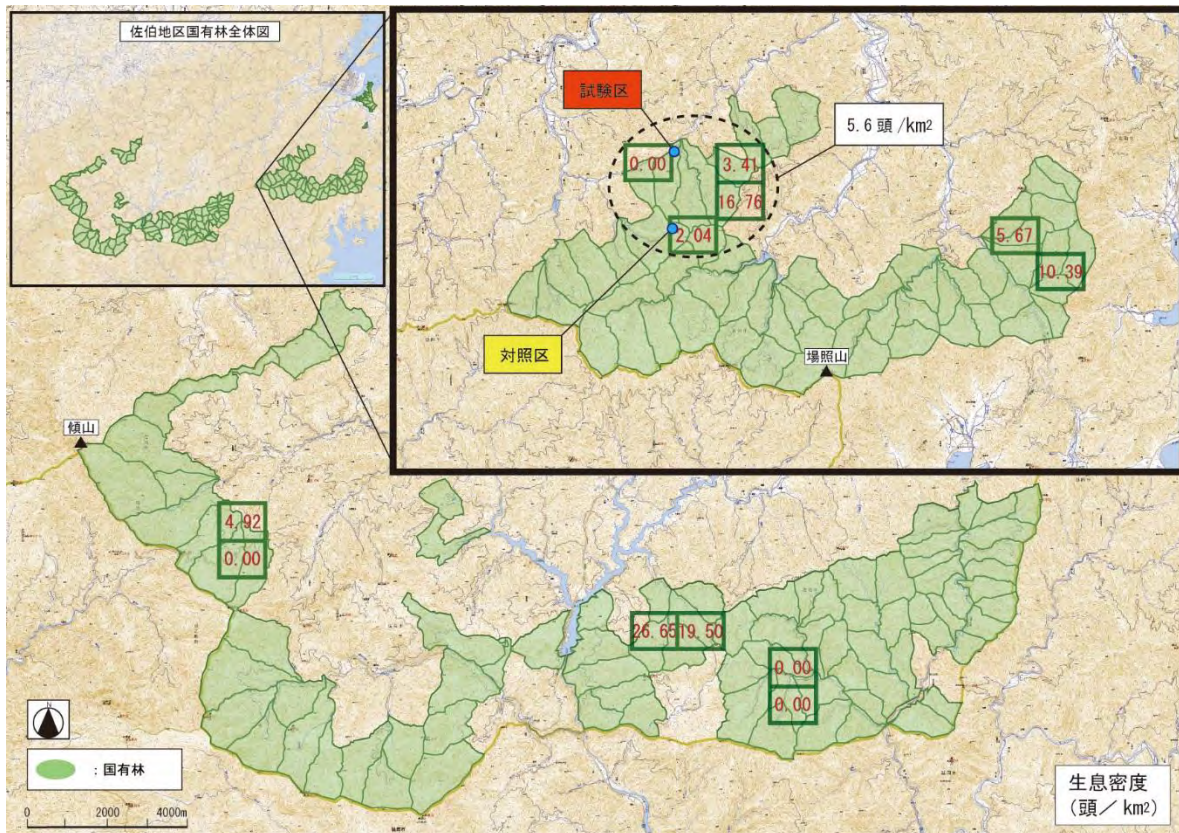


図 4.8.1 佐伯地区におけるシカの推定生息密度
(出典：平成 27 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査事業、九州森林管理局)

捕獲開始後1日目に1頭、5日目に2頭、11日目に1頭が捕獲された。4頭目が捕獲されて以降、捕獲終了日までの10日間は全く捕獲されなかった。捕獲期間終盤は、試験区から直線距離で500m程離れた幼齢植林地周辺にも一部のわなを移設したが、捕獲されなかった。九州森林管理局が実施した平成27年度のシカの生息密度調査によると、試験区及び対照区周辺における3次メッシュ4つの平均推定生息密度は5.6頭/km²であった。このため、捕獲を実施した面積約0.1km²の伐開地及びその周辺林縁部においては、一時的に高い捕獲圧が掛けられたと考えられる。

数日間ですらわなを移設させる輪番移動式捕獲法の考え方で捕獲を実施し、移設後1日目のわなで2頭、2日目のわなで1頭、6日目のわなで1頭が捕獲された。捕獲は全て従来型わなであったため、従来型わなの移設後の連続設置日数を集計した。「捕獲数実測値と各連続設置日数のサンプル数から求められる捕獲数期待値には差がない」という帰無仮説についてカイ2乗検定を用いて検定したところ、有意差は認められなかったものの低い確率を示した(p=0.06)。

表 4.8.3 くくりわなの連続設置日数とシカ捕獲数の実測値・期待値

連続設置日数	サンプル数(回)	捕獲数実測値(頭)	捕獲数期待値(頭)
1日間	11	2	0.36
2日間	21	1	0.69
3日間	30	0	0.98
4日間	35	0	1.15
5日間	12	0	0.39
6日間	9	1	0.30
7日間	4	0	0.13

捕獲された4頭は確認した際、全て生存していた。捕獲個体の足首損傷については、1頭目は足首の関節が外れて骨が見えた状態であった。これは締め付け防止金具の固定具合が弱かったために、圧縮されたスプリングに足首が締め付けられて起こったことと考えられた。2~4頭目は、締め付け防止金具がしっかりと固定されていたため、足首の損傷も比較的少なかった。症状としては、ワイヤーが巻き付いた部分の足首の毛が部分的に無くなり、皮膚が見えている状態であった(写真4.8.5参照)。



写真 4.8.5 捕獲による個体足首への損傷の程度

錯誤捕獲されても足首の損傷が少ないとされているのしか御用での捕獲がなかったことから、いのしか御用及びスプリサルの使用による足首損傷の軽減効果は不明であった。

なお、今回の実証に要した人工等を表 4.8.4 に示す。

表 4.8.4 実証に要した人工等（佐伯地区）

【人工数】

作業内容	人数	回数・日数	人日数
生息状況の調査	2	3	6
捕獲許可の申請及び返却	1	2	2
くくりわなの設置及び回収※	1.5	2	3
わなの見回り及び移設	2	20	40
合計			51

※設置及び回収は半日で済むので、1回あたり3人×0.5日＝1.5人日として計算している

【直接経費】

項目	金額	備考
新型わな	113,000	10基
従来型わな	164,000	20基
わな設置用資材(消耗品)	5,500	根切り、ペンチ、針金等
合計	282,500	

4.9. 考察（佐伯地区）

4.9.1. シカ対策に配慮した森林事業計画の検討

シカ生息地域で主伐・再造林を計画する場合、事前に捕獲圧をかけてシカ密度を低下させるシステムを考える必要がある。事業計画で主伐・再造林が近々実施されるエリアが、シカが多く生息するエリアであれば、そこに捕獲勢力を集中的に投入し「主伐前に、捕獲圧をかけてシカ密度を低下させる捕獲作業システム」である。この手法で低密度化できれば防鹿柵の敷設は不要になる可能性がある。

本実証は、今までの防鹿柵に守られた植林から、シカの事前捕獲による攻めの植林へ、その考え方を転換する新たな試みであり、森林整備とシカ対策を連携させる考え方の提案としての位置づけで実施した。具体的には、昨年度始まった「森林保全再生整備に係わる鳥獣の誘引捕獲事業」を活用することを想定している。

九州森林管理局管内では平成 27 年度の同事業にて、屋久島地域で捕獲頭数 85 頭、中央山地地域で 116 頭、鹿児島地域で 110 頭の実績を上げている。その捕獲対象エリアを、本実証のように、施業計画、例えば、主伐後の再造林計画等とリンクさせて、より限定的に地域を指定することが有効であると考えられる。捕獲の担い手は、当面の間は猟友会の協力を得ることになるが、将来的には、地域の森林施業者、例えば造林事業者や森林組合等が事業を受注し、下刈りや間伐作業等の合間に捕獲を実施する事業の形態に移行することも考えられる。

この連携を実行に移すにあたっての検討課題として、以下が挙げられる。

- 主伐前のシカ密度推定を簡便にする手法の考案
- 捕獲を実施する対象エリアの面積をどの程度の広がりをもたせるかの判断手法
- 主伐後の伐採跡地や植栽・下刈り対象地等、即ち森林外の開けたエリアでの継続的な“くくりわな”による捕獲実施の技術開発

これら検討課題を乗り越えることで、シカの被害に対してなるべくコストを掛けずに森林事業を実行することができると考えられる。

4.9.2. カモシカの錯誤捕獲に配慮したくくりわなの実証

捕獲獣に対する損傷が少ないとされている新型わなを用いたが、シカを捕らえることができなかつたため、その有効性について検証することはできなかった。

いのしか御用による捕獲ができなかった要因として、わなの稼働の作動判定範囲が狭いことが考えられる。いのしか御用では、本体（踏み板）の中央部を踏まなければならないため、わな径が 12cm であるものの実質的には中央部の直径数 cm の範囲が作動範囲であると言える。一方、従来型のわなでは、踏み板のどこを踏んでもわなが作動するため、このような制限はない。

今後、いのしか御用の有効性を再検証することがあれば、わな径のより大きいものを使用し、生息密度が高い地域で捕獲を実施するなどの工夫が必要である。大分県内ではわな径 12cm を超えるわなを使用しても良いこととされており、いのしか御用の販売元では、わな径 17cm のものと 15cm のものも販売されている。

また、スプリサルについては、イノシシにも対応していることから、ばねの力が過大であり、緩衝効果が弱い可能性がある。しかし、その有効性の検証のみであれば、従来型のくくりわなに接続して使用することでも確認できる。一方で、スプリサルを使用しない場合でも、ワイヤーの長さを短くし、捕獲鳥獣が動くことのできる範囲を狭くすることで、ばねを使用せずとも捕獲部位への負

担を軽減できるとも言われている。

全捕獲頭数は少なかったものの、設置後の経過日数の少ないわなにおける捕獲が多い傾向が見られたことから、くくりわなの設置方法としての輪番移動式捕獲法は有効であると考えられた。