

平成29年度
森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業
報告書

平成30年3月

九州森林管理局

目次

1. 事業の概要	1
1.1. 事業の目的	1
1.2. 事業の実施目的と概要	1
1.3. 事業の検討過程及び協力体制	3
1.4. 事業の実施スケジュール	4
2. 森林における鳥獣被害対策の実証	5
2.1. モデル地域及び実証地区の概要	5
2.2. ヒアリングと踏査によるシカの生息地調査	8
2.3. 平成 28 年度に実施したブロックディフェンスのシカ道周辺の効率的な捕獲とシカの通り道を開けることでのネット被害の検証	10
2.4. 硝酸塩を使用したシカ餌による捕獲の課題の整理及び捕獲試験	39
2.5. 大型囲いわなを利用した追い込みによる捕獲	52
2.6. 新技術を活用した林内での捕獲	82
3. 検討委員会及び現地検討会の開催	97
3.1. 第 1 回検討委員会	97
3.2. 現地検討会	100
3.3. 第 2 回検討委員会	105
4. 成果報告会の開催	109
4.1. 概要	109
4.2. 主な内容	110
5. 課題の整理と今後の検討の方向性	112
6. 引用文献	113
7. 巻末資料	114

1. 事業の概要

1.1. 事業の目的

近年、分布域を広げているニホンジカ（以下、シカ）等野生鳥獣による被害が深刻化しており、森林においては、造林地の食害のみならず、樹木の剥皮による天然林の劣化や下層植生の食害、踏みつけによる土壌の流出など、国土の保全、水源涵養等森林が持つ多面的機能の低下や森林生態系に大きな影響を与えている。

このような中で、シカ等野生鳥獣が広大な森林を自由に往来すること、森林は傾斜などの地形条件、積雪量などの気象条件等が多様であること、狩猟者の高齢化・減少等の現状を踏まえつつ、爆発的な繁殖力を有するシカ等野生鳥獣による被害に対し、効率的・効果的な対策を推進する必要がある。

このため、国有林野内にモデル地域を設定し、地域の農林業関係者等と連携を図りながら、森林生態系の保全と農林業被害の軽減を目的に、様々な新技術等を組み合わせた新たな対策の実証を行った。

1.2. 事業の実施目的と概要

本年度事業において実証した各項目の目的及び概要を示す。

1. ヒアリングと踏査によるシカの生息地調査

過年度事業において、捕獲頭数の観点で期待された成果を挙げられなかった要因の一つに、シカの生息数が多くない地域を捕獲地に設定してしまったことが考えられた。季節移動について、九州のシカは定住性が強いと言われてはいるものの、単年度事業ではカバーできない通年での生息状況を詳細に知るためには、地域の情報を集積することが有効であると考えられた。このため、地域へのヒアリングをもとにした、モデル地域におけるシカの生息地調査を実施することによって、他の実証項目の捕獲実施地を割り出すこととした。

2. 平成28年度に実施したブロックディフェンスのシカ道周辺の効率的な捕獲とシカの通り道を開けることでのネット被害の検証

利用期を迎えている九州の人工林においては、再造林時のネット柵設置が必要不可欠であるものの、ネット柵は様々な原因で破損することから、その定期的な維持管理にコストをかけざるを得ない。昨年度事業の中で、動物によるネット柵の破損の頻度を低減する効果があるものとして、(国研) 森林整備・研究機構 森林整備センターによって開発されたブロックディフェンス（以下、BD）が設置されたものの、その効果を確かめるための十分な期間を確保できなかった。

このため、本年度事業においては、その破損低減効果を調査するとともに、BD 周辺に出現するシカを対象とした捕獲を実施することによって、BD と組み合わせた効率的な捕

獲手法について検討した。

3. 硝酸塩を使用したシカ餌による捕獲の課題の整理及び捕獲試験

過年度事業等で実施されているものを含めて様々な捕獲手法が施行されているものの、技術的、金銭的、あるいは精神的といった様々な面で制約があり、シカの捕獲個体数の増加に効果的に結びついていない。これを克服する手法の一つとして、シカ等の反芻動物を特異的に致死させる硝酸塩を含んだ餌を給餌することによる捕獲手法が、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センターによって開発された。しかし、その技術的な有効性や法令等に配慮した取扱いについての知見が少ない。

このため、この手法の導入に当たり配慮すべき法令等を整理するとともに、手法の有効性を検討することとした。

4. 大型囲いわなを利用した追い込みによる捕獲

平成 23 年度から平成 24 年度にかけて実施された「野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査事業（九州中央山地）」において、国有林及びそれと隣接した牧場において、大型囲い柵を用いたシカの追い込み捕獲が実施された。畜産業の盛んな霧島地域山麓部には牧草地と国有林を含む森林が隣接している箇所が多く存在することから、本手法における捕獲効率を高めることは地域の個体数低減に寄与する可能性がある。

このため、過年度事業の成果を踏まえながら、効果的・効率的な追い込み捕獲について実証した。

5. 新技術を活用した林内での捕獲

森林におけるわなでの捕獲では、くくりわなが最も捕獲効率が高いと考えられるが、見回りのための負担、設置場所の選択に求められる技量、止め刺しに伴う危険、等のデメリットも存在する。これを克服できる手法の一つとして、餌での誘引による囲いわなでの捕獲と、誘引の状況を遠隔地から把握できる AI ゲートを組み合わせた技術が開発されている。これらは比較的小規模なものであり、スペースの少ない森林におけるシカの捕獲にも有効であると考えられる。

このため、国有林における捕獲手法の多様化への寄与のため、本手法を実施した。

1.3. 事業の検討過程及び協力体制

1.3.1. 検討委員会の設置・開催

事業全体の推進・調整を図るため、学識経験者、鳥獣被害対策に係る行政関係者等からなる検討委員会を設置し、その指導の下で事業を実施した（表 1.3.1）。

表 1.3.1 検討委員

氏名 (50 音順)	所属等
池田 浩一	福岡県特用林産振興会 専務理事
岩本 俊孝	宮崎大学 名誉教授
大濱 充	宮崎県林業技術センター 副所長
大場 孝裕	静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 森林育成科 上席研究員
中尾 登志雄	宮崎大学 名誉教授
安田 雅俊	森林総合研究所九州支所 森林動物研究グループ長

検討委員会は、実証実施前後の平成 29 年 8 月と平成 30 年 1 月の 2 回開催した。第 1 回検討委員会では、実証地区の概要や課題を整理し、新技術等を組み合わせた手法を検討した上で、実証内容に反映させた。第 2 回検討委員会では、実証結果と今後の課題について検討した。

また、平成 29 年 12 月には実証地区にて現地検討会を開催し、検討委員や関係者との意見交換をもとにその後の実証を進めた。

1.3.2. 成果報告会の開催

実証地区周辺における鳥獣被害対策に係る関係者等を主な対象として、平成 30 年 2 月に本事業の成果報告会を開催した。

1.3.3. 協力体制

本事業は（一社）日本森林技術協会が受託者として主体的に遂行したが、事業の実施にあたり、前述の検討委員はもとより、表 1.3.2 に示す各機関等の協力を得ながら実施した。

表 1.3.2 協力を得た機関等

団体等名称	協力内容
宮崎森林管理署 都城支署	実証地区に関する情報提供と全般的支援
同 高原森林事務所	
同 山田森林事務所	
九州地方環境事務所 野生生物課	事業による捕獲についての許認可手続き支援
宮崎県 自然環境課	事業による捕獲についての許認可手続き支援
高原町猟友会	実証地区における各種技術的支援・捕獲の実行
有限会社霧島牧場	追い込み捕獲実施地の提供と牧草播種

1.4. 事業の実施スケジュール

本業務の工期は、平成 29 年 6 月 20 日から平成 30 年 3 月 9 日であり、事業は下記に示す通りに実施した。

表 1.4.1 事業の実施スケジュール



2. 森林における鳥獣被害対策の実証

2.1. モデル地域及び実証地区の概要

モデル地域である霧島地域は、九州南部の宮崎県と鹿児島県の県境に位置し、国有林が多くを占めるとともに、霧島錦江湾国立公園の一部であり、貴重な自然生態系を含む地域である。モデル地域を含む九州中央山地におけるシカの生息状況については、九州森林管理局「野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査事業（九州中央山地地域）」（以下、野生鳥獣調査事業）によって継続的な調査が実施されている。

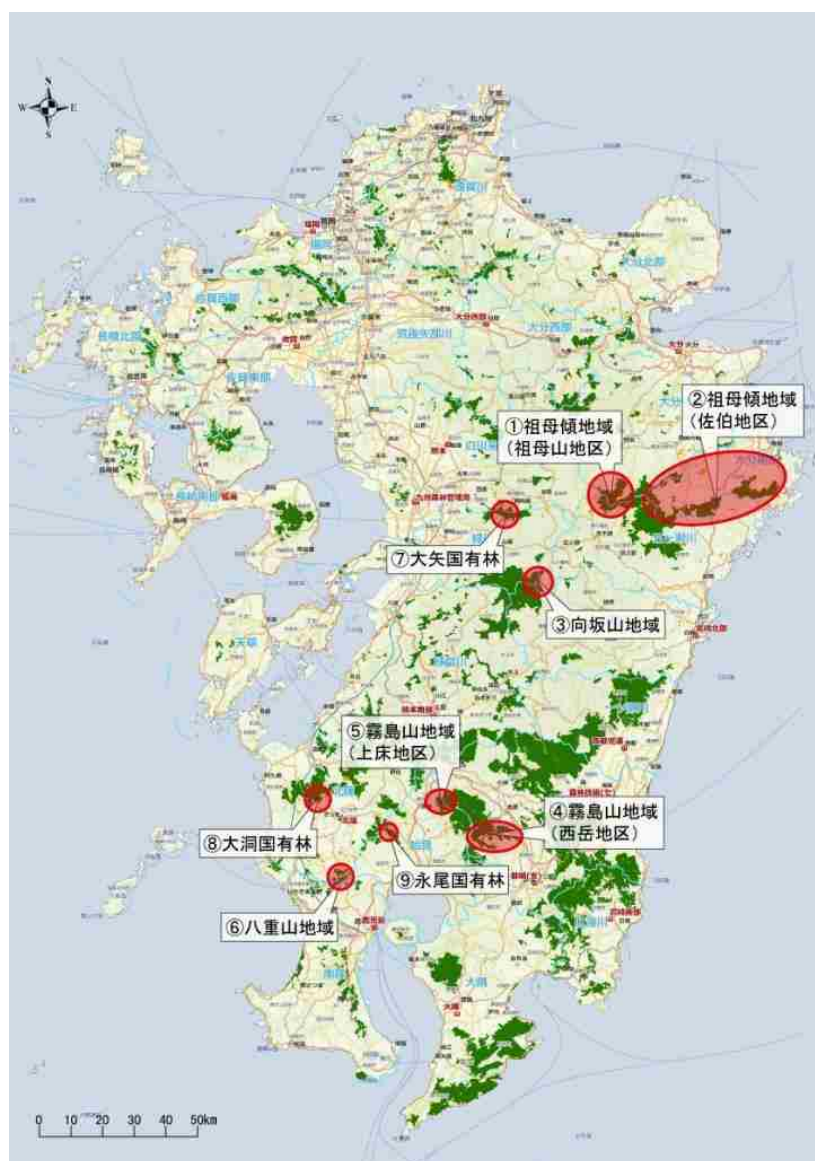


図 2.1.1 平成 26 年度野生鳥獣調査事業の事業対象地

過年度事業において BD が設置された宮崎県西諸県郡高原町を中心として本年度も実証地区を設定した。モデル地域と実証地区の位置関係は図 2.1.2 のとおりである。

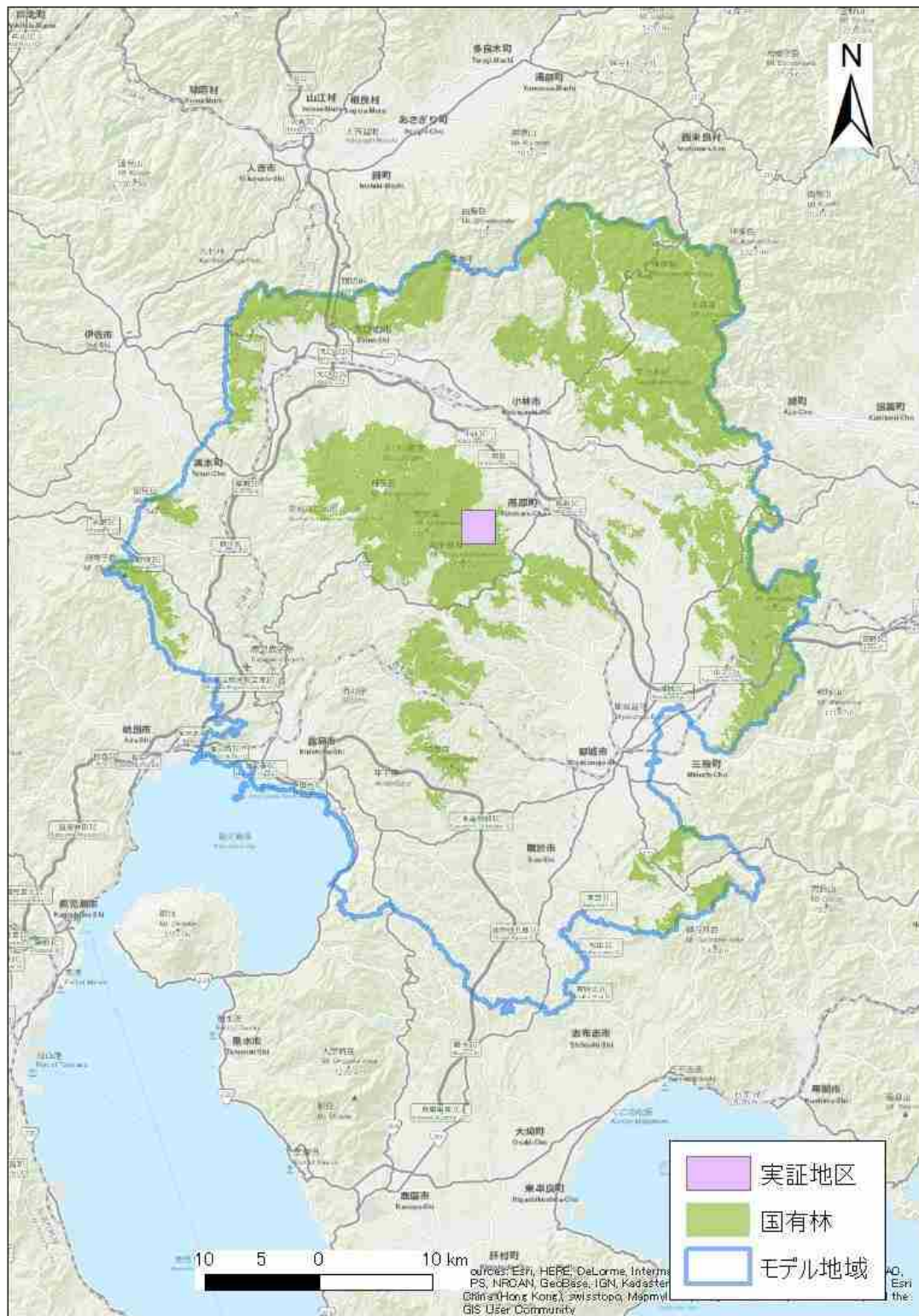


図 2.1.2 モデル地域（霧島地域）と実証地区の位置関係

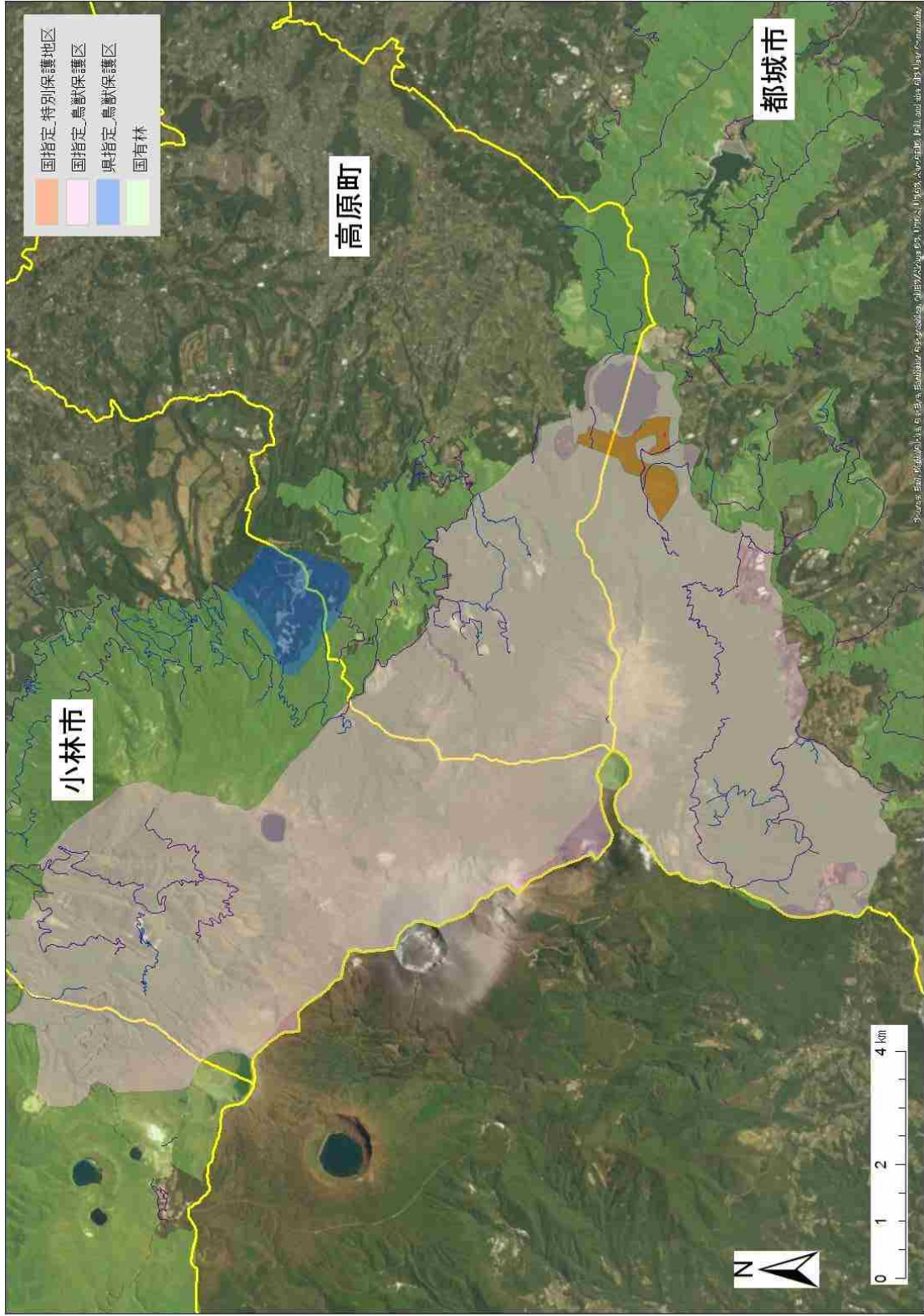


図 2.1.3 実証地区の概要

2.2. ヒアリングと踏査によるシカの生息地調査

2.2.1. 方法

過年度事業において、捕獲頭数の観点で期待された成果を挙げられなかった要因の一つに、シカの生息数が多い地域を捕獲地に設定してしまったことが考えられた。

このため、通年での生息状況を知るために、地域の情報を集積した。ヒアリングは、猟友会員や林業事業体、建設会社等に対して実施し、各々がシカを見たことがある地点と、その頭数、時期を地図化した。

なお、当初は高原町を中心として、小林市にまたがるエリアまでの状況をヒアリングした。後に、2.6の捕獲の実施適地を探す中で、新たな設置箇所として検討した都城市までのエリアのヒアリングを追加的に実施することとなった。

2.2.2. 結果

実証地区におけるシカの生息状況を図 2.2.1 に示す。

特に後述 2.5 の追い込みによる捕獲の適地を明らかにする観点で実施したところ、小林市と高原町の市町村境界にあたる牧場周辺部にて、昼夜を問わず、かつ多くの頭数のシカの群れが見られることが明らかになった。一方で、高原町の国有林における目撃例は散発的なものとどまる結果であった。高原町の中にも、一部に通年でシカが見られる箇所があったが、これも小規模な牧草地が存在する箇所であった。

牧草地のような開放的な場所と森林内とでは視認性が大きく異なるため、この結果を以って生息数の多寡を判断することはできない。しかし、少なくとも、シカが多く、しかも通年で見られる場所では多数の捕獲が期待できると考えられた。このため、2.5 における候補地は高原町と小林市の境界部の牧草地より選定することとした。

都城市エリアを中心としたヒアリングでは、鳥獣保護区の境界部にあたる国道 223 号の道路沿いにおけるシカの見撃頻度が、高原町エリアの道路と比較して多かった。

特に都城市の西岳地区（西側）で生息数が多く、鳥獣保護区内の森林においては、造林事業体が事業等で訪れるたびに小規模な群れが見られ、ほどよい開放地があれば 10 頭前後が固まる様子が見られる、等の実態が浮き彫りとなった。

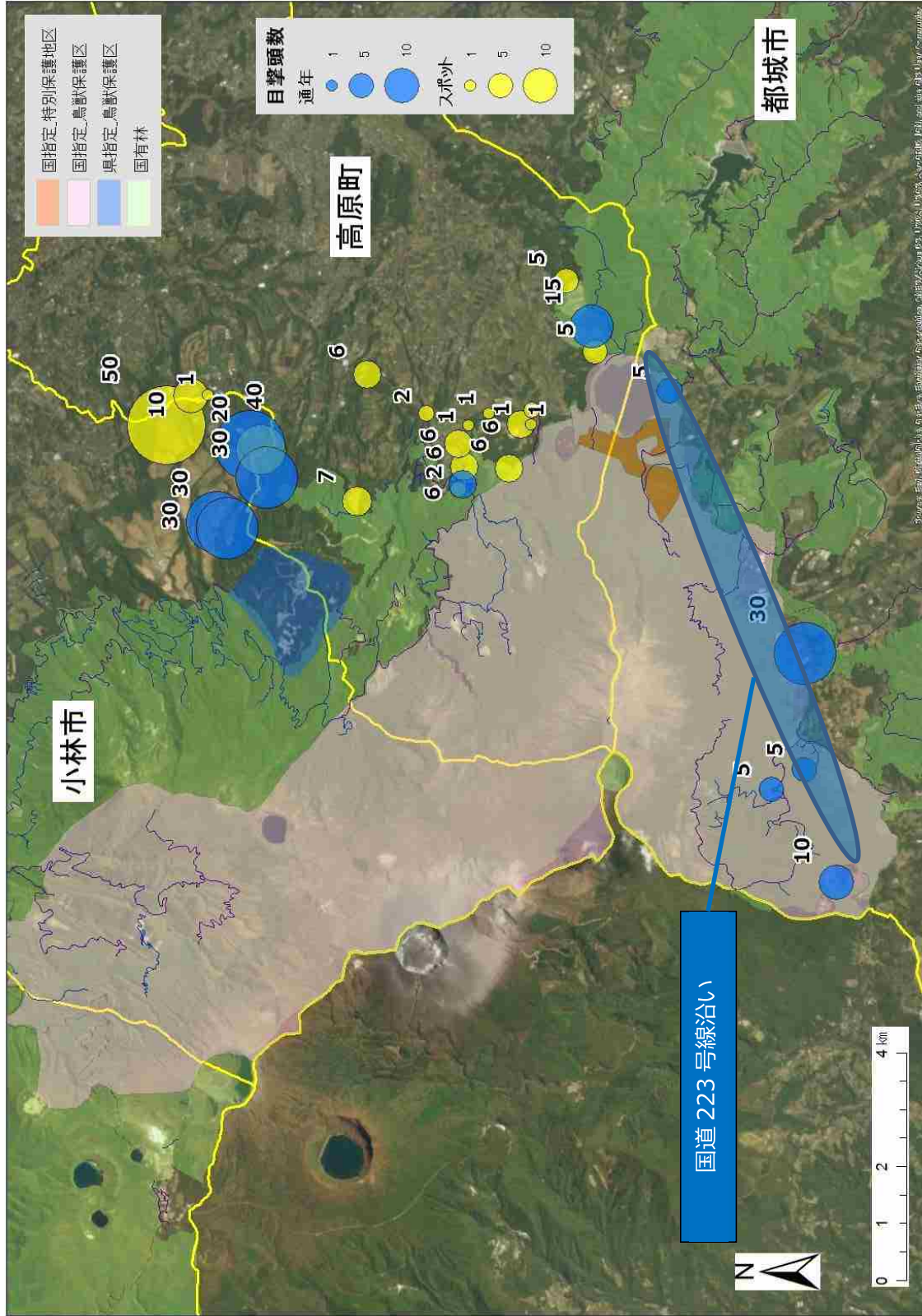


図 2.2.1 実証地区におけるシカの生息度マップ

2.3. 平成 28 年度に実施したブロックディフェンスのシカ道周辺の 効率的な捕獲とシカの通り道を開けることでのネット被害の 検証

2.3.1. 手法の概要

シカによる被害が著しい地域においては、伐採後の再生林にあたりネット柵の設置が欠かせない。一方で、ネット柵は設置後に様々な原因により破損しうる。破損箇所からシカ等野生動物の侵入を許せば、囲われた造林地全体へ食害が起こりうる事態に繋がるため、定期的な維持管理がなされなければ、ネット柵が適切に機能しない。

しかし現実には、広範な植栽地を囲うネット柵の定期的な見回りはコストを要することから、十分な管理がなされないことが多い。この結果、破損及び動物の侵入を許し、植栽木が壊滅的な被害を受けている場所も少なくない。

このような事態を防ぐためには、ネット柵の破損が起きても植栽木への被害を減らすような工夫や、破損を起こさない工夫により、被害リスクを低減する必要がある。これを目的とした手法として、「ブロックディフェンス (BD)」が開発された (森林総合研究所森林整備センター関東整備局, 2016)。

BD は、造林地全体を大きく囲う手法 (以下、ゾーンディフェンス) と異なり、シカが高頻度に利用する獣道を空けて、造林地をいくつかの区画に分けて囲う手法である。

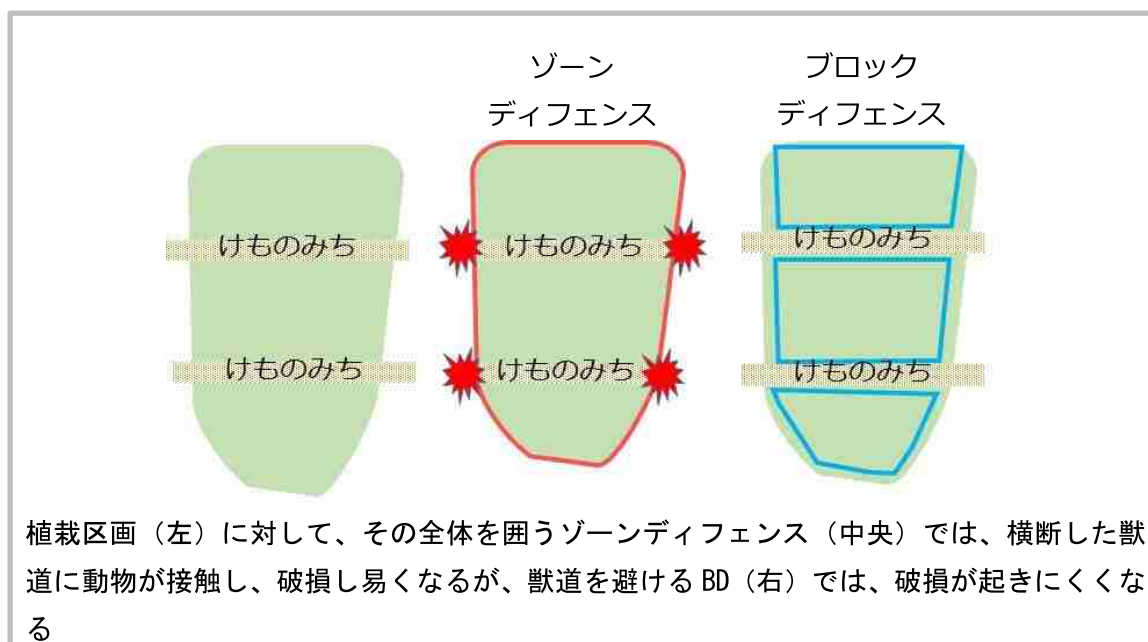


図 2.3.1 BD のイメージ

倒木、落石、つる植物の絡み等、ネット柵の破損を招く要因は様々であるが、動物による損壊も非常に多く、それらは動物がもともと利用していた獣道をネット柵が横断した箇所が発生することが多い。獣道を空けてネット柵を配置する BD であれば、破損の発生を防ぐ効果が期待できる上、もし破損が起きてしまっても、破損したブロック内に被害を止められる。また、設置後にシカが獣道を通る様子も確認されており、シカの移動をコントロールできる可能性も示唆されている。

このことから、昨年度事業において BD を設置（写真 2.3.1）し、その効果を確認するためのモニタリングやわなでの捕獲を試行したが、十分な検証期間でなかった可能性があった。

このため、今年度は BD の持つネット柵の破損防止効果をあらためて調査するとともに、くくりわなによる効果的な捕獲との関連についても検証した。



写真 2.3.1 昨年度設置した BD の通路部の様子

2.3.2. 試験地の概要

本項目の試験地の地図を以下に示す。

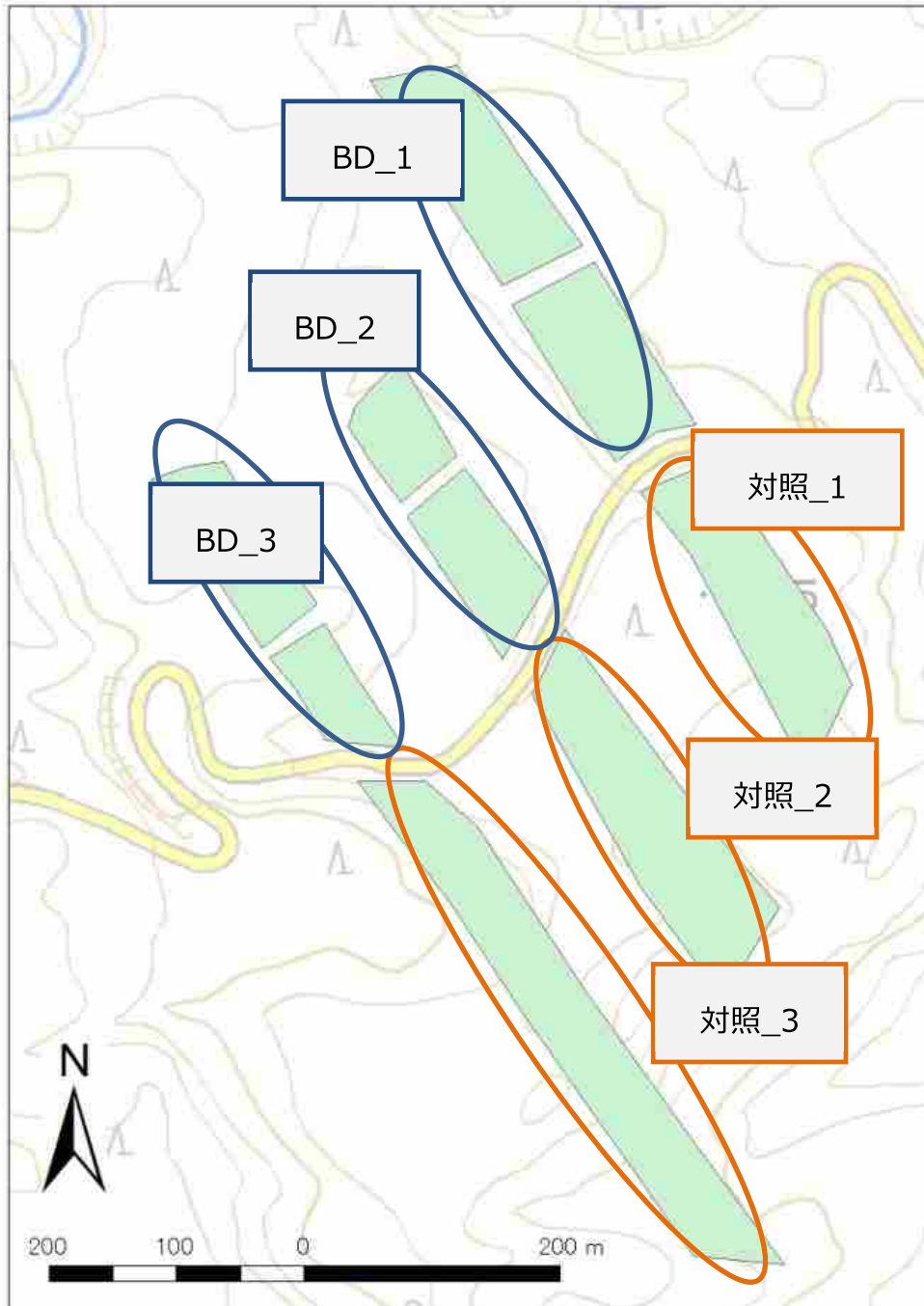


図 2.3.2 試験地の地図

試験地は、将来的にスギ複層林への誘導を目的とした誘導伐が実施されており、県道の南北に長方形の伐採区が複数設けられている。ここで、平成 28 年後半に伐採及び再造林とネット柵の設置がなされ、昨年度事業では、このうち 3 つの伐採区に通路を設けた (BD 区: BD_1~BD_3)。今年度は、BD 区のそれぞれと県道を挟んで向かい合っている 3 つの伐採区を対照区 (対照_1~対照_3) とし、BD 区と対照区を比較して様々な調査を実施した。

表 2.3.1 各試験区の面積や周囲長

	面積 (ha)		周囲長 (m)	周囲長 (単純計)	周囲長 (通路除)
BD_1	1.19	2.23	501	942	852
	1.04		441		
BD_2	0.50	1.26	287	663	563
	0.76		376		
BD_3	0.79	1.25	404	711	601
	0.46		307		
BD 計	4.74		2,316		2,016
対照_1	1.42		605		605
対照_2	1.73		700		700
対照_3	2.34		1053		1053
対照計	5.49		2,358		2,358

※「周囲長 (単純計)」⇒BD の通路部の長さをそのまま足し合わせた長さ

「周囲長 (通路除)」⇒「周囲長 (単純計)」より、BD の通路部の長さを引いた長さ

2.3.3. スケジュールと調査内容

本項目の実施スケジュールを以下に示す。

表 2.3.2 実施スケジュール

①2017年 10月22日	モニタリング開始を計画したものの、対照区のネット柵破損により中止。また、予備的な観察により多数のネット括りぬけ等を確認。
②11月8日	BD区の通路部を動画で撮影し、動物の通行状況のモニタリングを開始。
11月16日	対照区の破損箇所が修復（都城支署による）
③12月3日	くくりわなによる捕獲の開始
④12月5日 ～6日	現地検討会での指導を受け、くくりわなによる捕獲の中断 各種モニタリング計画の立て直し
⑤12月13日 ～14日	生息状況モニタリングを開始 ネット周囲の破損状況調査を実施
⑥1月25日	くくりわなによる捕獲の開始

①2017年10月22日

モニタリングの開始を計画していたものの、写真 2.3.2 に示すように、対照_2 及び対照_3 において、土砂流出によるものとみられる大規模なネット柵の破損が見られた。ネット柵が大規模に破損していることで、シカの生息状況の比較が困難になる恐れがあったことから、宮崎森林管理署都城支署にネット柵の破損を報告した上で、モニタリングについては一度中止することとした。

また、この段階で、ネット柵の破損とまでは言えないものの、動物がくぐり抜けたものと見られる跡が多数観察された。

なお、表中に示すように、11月16日までにネット柵の破損が修復された。



写真 2.3.2 10月22日に見られたネット柵の大規模破損



写真 2.3.3 ネット柵下部のくぐり跡

②11月8日

全体のモニタリング計画の見通しが立っていない中ではあったが、(崩壊していた) 対照区との比較項目でない BD 区通路上の動物の通行状況モニタリングを開始することとした。

モニタリングは、各通路の入り口 2 か所の中に向けて計 6 台のセンサーカメラを設置(図 2.3.3 及び写真 2.3.4) し、1 分間の動画による撮影、撮影イベントにつき 3 分間のインターバルをおく設定により実施した。

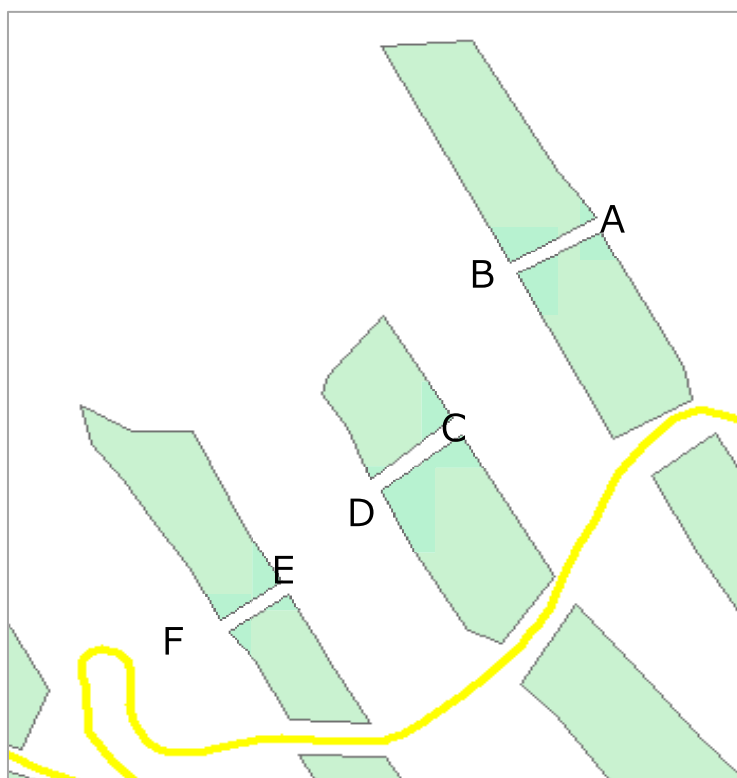


図 2.3.3 BD 区通路部のモニタリング位置
図中の A~F の 6 か所にセンサーカメラを設置した

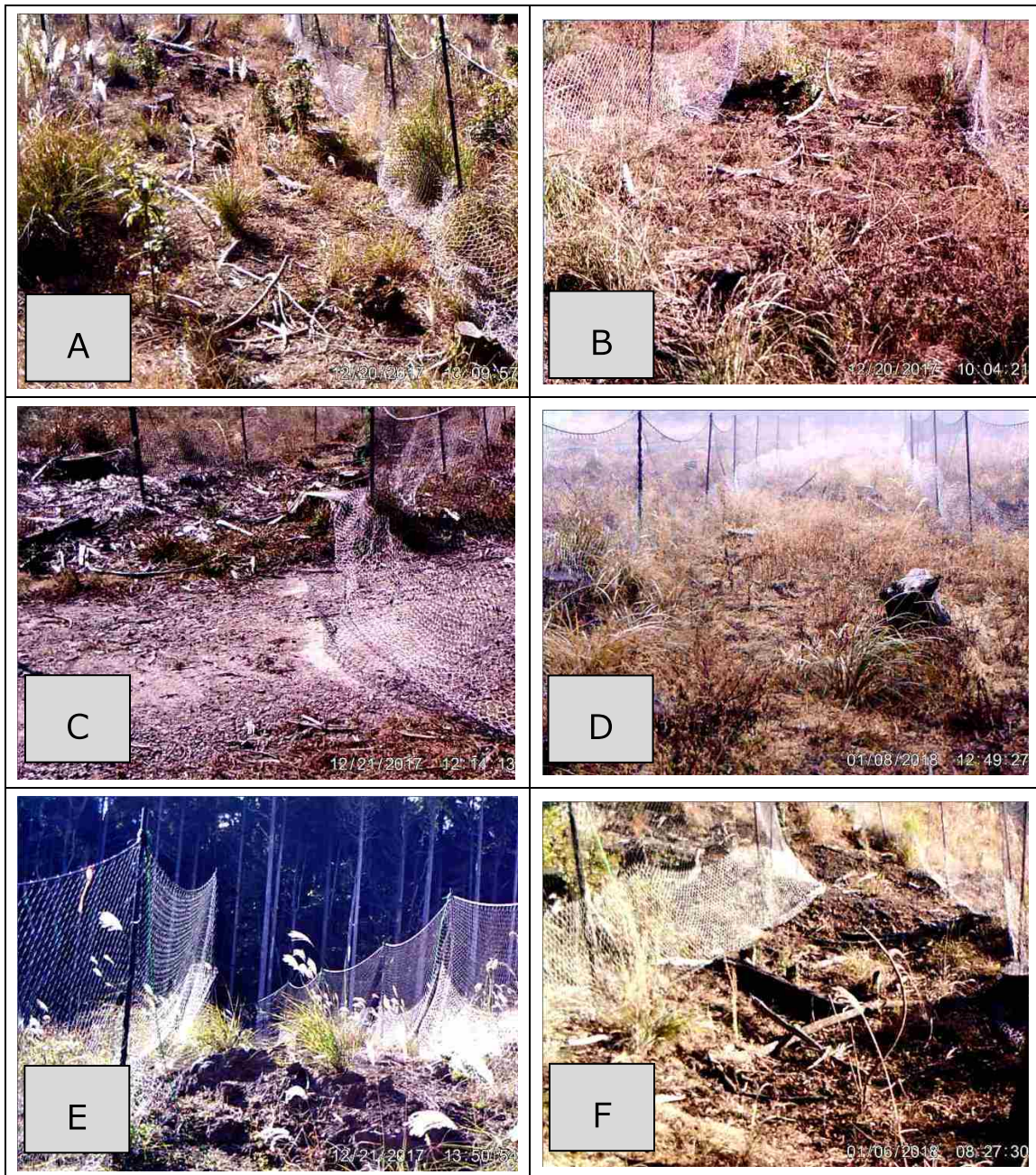


写真 2.3.4 各地点からの撮影画像の概要 (BD 通路部)

③12月3日

引き続き、全体のモニタリング計画の見通しが立っていない状態ではあったが、ネット柵やBD通路部近辺におけるシカの行動特性と、それを利用した効率的なわな捕獲の可能性を検証すべく、くくりわなによる捕獲を開始した。

くくりわなはBD区及び対照区に各12基ずつ設置した。設置の際は、写真2.3.5に示したように、ネット柵との距離や位置関係がわかるような写真を撮影し、分析のために利用することとした。



写真 2.3.5 くくりわな設置の様子

④12月5日～6日

これまでの経過と現地視察を踏まえた検討委員からの指導により、計画を立て直し、以下の方針で実施することとなった。

- ・ 6つの試験区について、動物の生息状況を少なくとも12月中旬から1月中旬までモニタリングする。
- ・ 6つの試験区のネット柵の破損状況を調査する。
- ・ BDの通路のモニタリングは継続する。
- ・ 生息状況のモニタリングに影響を及ぼさないよう、くくりわなによる捕獲は一度中止する。一か月間の生息状況モニタリングが終わった段階で再度捕獲を実施する。



写真 2.3.6 現地検討会の様子

⑤12月13日～12月14日

④における方針に沿って、生息状況のモニタリングとネット柵の破損状況を調査した。それぞれ、以下の方針で実施した。

- ・ 生息状況のモニタリング
各試験区の北東側長辺に、50m おきにセンサーカメラを設置（図 2.3.4）し、撮影イベントにつき3枚の画像を、3分間のインターバルをおいて撮影した。
- ・ ネット柵の破損状況調査
ネット柵の周囲を踏査し、破損等の状況を記録した。

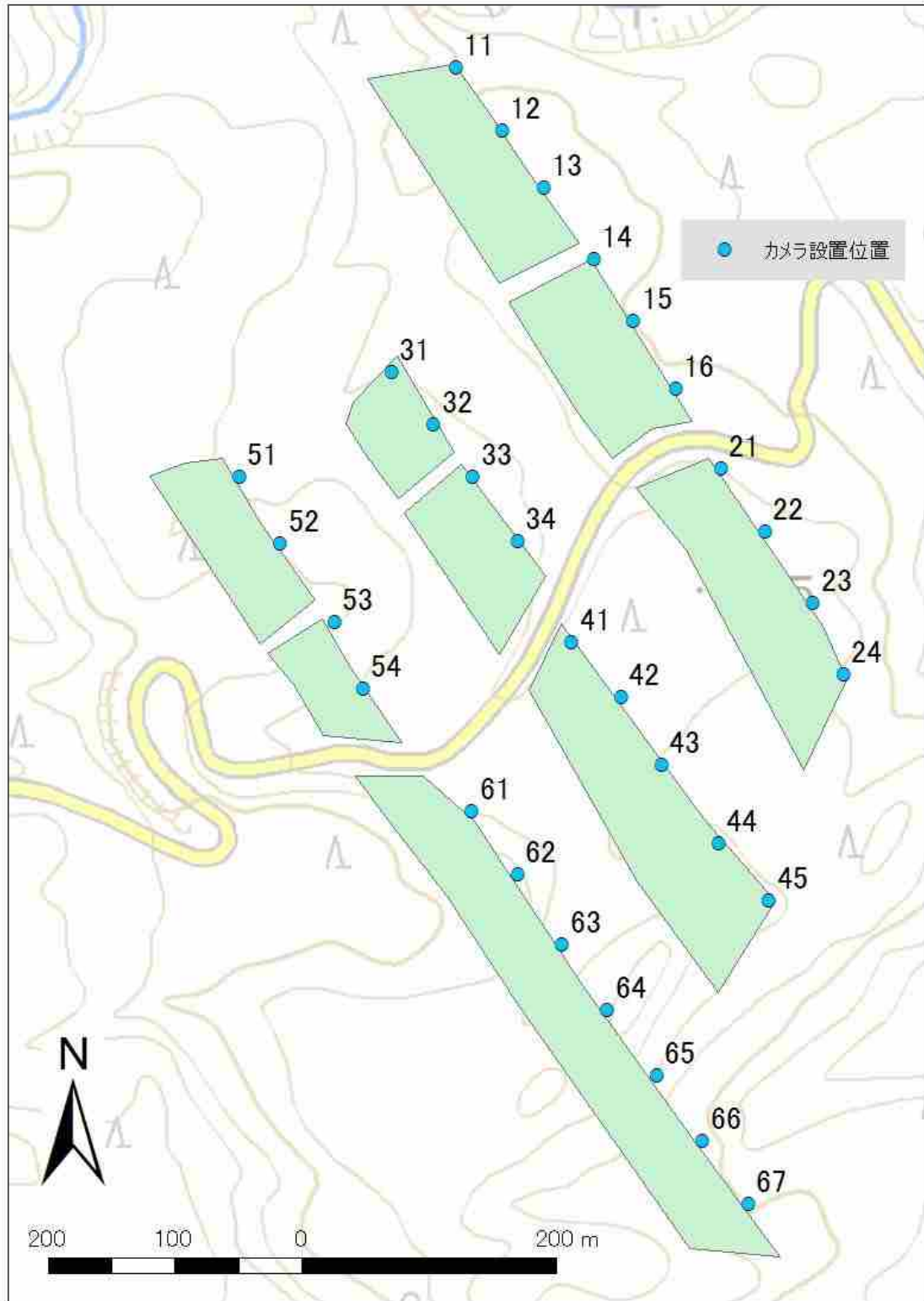


図 2.3.4 各試験区の生息状況モニタリング位置
数字は便宜上付したカメラ番号を示す



写真 2.3.7 各地点からの撮影画像の概要 (BD ネット際)

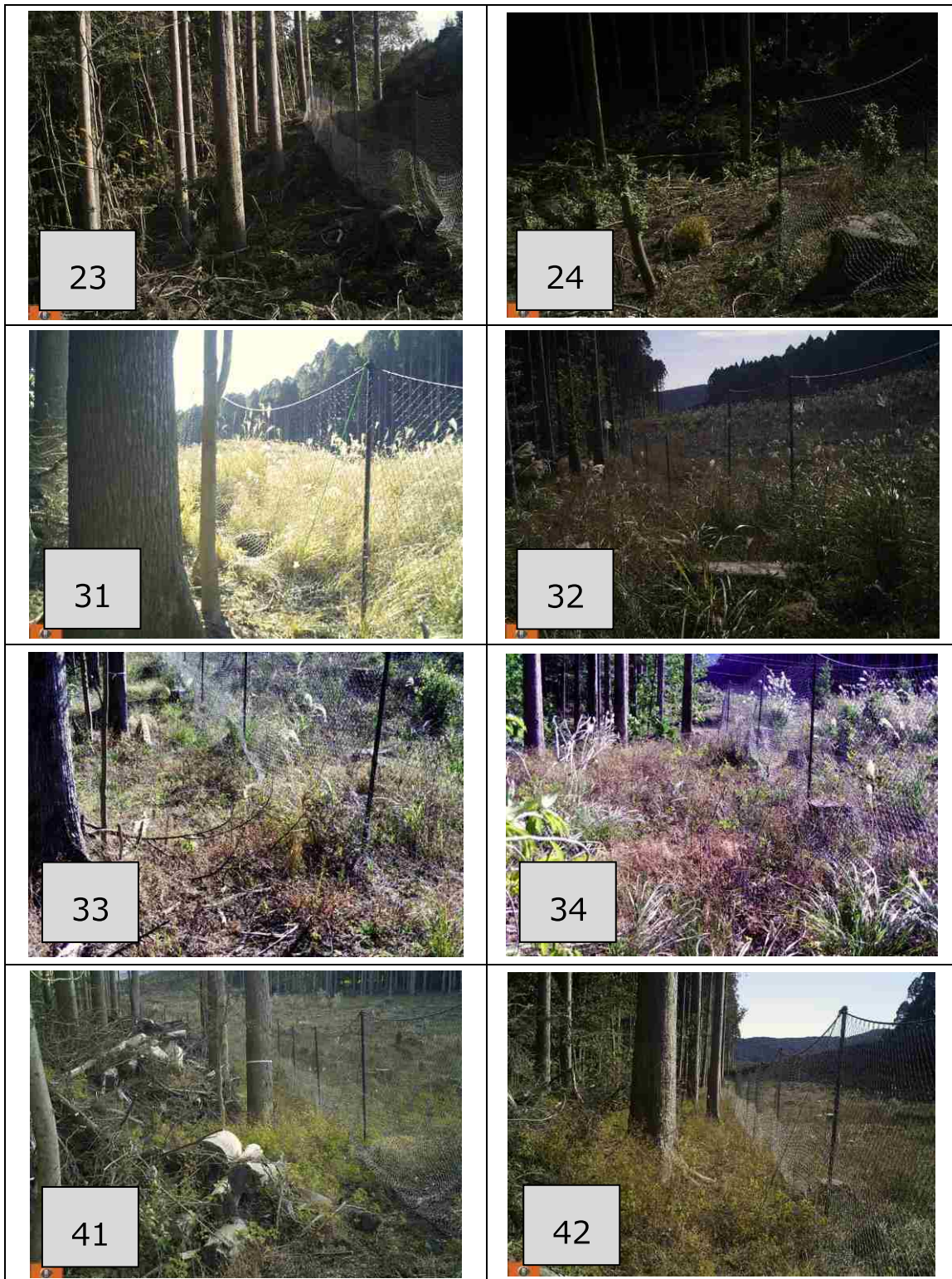


写真 2.3.7 各地点からの撮影画像の概要 (BD ネット際) 続き

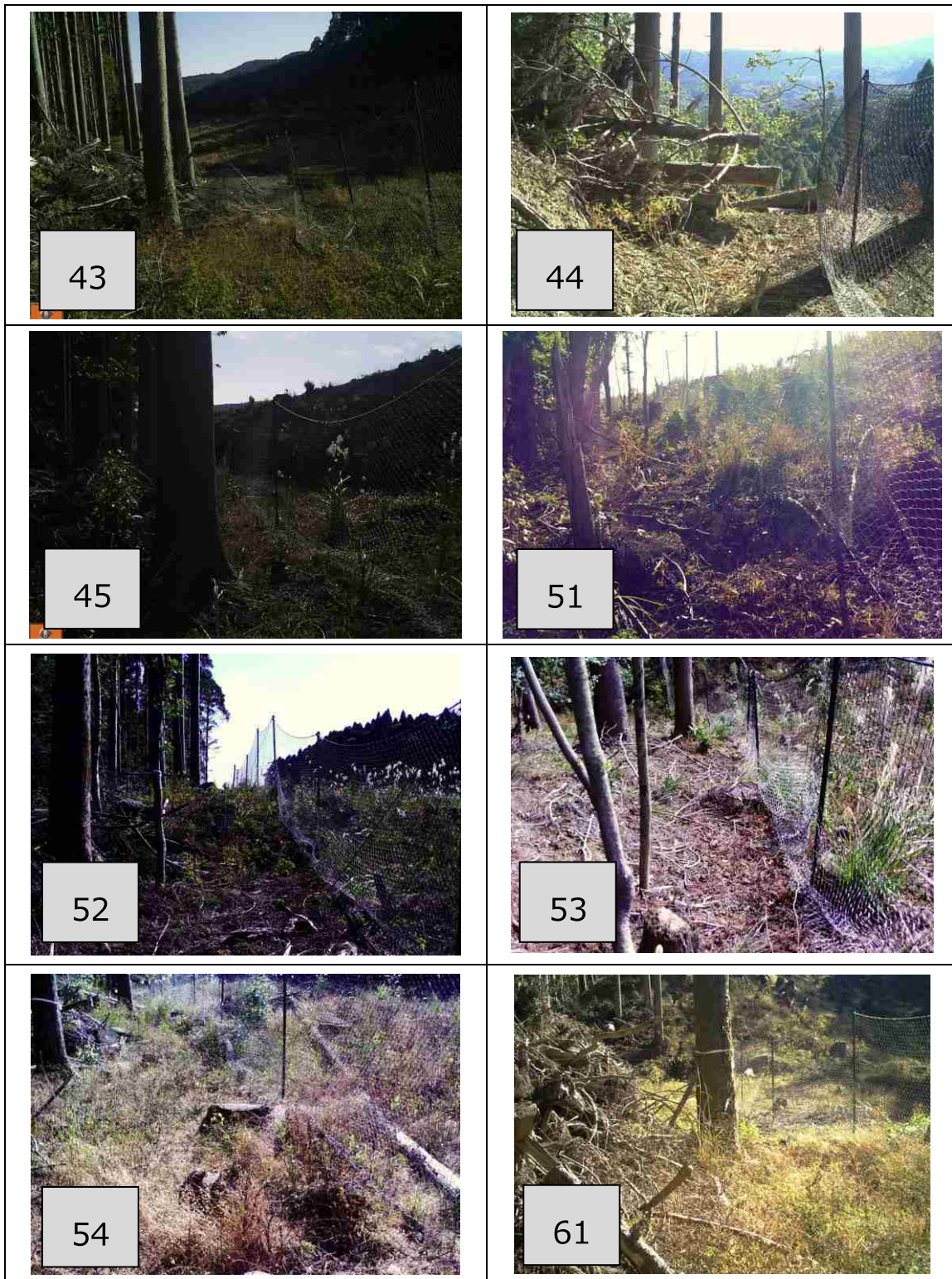


写真 2.3.7 各地点からの撮影画像の概要 (BD ネット際) 続き



写真 2.3.7 各地点からの撮影画像の概要 (BD ネット際) 続き

⑥2018年1月25日

⑤における生息状況モニタリングの開始から1か月超が経過したため、くくりわなによる捕獲を再開した。設置条件や手法等は③と同様に実施した。

2.3.4. 結果

1) 生息状況モニタリング

各位置で撮影された動物の頭数を表 2.3.3 に示す。また、モニタリング期間を期間 1 (2017/12/14~2018/1/14) 及び期間 2 (2018/1/15~2018/2/15) の2つの期間に分割し、それぞれの期間における撮影頭数を、図 2.3.5 および図 2.3.6 にそれぞれ示す。

表 2.3.3 各試験区で撮影された動物頭数

位置	カメラ 台数	期間 1 12/14~1/14 (32 日間)						期間 2 1/15~2/15 (32 日間)					
		撮影頭数			撮影頭数 (1 台あたり)			撮影頭数			撮影頭数 (1 台あたり)		
		シカ	他	計	シカ	他	計	シカ	他	計	シカ	他	計
BD_1	6	25	8	33	4.2	1.3	5.5	21	15	36	3.5	2.5	6.0
BD_2	4	32	21	53	8.0	5.3	13.3	20	33	53	5.0	8.3	13.3
BD_3	4	34	6	40	8.5	1.5	10.0	34	17	51	8.5	4.3	12.8
BD 計	14	91	35	126	6.5	2.5	9.0	75	65	140	5.4	4.6	10.0
対照_1	4	116	36	152	29.0	9.0	38.0	23	33	56	5.8	8.3	14.0
対照_2	5	68	7	75	13.6	1.4	15.0	77	16	93	15.4	3.2	18.6
対照_3	7	58	13	71	8.3	1.9	10.1	62	9	71	8.9	1.3	10.1
対照計	16	242	56	298	15.1	3.5	18.6	162	58	220	10.1	3.6	13.8
備考		わな捕獲実施期間を含む											

※「他」はイノシシ・ウサギ・タヌキ・アナグマ・テン

※1 台あたり撮影頭数は、撮影頭数をカメラ台数で除して四捨五入しているため、「シカ」と「他」の和が「計」と一致しないことがある

期間 1 における 1 台あたりのシカ撮影頭数は、BD 区で 9.0 頭、対照区で 18.6 頭であった。同様に、期間 2 における 1 台あたりのシカ撮影頭数は、BD 区で 10.0 頭、対照区で 13.8 頭であった。このことから、モニタリング期間には、対照区付近の方が多くのシカが生息していたと考えられる。

期間 1 と期間 2 で比較すると、1 台あたりのシカ撮影頭数は BD 区・対照区のいずれも期間 2 で少なく、特に対照_1 において顕著に減少していた。一方で、シカ以外の動物の撮影頭数については、期間 1 から期間 2 にかけてほとんど変化していないか、むしろ増えていた試験区もあった。

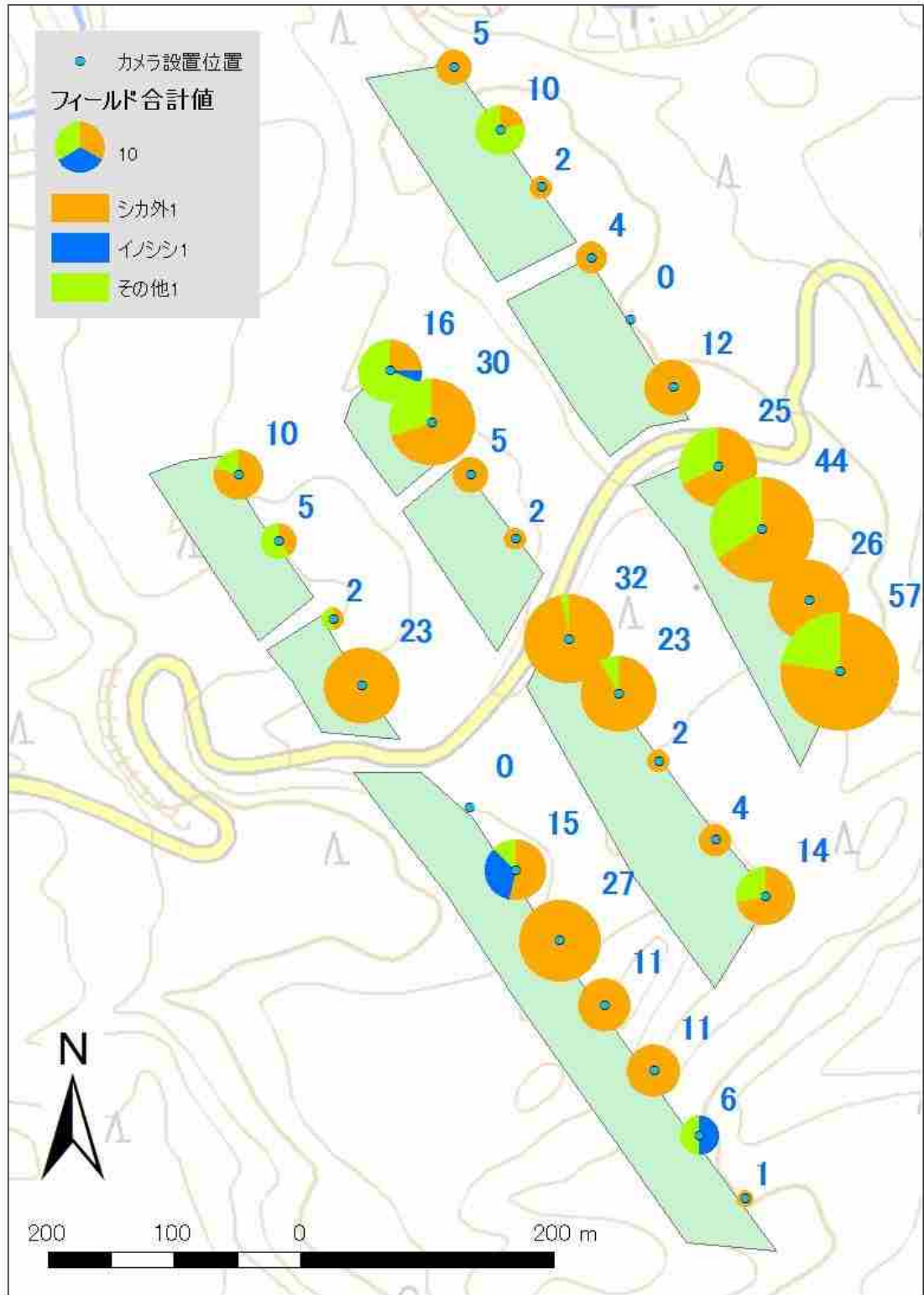


図 2.3.5 モニタリング地点毎の動物撮影頭数（期間1）
 (2017/12/14~2018/1/14)

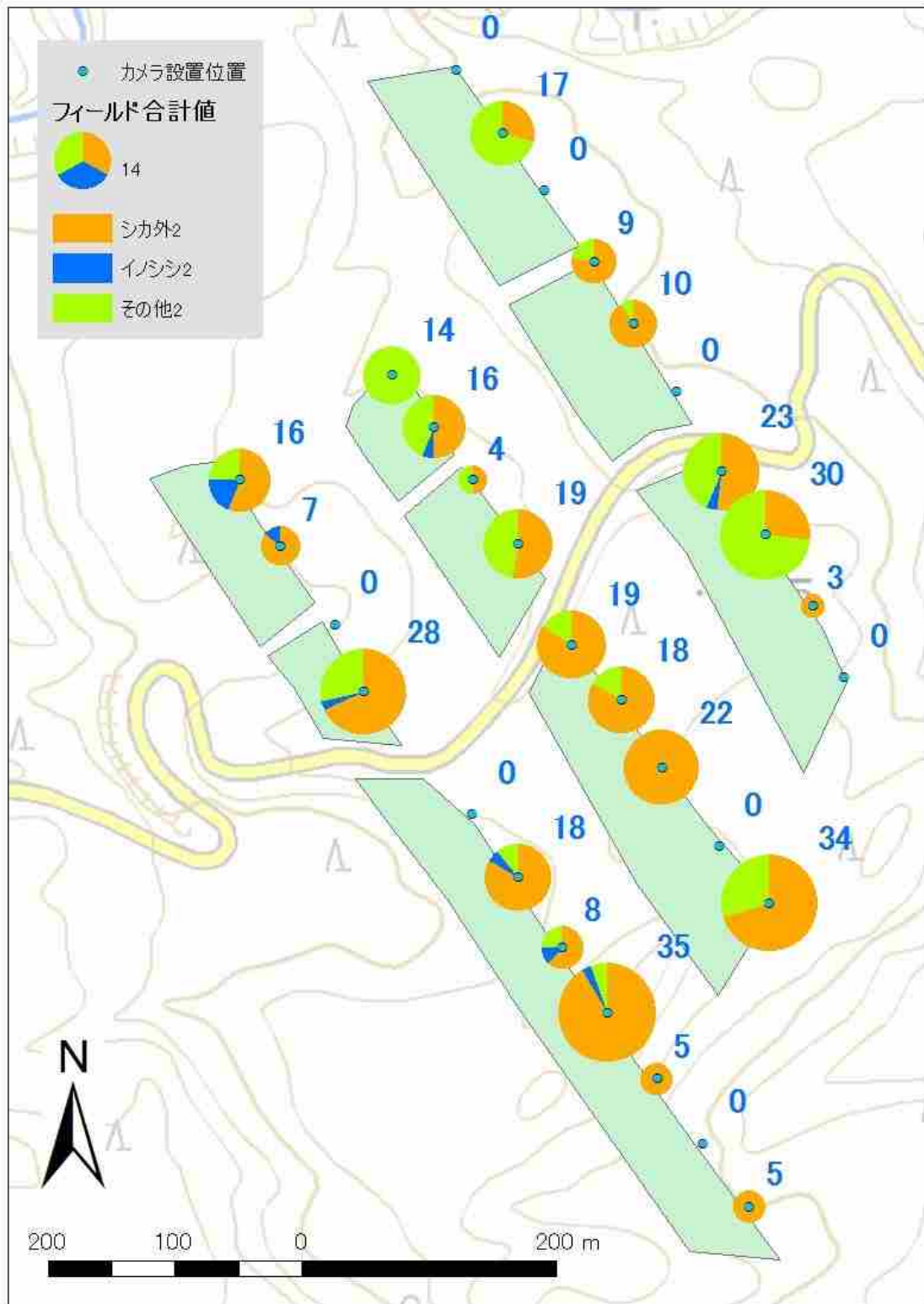


図 2.3.6 モニタリング地点毎の動物撮影頭数（期間2）
 (2018/1/15~2018/2/15)

2) ネット柵周囲の破損状況調査

各試験区におけるネット柵の破損状況を図 2.3.7 に示す。

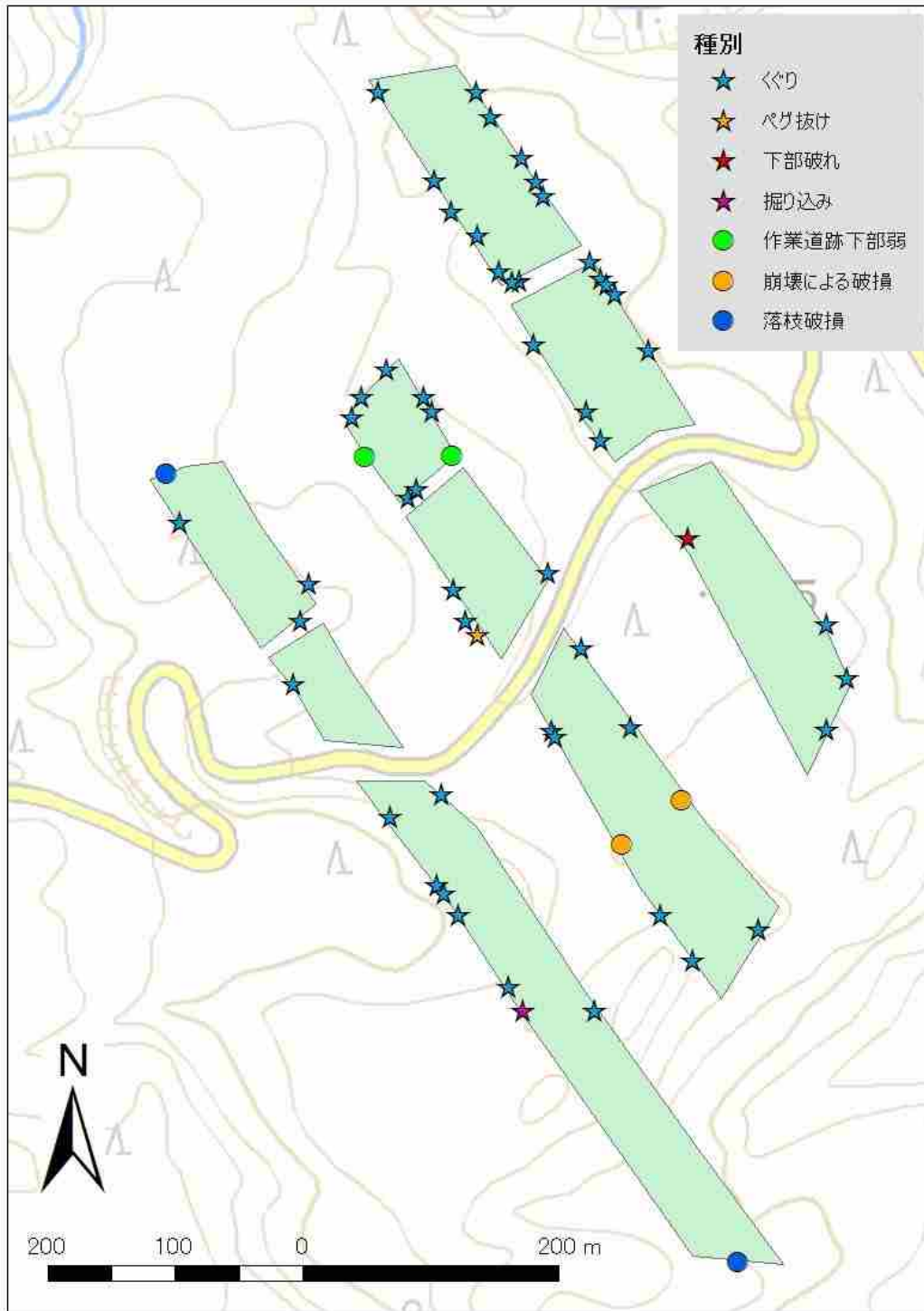


図 2.3.7 各試験区におけるネット柵の破損状況

図 2.3.7 では、動物に由来すると考えられるものを☆印で、自然災害その他の破損等を○印で表現している。写真 2.3.8 に各破損等の状態を例示する。



写真 2.3.8 各破損等の状況

各試験区の周囲長と破損状況等の関係を表 2.3.4 に整理する。

なお、破損数は図 2.3.7 における動物に由来する破損（☆）のみを計上した。なお、BD 通路部の一部にも動物の侵入形跡が認められたことから、周囲長は通路部の長さも含めたものを計算に用いた。

表 2.3.4 各試験区の周囲長と破損数の関係

	周囲長 (単純計)	破損数 (箇所)	100m あたり 破損数 (箇所/100m)	破損数 くぐり除く (箇所)	100m あたり破損数 くぐり除く (箇所/100m)
BD_1	942	20	2.12	0	0.00
BD_2	663	10	1.50	1	0.15
BD_3	711	4	0.56	0	0.00
BD 計	2,316	34	1.47	1	0.04
対照_1	605	4	0.66	1	0.16
対照_2	700	9	1.28	0	0.00
対照_3	1053	9	0.85	1	0.09
対照計	2,358	22	0.93	2	0.08

破損箇所数は、BD 区全体でみると 100m あたり 1.47 箇所であったのに対し、対照区全体では 100m あたり 0.93 箇所であった。対照_2 及び対照_3 については、平成 29 年 10 月の現地調査の際に、土砂流出によるネット柵の大規模な破損が見られた。この破損の発生時期は不明であるが、動物の行動やネット柵の破損数に影響を及ぼした可能性がある。このため、大規模破損の無かった BD_1 と対照_1 のデータを比較したところ、100m あたりの破損数はそれぞれ 2.12 箇所と 0.66 箇所であった。

BD 設置の大きな目的はブロック化によるネット柵の破損防止である。しかし、いずれの比較結果からも、ブロック化によってネット柵の破損が防止されるとは言えない結果であった。

3) BDの通路のモニタリング

BDの通路の通行状況をモニタリングした結果を表 2.3.5 に示す。

ここで「通行」とは、BDの通路の入り口から通路の奥までの移動（または通路の奥から入り口までの移動）が動画の中で観察されるものを意味し、単にカメラの前で滞在していただけのものは数に含んでいない。

本事業では、12/14より1)の生息状況モニタリングを実施し、最低でも1か月間の期間をおいた後にわな捕獲に移行する計画であった。このことと、モニタリングの開始が11/8であったことから、約30日間の3つの期間（期間1～期間3）に区分して整理した。

表 2.3.5 BDの通路を通行した動物の頭数

位置	期間1 11/8～12/13 (36日間)			期間2 12/14～1/14 (32日間)			期間3 1/15～2/15 (32日間)			計
	大型	他	計	大型	他	計	大型	他	計	
A	<u>10</u>	<u>2</u>	12	10	<u>17</u>	27	0	<u>6</u>	6	45
B	5	1	6	<u>14</u>	4	18	<u>4</u>	2	6	30
C	1	<u>6</u>	7	<u>5</u>	<u>8</u>	13	<u>1</u>	<u>2</u>	3	23
D	<u>9</u>	2	11	1	0	1	1	0	1	13
E	0	1	1	2	0	2	1	0	1	4
F	<u>1</u>	<u>13</u>	14	<u>11</u>	<u>4</u>	15	<u>5</u>	<u>6</u>	11	40
計	26	25	51	43	33	76	12	16	28	155
備考				生息状況モニタリング 実施期間			生息状況モニタリング +わな捕獲 実施期間			

※「大型」はシカ・イノシシ、「他」はウサギ・タヌキ・アナグマ・テン

※表中の下線は、対応する2つの入り口（AとB、CとD、EとFの3組）の「大型」同士あるいは「他」同士の数字をそれぞれ比較し、大きい方の数字に付している（後述）

期間の合計で見ると、A～Fの入り口のうち、ブロック化したエリア（BD_1～BD_3を含む一帯）の外側にあたるAやFの撮影頭数が多く、内側にあたるDやEの撮影頭数が少なかった。

なお、ある通路の入り口から反対側の入り口まで移動した場合、両方の通路のカメラで撮影されるはずであるが、対応する2つの入り口（AとB、CとD、EとFの3組）の間で、撮影頭数にばらつきがあった。この原因として考えられるのは、①カメラによる撮影されやすさの違い、②入り口から入った動物がもう一方の入り口まで到達せず通路の途中から伐採区へ侵入すること、の2点が考えられた。しかし、ネット柵の破損状況調査にお

いて、通路の途中にシカやイノシシが通行するような明確な掘り込み跡が見られなかったため、②は原因として考えづらい。このため、センサーカメラの作動状況の微妙な違い(①)に起因する可能性が高いと考えられた。

ある入り口で撮影された動物のすべてが反対側まで到達したと仮定すると、表 2.3.5 において下線で示した頭数が、少なくとも BD の通路を通過したとみなすことができる。この頭数を整理したものが表 2.3.6 である。表 2.3.6 からは、BD_2 の通路部も、BD_1 及び BD_3 の通路部と遜色ない頭数が通行したと考えることもできる。

表 2.3.6 BD 通路部を通行した動物の頭数 (通路ごとに仮集計)

伐採区 (通路)	期間 1			期間 2			期間 3			計
	大型	他	計	大型	他	計	大型	他	計	
BD_1	10	2	12	14	17	31	4	6	10	53
BD_2	9	6	15	5	8	13	1	2	3	31
BD_3	1	13	14	11	4	15	5	6	11	40

※表 2.3.5 における下線の数字を抽出し、例えば A と B のうち下線を付したデータを BD_1 の通行と読み替えて作成した

4) くくりわなによる捕獲

BD 区においては通路の近く、対照区においてはネット柵の近くに 12 基ずつくくりわなを仕掛け、捕獲を試みたものの、シカを捕獲することはできなかった (図 2.3.8)。

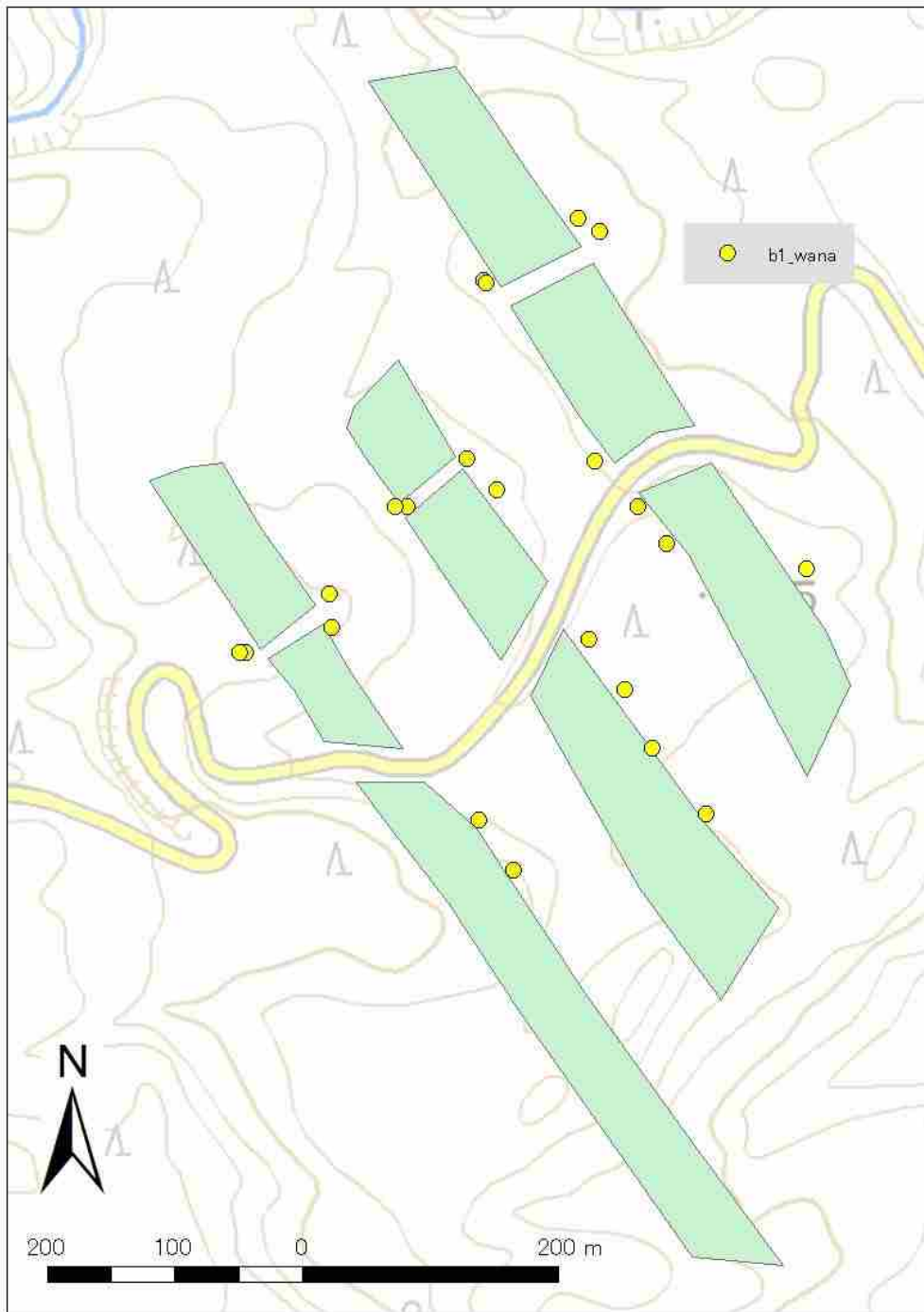


図 2.3.8 ネット柵周辺におけるくくりわなの設置位置
 対照区に設置したわなのうち3箇所は位置情報が正確でなかった可能性があったため
 表示していない

2.3.5. 考察

1) BDの破損防止効果と求められる柵の仕様

本事業地のネット柵は、以下の点から、動物（特に小型・中型動物）のくぐり抜けが容易であったと推測される。

- ・ ネット柵の鉛直下部にペグが打たれていない
- ・ 折り返し部の末端にペグが打たれているものの、その間隔が2m程度空いている
- ・ 折り返し部の末端に押さえロープが通っていない

一般には、ネット柵の折り返し部分の固定強度が高いため、動物が侵入すると掘り込むような跡がついて、侵入口であることが明瞭にわかることが多い。一方で、本試験地では写真 2.3.8 の左上写真に示したように、動物の侵入によって、単にネット柵の折り返し部分が巻き込まれているだけの箇所が非常に多く見られた（図 2.3.7 の「くぐり」に相当）。

ネット柵の仕様は地域によって異なる。一例として、本事業地を含む宮崎森林管理署都城支署管内における仕様と、宮崎北部森林管理署管内におけるネット柵の仕様を比較した（図 2.3.10）。これを見ると、(4) 及び (6) の記載に違いが現れており（赤線を付した箇所）、いずれも上記に指摘したネット柵下部の構造についてのものである。

ネット柵内部への侵入対策は、上部の飛び越えを防止することよりも、下部の潜り込みを防止することが重要である。本試験地のように、シカ等による明確な潜り込みの跡が見られない場所においても、小型・中型動物（イタチ・テン・アナグマ・タヌキ等）の通り抜けから始まり、徐々に大型動物（シカ・イノシシ）による破損・侵入へと推移していくことが経験的に知られている。このため、ペグを1m程度の間隔で打設する、ペグの打ち込み方向を互い違いにする、等の工夫によって、小さな動物の侵入も防ぐことのできるネット柵の設置が重要である（三重県林業研究所，発行年不明 図 2.3.9）。

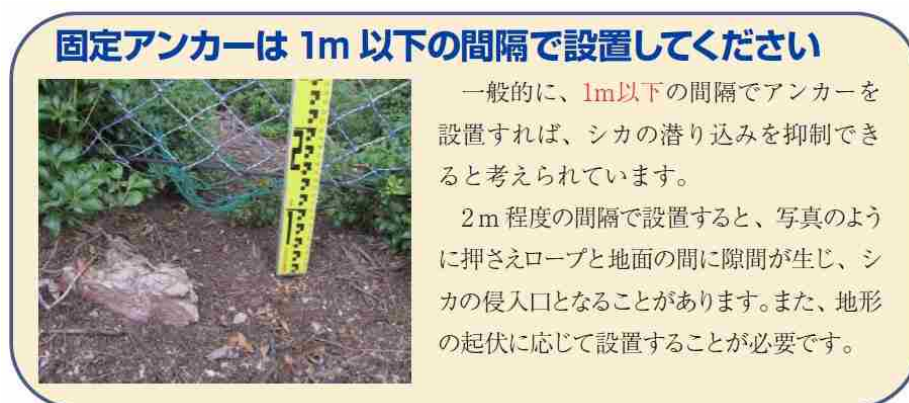


図 2.3.9 ネット下部の固定に関する注意（出展：三重県林業研究所）

2. 獣害防止ネット設置要領

- (1) ネット設置線については伐開等をして枝条等を取り除き整理すること。
- (2) 支柱は地形・地質を考慮し4 m 間隔を基本に打ち込み固定すること。
- (3) 急傾斜地に於ける支柱の打ち込みは傾斜面に向かって垂直に打ち込むこと。
- (4) ロープはネットの上段に「張りロープ」を、下段に「押さえロープ」を使用すること。
- (5) 支柱とネットが接する部分は3 箇所以上を基本に固定し、たるみを防ぐこと。
- (6) 各支柱間のネットの下部（裾部分の端）には2 箇所以上を基本に杭で固定し、シカ等の侵入を防ぐこと。
- (7) 支柱の補強については、支柱2 本当たり1 箇所を基本にアンカーをとり、ロープ等で支柱を補強すること。また、コーナーの支柱は必ず補強すること。
- (8) 出入り口を監督職員の指示により設置すること。
- (9) 上記以外については、獣害防止ネット購入メーカーの製品取扱説明書及び設置施工図を参照し設置すること。

2. 獣害防止ネット設置要領

- (1) ネット設置線については伐開等をして枝条等を取り除き整理すること。
- (2) 支柱は地形・地質を考慮し4 m 間隔を基本に打ち込み固定すること。
- (3) 急傾斜地に於ける支柱の打ち込みは傾斜面に向かって垂直に打ち込むこと。
- (4) ロープはネットの上段に「張りロープ」を、下段に「押さえロープ」を、下段とスカート部にそれぞれ「押さえロープ」を使用すること。
- (5) 支柱とネットが接する部分は3 箇所以上を基本に固定し、たるみを防ぐこと。
- (6) 各支柱間のネットの下部（裾部分の端）には2 箇所以上、スカート部には3 箇所以上を基本に杭で固定し、シカ等の侵入を防ぐこと。
- (7) 支柱の補強については、支柱2 本当たり1 箇所を基本にアンカーをとり、ロープ等で支柱を補強すること。また、コーナーの支柱は必ず補強すること。
- (8) 出入り口を監督職員の指示により設置すること。
- (9) 上記以外については、獣害防止ネット購入メーカーの製品取扱説明書及び設置施工図を参照し設置すること。

図 2.3.10 ネット柵の仕様書の比較（抜粋 赤線は引用者による）

（上：宮崎森林管理署都城支署管内 下：宮崎北部森林管理署管内）

また、本試験地ではブロック化が動物による破損等を防止するという効果が得られなかった。これについて、(国研) 森林研究・整備機構森林整備センターへのヒアリングによれば、実施中のいくつかの試験地において、ある程度傾斜がある試験地において、ブロック化の効果が高い傾向にあるという。本試験地は微地形の起伏があるものの、全体としては比較的平坦であることから、動物が通行しやすい箇所が限定されにくく、結果としてブロック化の効果が見えづらかった可能性がある。

2) シカの生息状況と BD の関係

シカの生息状況調査では、期間 1 及び期間 2 の双方で、BD 区に比べて対照区の方が動物の生息が多く確認された。このことは、動物が少ないにもかかわらず破損は BD 区の方が多い、と考えることができ、BD の効果に一層疑問符がつく結果である。しかし、破損状況が一昨年 12 月から昨年 12 月までの一年間に起こった履歴であるのに対して、生息状況は昨年 12 月から今年の 2 月までの 2 か月間の状況を調査したものであり、両者のモニタリング期間が異なっていることを念頭に置く必要がある。

例えば、本事業地で見られた「くぐり」は、その規模から、シカやイノシシ等の大型動物によるものでなく、小型・中型動物によるものと推測される。ここで、期間 2 におけるシカ以外の動物の撮影頻度に注目すると、BD 区では 4.6 頭/台であったのに対して、対照区では 3.6 頭/台であった。このことは、季節によっては小型・中型動物が BD 区周辺でより多く生息するという可能性を示す。このように、通年の生息状況と結びつけて考えることで、BD による効果をより正確に評価することが可能になると考えられる。

また、BD の通路の通行頭数について、昨年度との比較を試みる。

昨年度は BD の通路のモニタリングは 50 日間にわたって行われた（平成 28 年 12 月 28 日～平成 29 年 2 月 16 日）。この間に、6 か所の出入り口で通行が観察された動物のべ頭数は 13 頭であった。なお、昨年度は誘引のための餌の設置を併せて実施（平成 28 年 12 月 28 日：出入り口付近のみ設置 平成 29 年 1 月 13 日：通路上にも設置）しており、餌を設置しなかった本年度と比較して、より魅力的な環境であったと考えられる。

それにもかかわらず、本年度は昨年度よりも動物の通行回数が増えていた。このことから、少なくとも BD 設置から 1 年が経った段階で、設置直後と比較して、通路が動物に認識されていると考えられる。

なお、BD の効果を確認するために、ネット柵周囲のシカ道の状況を調査することも重要であろう。本事業では残念ながらシカの捕獲に至らなかったが、シカ道をコントロールでき、シカが BD の通路に集まってくるとすれば、本事業で実施したようなネット際の捕獲だけではなく、（ネット柵から離れていたとしても）BD の通路に向かって集中してくるシカ道における捕獲を考えることができるかもしれない。

3) ネット柵のメンテナンスの必要性

本事業ではBDによるネット柵の破損防止効果を見出すことはできなかった。

しかし、そもそもネット柵の破損は動物によるものだけではなく、土砂流出や洗掘、倒木、つる絡み等、様々な要因によって起こり得る。実際に、本試験地においても、対照_2及び対照_3で見られた土砂崩壊によるネット柵の破損、また、BD_3及び対照_3で見られた倒木によるネット柵の破損等、動物に由来しないネット柵の破損が見られた。さらに、破損箇所周辺においては、残念ながらネット柵内部でシカの足跡や苗木の食害が観察された。

これらのことから、ブロック化によって動物による破損を軽減できるか否かにかかわらず、ネット柵を設置したからには一定の労力をかけて見回りをすることが引き続き必須であると言える。コストとの釣り合いを考慮した打開策が求められる状況であり、技術開発に期待したい。

2.4. 硝酸塩を使用したシカ餌による捕獲の課題の整理及び捕獲試験

2.4.1. 手法の概要と既往の知見の整理

1.2にて記載したように、様々な捕獲手法の実施に際しての技術的、金銭的、あるいは精神的といった様々な面での制約を克服できる手法の一つとして、シカ等の反芻動物を特異的に致死させる硝酸塩を含んだ餌を給餌することによる捕獲手法が、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センターによって開発された。以下に、大場孝裕氏（本事業検討委員）を中心として実施されてきた、本手法に関する既往の知見を整理する。

※本項における図はいずれも大場氏が提示した第一回検討委員会資料より引用

1) メトヘモグロビン血症と反芻動物の致死機構

反芻動物は、難消化性の植物繊維や細胞成分などを胃内の微生物に分解させ、自身の生命活動に利用している。植物体中の硝酸態窒素をアンモニアまで変換させ、それにより増殖した微生物を消化しアミノ酸として吸収する経路では、途中、毒性の高い亜硝酸イオンが生成される。他方、窒素化合物の一形態である硝酸イオンは、土壌を含む自然界に広く分布し、植物や微生物の窒素源となっており、窒素循環の重要な役割を担っている。

反芻動物が硝酸イオンを摂取すると、嫌気環境で中性に近い第一胃に存在する硝酸還元菌が、これを亜硝酸イオンに還元する。硝酸イオンが多い状況下では、亜硝酸イオンも胃内に蓄積される。胃から血中に移行した亜硝酸イオンは、赤血球にあるヘモグロビンの二価鉄を三価に酸化し、酸素運搬能力のないメトヘモグロビンに変える。これが増加することでメトヘモグロビン血症となり、これが進行すると酸素欠乏症に陥って死に至る（図2.4.1）。一方、人間など単胃動物の酸性の胃では亜硝酸イオンは増加しない（大場, 2015）。

2) 飼育個体への投与試験

1)を利用し、硝酸塩の投与によってシカを致死させることができれば、以下のように様々な利点のある捕獲技術として検討できる。

- ①反芻動物のみが対象となる選択性の高い手法であること。
- ②有効成分である硝酸イオンは安全性が高く、変異原性がなく、生物蓄積の問題が生じないこと。さらに、使用を検討される硝酸ナトリウム等は毒物及び劇物に指定されていないこと。
- ③伝染性が無く、投与場所を行動範囲とする個体のみを捕獲できること。

このため、本手法の有効性を把握するため、野外のシカへの給餌試験に先立ち、シカ飼

育個体に硝酸ナトリウム水溶液を直接投与する試験が行われた（大場，2015）。

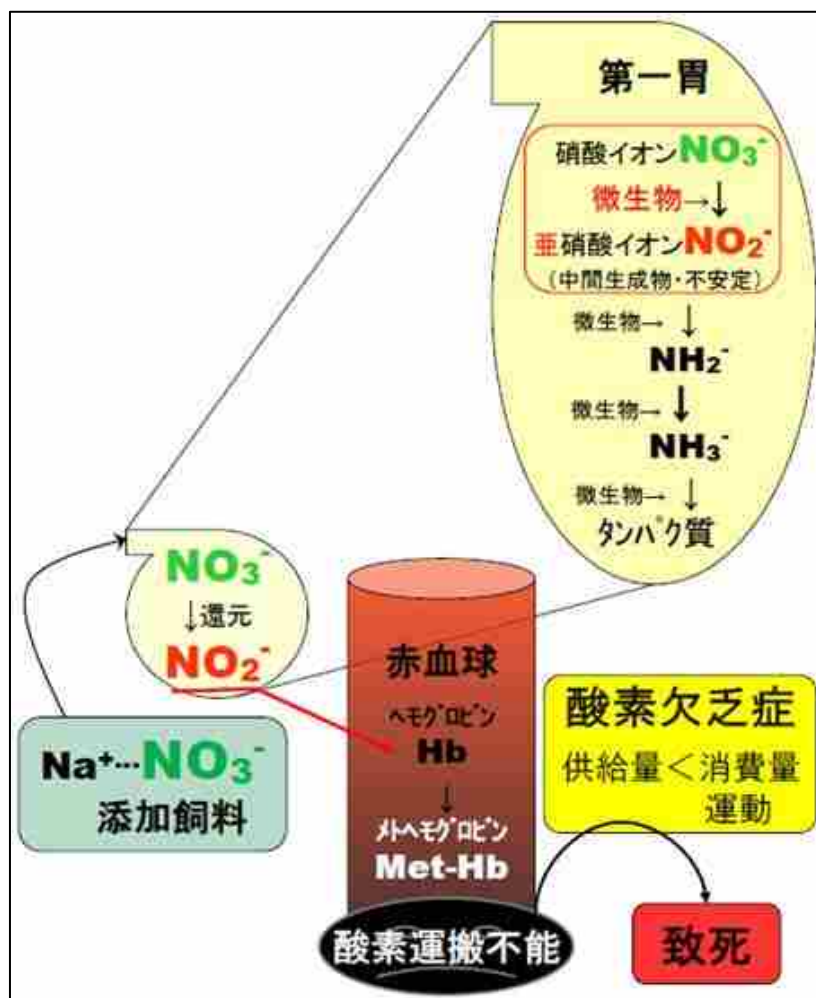


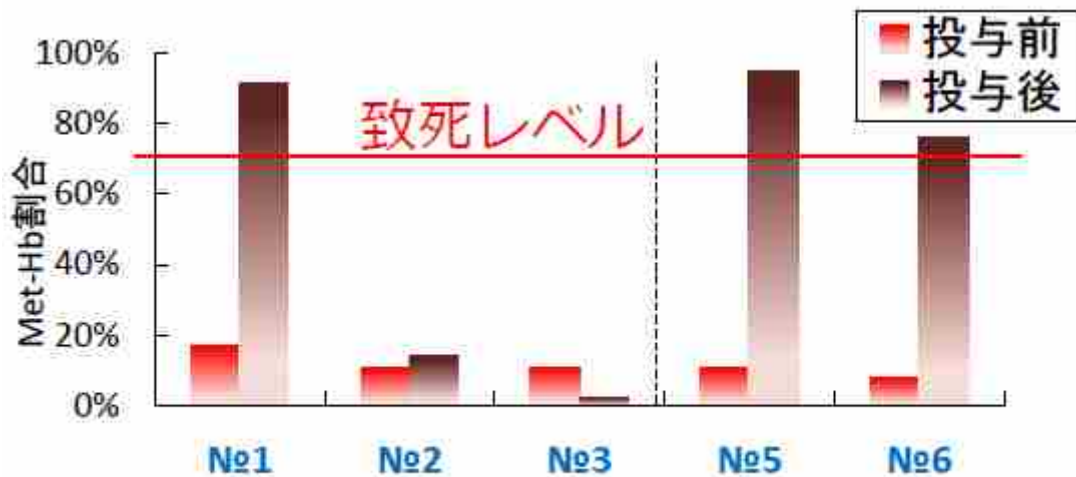
図 2.4.1 メトヘモグロビン血症と反芻動物の致死機構

この結果、体重 1kg あたり 0.4g の硝酸ナトリウムを投与した供試個体は一部が生存したのに対し、体重 1kg あたり 0.8g の硝酸ナトリウムを投与した供試個体は全てが死亡した。これにより、硝酸ナトリウムの致死量は体重 1kg あたり 0.8g であることがわかった（図 2.4.2）。なお、供試個体の様子はカメラで観察されており、死亡個体では、投与から死亡 30 分前までは平静状態で、その後徐々にふらつく程度が増していき、意識障害の進行も伴って死亡する様子が観察された（大場，2015）。

また、死亡個体のうち幼獣オス 1 頭の筋肉及び肝臓内の硝酸イオン濃度及び亜硝酸イオン濃度を測定したところ、硝酸イオン濃度は未投与個体と比べて高値を示したが、亜硝酸イオン濃度は検出限界以下であった（図 2.4.3）。このことから、他の動物が死体を食べてもメトヘモグロビンは増加しないと考えられた（大場，2015）。

シカ第1胃NaNO₃投与試験

投与量	No.	性別	年齢	予後	所要時間	備考
0.4g/kg	1	オス	幼獣	死亡	4:38	順化個体
	2	メス	成獣	生存	-	
	3	メス	成獣	生存	-	
0.8g/kg	4	メス	成獣	死亡	16:16	捕獲2日後試験
	5	メス	成獣	死亡	3:35	順化個体
	6	メス	成獣	死亡	8:50	順化個体
	7	メス	成獣	死亡	5:36	順化個体



供試個体のMet-Hb割合の変化

図 2.4.2 硝酸ナトリウム投与試験の結果と供試個体のメトヘモグロビン割合

死亡個体の硝酸イオン・亜硝酸イオン濃度 ($\mu\text{g/g}$)

	部位	硝酸イオン	亜硝酸イオン
NaNO ₃ 投与 死亡	筋肉(最長筋)	42	N.D. ※
	肝臓	150	N.D. ※
銃捕獲 (対照)	筋肉(最長筋)	0.4	N.D. ※
	肝臓	0.3	N.D. ※

※N.D.<0.3 $\mu\text{g/g}$

図 2.4.3 死亡個体の硝酸イオン及び亜硝酸イオン濃度

なお、本試験に付随して、硝酸塩添加飼料の経口投与が試みられたが、供試個体は致死量まで採食せず、硝酸塩添加飼料に対する不嗜好性が認められた（大場，2015）。

3) 硝酸塩経口投与による野生シカの捕獲試験

2) に引き続いて、野生シカに対する経口投与試験が行われた。ここでは、上述の硝酸塩添加飼料に対する嗜好性の改善を検討した結果、100g あたり 40g の硝酸ナトリウムを含有するアルファルファペレットが用いられた（図 2.4.4）。



図 2.4.4 捕獲試験の様子と給餌された硝酸塩添加飼料

試験は、事前に周辺における GPS 首輪がついたシカの行動状況を把握し、エリアを絞った上で、図 2.4.3 に示した給餌器に硝酸塩添加飼料を設置し、野生シカにそれを食べさせるという手法で実施された。なお、シカが摂食する様子はビデオカメラによりリアルタイムで観察された。2) において、投与個体が致死までに数時間を要したことから、摂食が見られたら、翌日に山中を搜索し、死亡個体を回収した。

この結果、合計 7 頭の捕獲（致死）に成功した（図 2.4.5）。捕獲個体の血液は、いずれもメトヘモグロビン血症による致死の特徴であるチョコレート色を呈していた。これにより、硝酸塩添加飼料の給餌による野生シカの捕獲が可能であることがわかった（大場, 2015）。

硝酸塩添加飼料で捕獲(致死)した野生個体					
捕獲 個体	性別	体重 kg ①	推定 飼料 摂取量 g	推定 NaNO ₃ 摂取量 g ②	②/① NaNO ₃ :g/kg 体重
1	メス	52.5	100≥	40≥0	0.76≥
2	メス	34.0	50	20	0.59
3	オス	37.0	70	28	0.76
4	オス	22.5	90	36	1.60
5	メス	27.5	不明	不明	—
6	メス	22.5	80	32	1.42
7	オス	20.5	不明	不明	—

致死量の野外給餌試験 → **7 頭捕獲(致死)に成功**
 調査地：静岡県賀茂郡東伊豆町
 2013.12～2014.2 実施 学術研究捕獲許可

図 2.4.5 硝酸塩添加飼料により捕獲（致死）した野生個体

2.4.2. 本事業における当初の対応方針

本手法を本事業で実施するにあたって配慮すべき事項と対応方針について、2017年8月に開催された第1回検討委員会にて議論され、表2.4.1の通りとなった。

表 2.4.1 本手法実施に当たって配慮すべき事項と対応方針（2017年8月時点）

①危険猟法（鳥獣保護管理法第36条）
<ul style="list-style-type: none"> ・ 硝酸塩経口投与による捕獲は危険猟法には該当しないが、環境省は危険猟法への指定を検討している。 ・ ただし、現状の捕獲許可は都道府県知事権限である。 <p><対応方針></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>2.6における小型囲いわなにて捕獲した個体への給餌試験とする。</u> ➢ <u>小型囲いわなへの閉じ込めを以って捕獲行為の完了とみなすことができるかどうか、という点を含めて、捕獲申請時に硝酸塩使用の旨を記載し、許可権者に相談しながら実施する。</u>
②鳥獣の放置等の禁止（鳥獣保護管理法第18条）
<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去に実施された試験では、硝酸塩経口投与による捕獲個体は搜索して回収及び埋設として実行した。 ・ なお、同法第14条の2によれば、指定管理鳥獣捕獲等事業として実施する行為については、第18条の規定は適用されないこととなっている。 <p><対応方針></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>2.6における小型囲いわなに閉じ込めた個体への給餌試験とすることで、捕獲個体の放置には該当しないよう実施する。</u>
③地域の理解
<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去に実施された試験の際は、反感の声もあったものの、共感の声の方が多かった。 <p><対応方針></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>動物愛護の観点や、実証地域が畜産地帯であることから、地元の合意形成は必要であると考えられるため、説明会を開催する等、慎重を期して実施する。</u>

なお、本事業仕様書には、硝酸塩添加飼料による捕獲試験の実施が指示されているが、許可権者の判断によって本事業における捕獲が許可されなかった場合は、課題の整理にとどめるという点について、第1回検討委員会にて合意された。

2.4.3. 許可権者からの回答

2.4.2 の決定に基づき「小型囲いわなで捕獲したシカ個体に対する止め刺しのための硝酸塩添加飼料の給餌」を含めた捕獲許可申請を宮崎県へ提出したが、結果的には硝酸塩添加飼料の給餌については許可を得ることができなかった。

なお、本決定に至るにあたり、捕獲許可申請時に、前述の通り、環境省が硝酸塩を使用した捕獲を危険猟法へ指定しようとする動きがあった。このため、本件については、宮崎県と環境省（九州地方環境事務所）とで協議の上で判断がなされた（表 2.4.2）。

表 2.4.2 硝酸塩添加飼料の給餌行為に対して許可が得られなかった理由

環境省の検討方向と本件についての判断①
<ul style="list-style-type: none"> ・ 人畜や他の生物の影響も否定できないことから、当面は学術研究を目的とするものであって、柵で囲まれ管理された環境下又は摂取した個体を把握して死亡した個体を回収できる環境下において、硝酸塩により致死業が判明した鳥獣（現時点ではニホンジカのみ）を対象に行うもので、許可基準を満たしたものに限り許可され得る。 ・ 一方で、本件における申請の目的は事業としての捕獲であり、学術研究目的とは認められない。 ・ また、止め刺しに危険猟法として把握される硝酸塩を用いなければならない明確な理由が認められない。 ・ さらに、申請書の追加説明事項に、捕獲個体の致死効果等を確認する試験の実施と記載してあることから、捕獲対象個体は硝酸塩による致死量が判明した鳥獣と認められない。
環境省の検討方向と本件についての判断②
<ul style="list-style-type: none"> ・ ①の環境下以外においては、各種課題について対外的に説明可能な科学的根拠を示すことができた場合に限り許可し得る。 ・ 一方で、本件の申請については、捕獲後の処置が殺処分のもち埋設となっているが、硝酸塩を摂取した個体の埋設後において、生態系及び住民の安全並びに生活環境への影響に充分配慮されている科学的根拠が示されていない。
学術研究を目的とした行為の許可基準に鑑みた宮崎県の判断
<ul style="list-style-type: none"> ・ 宮崎県第12次鳥獣保護管理事業計画によれば、学術研究を目的とする捕獲行為の許可基準は、研究の目的及び内容が以下のものである必要があると整理されており、本事業の特性に鑑みて、これらを満たすとは判断しがたい。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 主たる目的が、理学、農学、医学、薬学等に関する学術研究であること。ただし、学術研究が単に付随的な目的である場合は、学術研究を目的とした行為とは認めない。 2) 鳥獣の捕獲等又は鳥類の卵の採取を行う以外の方法では、その目的を達すること

ができないと認められること。

3) 主たる内容が鳥獣の生態、習性、行動、食性、生理等に関する研究であること。
また、適正な全体計画の下でのみ行われるものであること。

4) 研究により得られた成果が、学会又は学術誌等により、一般に公表されるものであること。

- ・ なお、「4) 研究により得られた成果の公表」については、九州森林管理局名義または受託者（日本森林技術協会）名義でなされるべきであるが、それは九州森林管理局の報告書（本報告書）ではならず、別途の報告が求められる。

上記判断を受け、12月5日の現地検討会での議論として、本事業の事業成果としては、本手法の経緯と課題を整理するにとどめる方針とした。

2.4.4. 環境省によるパブリックコメント

このような中、2017年12月11日に環境省より本件に関連するパブリックコメントが出された（図 2.4.6～図 2.4.8）。パブリックコメントの内容は以下の通り整理される。

1) 硝酸塩による鳥獣の捕獲の法的位置付け

表 2.4.2 にも整理したように、硝酸塩による鳥獣の捕獲の法的な位置付けはこれまで明確化されていなかったが、これを法第 36 条の危険猟法（硝酸塩は毒薬に該当とされている）と位置付けることとする。

2) 危険猟法とした上での審査（許可）基準の明確化

危険猟法は法第 37 条第 1 項に基づく環境大臣の許可を受ければ実施可能であるが、その際の審査基準が明確でなかったことから、5つの審査基準を設けることとする（5つの審査基準については図 2.4.7 を参照）。

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律第37条の審査基準を設けることに対する意見の募集（パブリックコメント）について

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律第37条の審査基準を設けることについて、広く国民の皆様から御意見をお聞きするため、平成29年12月11日（月）から平成30年1月9日（火）までの間、意見の募集を行います。

1. 概要

硝酸塩はシカ等の反芻（はんすう）動物にのみ影響を与える物質として注目されていましたが、これを使用した鳥獣の捕獲行為については、鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（平成14年法律第88号。以下「法」という。）第18条に基づく放置の禁止に抵触するおそれがあるほか、条件によっては人畜にも影響を及ぼすおそれがあると指摘されています。現在、硝酸塩によるシカ等の捕獲について研究が進められており、従来から慎重に取り扱われてきたところですが、硝酸塩による鳥獣の捕獲は法第36条の危険猟法に該当すると解されるどころ、今般、野外において実証事業を行う段階になったことから、硝酸塩を用いた鳥獣の捕獲に係る法第37条に基づく「環境大臣の許可」の基準を明確化するため、新たに審査基準を定めることを検討しているところです。ついては、本審査基準案について、広く国民の皆様から御意見を募集いたします。

なお、審査基準案の考え方については、下記のとおりです。

- ・硝酸塩を用いたシカ等の捕獲の行為において、人畜や他の生物へ悪影響を及ぼす可能性もある。したがって、硝酸塩を用いた鳥獣の捕獲に当たっては、当面は学術研究を目的とするものであって、柵で囲まれ管理された環境下又は硝酸塩を摂取した個体を把握し死亡した個体を回収できる環境下において、硝酸塩による致死量が判明した鳥獣（※現時点では二ホンジカのみ）を対象に行うもので、法第37条第3項の許可基準を満たしたものに限り、法第37条に基づき許可することとする。

- ・上記環境下以外においては、将来的に各種課題への対応についての安全性等に対する科学的根拠を示すことができた場合に、許可をする対象となり得ることとする。

※参考：硝酸塩を用いた鳥獣の捕獲方法について

シカ等の反芻動物が硝酸イオンを摂取すると、第1胃で微生物が亜硝酸イオンに還元。血中のヘモグロビンがこの亜硝酸イオンから酸化されると、酸素を運ばなくなる。

このメカニズムを利用し、シカ等に硝酸塩入り餌を食べさせることで酸素欠乏症にさせ（硝酸塩中毒）、致死させる方法。

2. 意見募集対象

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律第37条の審査基準を設けることについて（案）

図 2.4.6 環境省パブリックコメントの Web ページ

(<http://www.env.go.jp/press/104899.html> 平成30年2月6日アクセス)

3. 意見募集期間

平成29年12月11日（月）から平成30年1月9日（火）まで





4. 意見の提出方法

御意見のある方は、別紙「意見募集要項」に沿って郵送、FAX又は電子メールにて御提出願います。意見募集要項に沿っていない場合、無効となる場合がありますので御注意願います。

なお、いただいた御意見に対する個別の回答はいたしかねますので、その旨御了承ください。

※資料は環境省HP（<http://www.env.go.jp/press/index.html>）より御参照ください。

添付資料

- [鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律第37条の審査基準を設けることについて（案）](#)
[PDF 62 KB] 
- [意見募集要項](#) [PDF 83 KB] 
- [危険猟法の範囲及び硝酸塩による捕獲手法の位置づけ](#) [PDF 130 KB] 
- [参照条文](#) [PDF 68 KB] 

■ 連絡先

環境省自然環境局野生生物課鳥獣保護管理室

代表 03-3581-3351

直通 03-5521-8285

室長 西山 理行（内線6470）

室長補佐 野川 裕史（内線6675）

担当 高瀬 裕貴（内線6476）

（前ページより）環境省パブリックコメントの Web ページ

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律
第 37 条の審査基準を設けることについて（案）

鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（平成 14 年法律第 88 号）第 37 条第 3 項各号に該当しないとして、同条第 1 項に基づき許可をしなければならない場合について、その基準を明確化するため、行政手続法（平成 5 年法律第 88 号）第 5 条第 1 項に基づき次の審査基準を設けることとする。

当該基準は、局長通知によりこれを定める。

審査基準①：鳥獣保護管理事業において広く使用が認められるまでの人畜や生態系等への影響等の科学的知見が不足していることから、それらを明らかにするための学術研究を目的とするものであること。

審査基準②：法第 18 条に基づき、鳥獣を放置してはならないことから、柵等で囲まれ管理された環境下又は摂取した個体を把握して、死亡した個体を回収できる環境下において実施した上で死亡した個体を回収し、適切に処理すること。

審査基準③：対象鳥獣以外の鳥獣の錯誤捕獲等を未然に防止するため、実際に餌を設置する環境において事前に、硝酸塩を混合する餌にどのような鳥獣が誘引されるかを確認して、捕獲対象鳥獣以外の鳥獣が摂食しないことを確認すること。

審査基準④：人畜や生態系の影響を未然に防止するため、硝酸塩が周辺環境に流出するおそれが極めて少ない方法によること。

審査基準⑤：確実に目的を達成する観点から、事前に対象動物の餌の嗜好性を確認する等、対象動物が致死量に至る量の餌を確実に摂食すること等を確認すること。

留意事項：人畜や生態系への影響等の科学的知見が不足していることから、その影響を防止するための対応等も含めて、土地所有者、市町村の承認を得ること。

図 2.4.7 鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律第 37 条の審査基準を設けることについて（案）

前ページ掲載 Web ページ添付資料その 1

危険猟法の範囲及び硝酸塩による捕獲手法の位置づけ

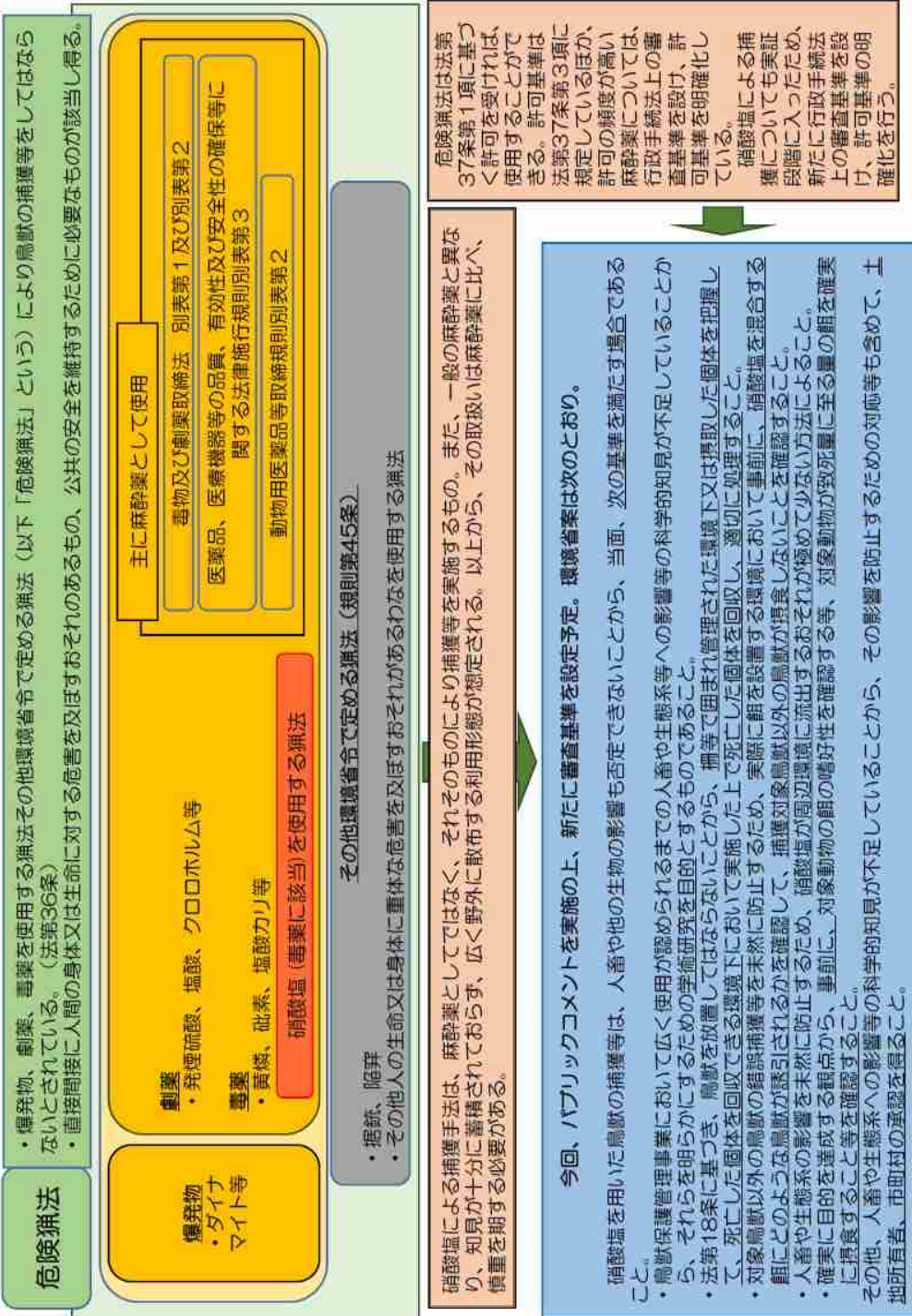


図 2.4.8 危険猟法の範囲及び硝酸塩による捕獲手法の位置づけ
前々ページ掲載 Web ページ添付資料その 2

2.4.5. 本手法の今後の検討

以上、2.4.3 及び 2.4.4 の内容をもとに、平成 30 年 1 月 26 日の第 2 回検討委員会にて、本手法の今後の展開について検討した。

1) 事業目的と審査基準

パブリックコメントにおいては、硝酸塩を使用した捕獲を危険猟法と位置付けたものの、審査基準を設けてそれにもとづいて審査し、認められれば実施しても良いということになる。しかしながら、審査基準①において、人畜や生態系等への影響等の科学的知見が不足していることから、それを明らかにするための学術研究を目的とするものに許可を与えることとされている。

2.4.3 にて許可権者（環境省を含む）より示された意見では、本事業を学術研究目的の事業と見なすことができないとされているため、当面は本事業において硝酸塩を用いた捕獲に取り組むことは難しい可能性がある。

2) 鳥獣の放置等の禁止とその例外

審査基準②において、法第 18 条に基づき、鳥獣を放置してはならないことから、柵等で囲まれ、死亡した個体を確実に回収できる環境での実施が示されている。一方で、実際の適用例は不明であるが、指定管理鳥獣捕獲等事業として実施する行為については、鳥獣の放置等の禁止が適用されないこととなっている。

少なくとも硝酸塩を使用した捕獲については、捕獲個体の確実な回収が困難である以上、上述のように、指定管理鳥獣捕獲等事業の枠組みの中で、放置の禁止を適用しない規定を適用することにより実施されると予測される。このため、指定管理鳥獣捕獲等事業における捕獲鳥獣を放置できる規定の運用状況について把握する必要がある。

3) 人畜や生態系等への影響等として求められる知見

硝酸塩を使用した捕獲について、学術研究を目的とするものに限るとする理由として審査基準①に記載されている「人畜や生態系等への影響等の科学的知見」の具体的な内容として、硝酸塩使用による環境へのリスク評価が挙げられる。例えば、硝酸塩添加飼料を食べて致死したシカに含まれる硝酸イオンや亜硝酸イオンの濃度がどの程度の量で、それらが野外で死亡した際に環境にどの程度流出するのか、さらに他の動物種にどのような影響を与えうるのか、等を明らかにすることが求められる。

2.5. 大型囲いわなを利用した追い込みによる捕獲

2.5.1. 手法の概要

1) 本手法実証の意義

1.2 にて記載したように、平成 23 年度から 2 年間実施された野生鳥獣調査事業（以下、過年度事業）において、国有林及びそれと隣接した牧場において、大型囲い柵を用いたシカの追い込み捕獲が実施された。

畜産業の盛んな霧島地域山麓部には牧草地と国有林を含む森林が隣接している箇所が多く存在している。そして、2.2 の調査結果において、牧草地においてはシカの群れが通年で見られるという声が多く聞かれ、畜産業への影響が表面化していた。

本手法は、過年度の後には取り組まれてこなかった。しかし、森林における捕獲を進める一方で、多頭から成る群れを一網打尽にできる可能性のある本手法の捕獲効率を高め、その有効性を示すことは、地域のシカの個体数調整のために有効であると考えられた。

このため、過年度事業の成果を踏まえながら、効果的・効率的な追い込み捕獲について実証した。

2) 過年度事業における課題の整理

過年度事業における実施概要と課題を以下に整理する。



図 2.5.1 過年度事業における誘導柵設置ライン
平成 24 年度事業報告書より

【概要】

- ・ 牧草地を広く囲う部分（図 2.5.1 中左下）から、林内奥の捕獲柵へ至る細い誘導柵（図 2.5.1 中右上）までを大きく柵で囲った。
- ・ 柵の途中には数か所の落とし扉を設置し、普段はそこを通過して牧草地をシカが行き来できる状態とした。
- ・ 捕獲当日の最適な時刻に落とし扉を閉じた後、勢子が開口部より誘導路へ（図 2.5.1 中左下から右上方向へ）とシカを追い詰めていき、追い詰めたシカを捕獲柵にて捕殺した。

【課題】

- ・ 傾斜地ではシカの動きに加え、勢子同士の動きも把握することが困難であった。この結果、勢子の隊列が乱れ、シカのすり抜けを許すこととなった。
- ・ 柵の設置にコストがかかった。過年度事業では総延長 1,900m の柵を設置したが、既設の金網を活用することができたため、極端にコストが増えることはなかった。
- ・ 勢子に多くの人員を割くことから、人件費も多く要した。
- ・ 柵の設置から捕獲の実施までに十分な期間を置くことができず、シカの馴化が不十分であった。
- ・ シカが牧草に集まる時期に捕獲を実施できなかった。

参考：九州森林管理局（2012）及び九州森林管理局（2013）

今年度の事業においては、これらの点を踏まえつつ、試験地の実情に合わせて実施することとした。

2.5.2. 試験地の選定と概要及び目標設定

2.2 の調査によって、実証エリア内における、シカの日撃情報の多い2つの牧場が抽出された。そのため、これらに対するヒアリングと実地調査、及び過年度事業が実施されたサウスヒル牧場（旧ウエスタン牧場）へのヒアリングと実地調査を経て、最終的に有限会社霧島牧場（代表：岡崎俊憲氏）の所有する牧草地にて実証を進めることとなった。

有限会社 霧島牧場 牧草地（決定）



独立行政法人 家畜改良センター宮崎牧場 牧草地（比較検討対象）



写真 2.5.1 2つの候補地の概況

【有限会社霧島牧場を選定した理由】

- ・ 通年かつ昼夜問わず、多くのシカが目撃されている
- ・ 牧場主が本事業への協力を快諾し、土地の無償利用が可能である
- ・ 車でのアクセスが良く、資機材の搬入に好都合である
- ・ 全体として傾斜が少ないため、安全かつ追い込みが実施しやすい

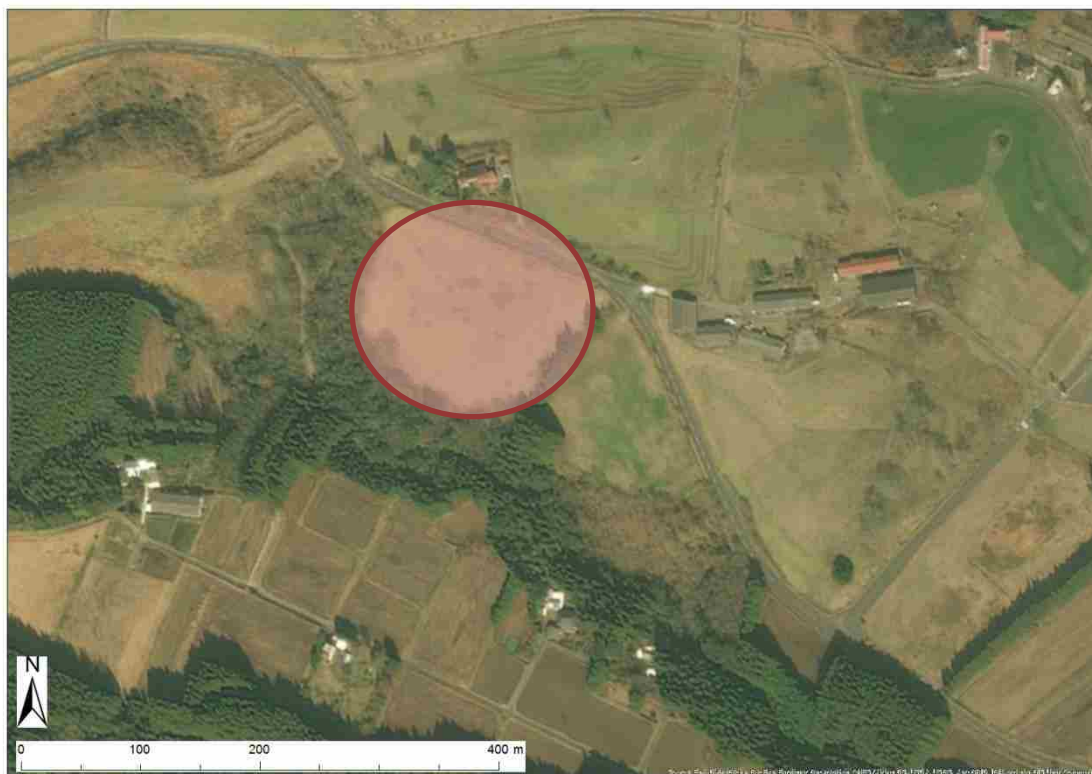


図 2.5.2 試験地の様子（衛星写真）
丸囲みが試験地

さらに、2.5.1.2) に記載した過年度の諸課題について検討し、次ページ表 2.5.1 の通り対応を整理した。

表 2.5.1 試験地の特性を踏まえた過年度事業の課題への対応

傾斜地での実施に係る困難さ
過年度事業が実施されたサウスヒル牧場に赴いたところ、本試験地と比べてはるかに広大かつ傾斜が大きく、さらにガレ場がある等の足元の悪い条件であった。このため、本試験地では安全性・確実性が高く実施できるものと考えられた。
柵の設置コスト
本試験地では道路沿いに高さ 1.2m ほどの金属柵があるものの、過年度事業のようにそのまま活かせる既設柵は存在しなかった。道路沿いの金属柵については何らかの手法で嵩増しを図りつつ、残りの三方向（約 400m）については、面積が小さいため全面的に囲ってしまう必要があると考えられた。さらにその柵は、過年度報告書の課題から、より設置コストの小さいものである必要があると考えられた。
勢子の人件費
過年度報告書では、追い込み開始部の幅（500m）に対して 30 名ほどの勢子が必要であることから、人件費が嵩んだとされていた。本試験地では、斜めに追い込んだとしてもたかだか 150m 程度の幅であることから、勢子として必要な人数も過年度事業より削減できると考えられた。
柵の設置から捕獲の実施までの期間確保と馴化
過年度事業に倣って柵を段階的に設置した上で、それぞれの施工から十分な日数を確保して次の段階に移る計画とした。具体的には、前年度は各施工から 10 日程度しか間を開けていなかったが、各施工から 1 か月程度の期間を設けることで、シカの馴化を図った。
シカが牧草に集まる時期の捕獲
霧島牧場の協力によって、捕獲時期に合わせて芽吹くよう、試験地への牧草（イタリアンライグラス、以下、イタリアン）播種を依頼することになった。

2.5.3. スケジュールと実施内容

本項目の実施スケジュールを以下に示す。

表 2.5.2 実施スケジュール

①2017年 8月10日	牧場周囲の踏査によるシカの侵入状況モニタリング開始(画像による記録)
②10月28日	試験地へのイタリアン播種
11月9日	画像分析結果から利用頻度の高い位置を絞り込み(動画による記録)
③11月20日	簡易な囲い柵の施工試験
④11月29日	簡易な囲い柵の第一次施工 落とし扉設置位置候補の追加
⑤12月5日 ～12月6日	現地検討会の開催
⑥12月21日	簡易な囲い柵の第二次施工 落とし扉及び追い込み部の施工
⑦1月13日 1月14日	(日中) 既設柵上部へロープ設置、盾の作成 追い込みのリハーサル (夜間) 第一回追い込み捕獲の実施
⑧2月2日	簡易な囲い柵を補強(ネット柵の追加設置)
⑨2月18日	(日中) 追い込み部に楽おり Big を設置 追い込みのリハーサル (夜間) 第二回追い込み捕獲の実施

①2017年8月10日 踏査とモニタリング開始

試験地の周囲を踏査し、落とし扉等の設置箇所を絞り込むため、シカの利用頻度の大きいと思われる箇所へのセンサーカメラの設置を行った。

②10月28日 試験地へのイタリアン播種

霧島牧場によって試験地へのイタリアン播種が行われた。

イタリアンには「改良品種」及び「コモン種」が存在する。前者が品種であり、一定の収量あるいは耐病性が期待できる高価な商品であるのに対して、コモン種は品種ではなく、いわば普通種であるため、安価であり、かつその品質にはばらつきがある(立花, 2005)。しかし、シカはイタリアンの新芽を好んで採食することから、芽吹きがばらつくコモン種の方が、より長期間の誘引が可能であり、本事業の条件に沿うと考えられた。このため、本実証においてはコモン種を播種した(写真 2.5.2)。



写真 2.5.2 イタリアンの播種とその後
上：播種作業の様子 下：芽吹いたイタリアン（12月15日撮影）

③11月20日 簡易な囲い柵の施工試験

本実証における課題である、低コストな柵の設置に向けた試験施工を実施した。柵の基本的な構造は支柱とネットであり、それぞれをいかに低コスト化できるか、実際に試験施工することで検討した（写真 2.5.3）。

- ・ 支柱
既製品と比較し、より安価な木材（垂木）を用いることとした。
- ・ ネット
過年度事業の報告書において、シカによる衝突対策のため、目隠しを兼ねた寒冷紗が有効であった旨が記されていた。過年度は 15cm 目合いのネットと寒冷紗を組み合わせたネットが用いられていたが、寒冷紗に衝突そのものを防止する効果があれば、機能としては寒冷紗で事足りると考えられた。このため、寒冷紗と、農業用の防風ネットの 2 種の資材を試行した。



写真 2.5.3 施工試験を試みた簡易柵

左奥の黒色が寒冷紗使用、右手前の青色が防風ネット使用

施工試験の結果、施工性そのものは寒冷紗と防風ネットとで大きな差は見られなかった。一方で、目隠し効果や耐風性を考えると、寒冷紗よりも防風ネットの方がより有効である

と考えられたため、本事業においては、防風ネットを利用することとした。

④11月28日 簡易な囲い柵の第一次施工

③において採用することとなった防風ネットを利用した簡易柵を試験地へ施工した（写真 2.5.4）。ただし、表 2.5.1 に整理したように、過年度の手法を踏襲しつつシカの馴化期間を十分に確保する観点から、施工は牧場周囲の一部のみとした。

なお、過年度事業に倣い、牧場周囲部において立木が存在する場合は、作成した垂木による支柱でなくその立木を用いることで、コストの低減を図った（写真 2.5.5）。



写真 2.5.4 簡易柵の第一次施工



写真 2.5.5 立木を活かした施工

⑤12月5日～6日 現地検討会の開催

現地検討会での検討により、本試験地の現状に合わせて表 2.5.3 の方針で実施されることとなった。



写真 2.5.6 現地検討会の様子

表 2.5.3 現地検討会で決定された実施方針

落とし扉の閉鎖時刻と追い込み実施時刻
シカの侵入/脱出時刻から、最適な時刻に扉を閉鎖することが望ましいが、扉を閉鎖してから（過年度のように）時間をおくと、囲い柵を破損して牧草地から脱出される恐れがある。このため、本番直前のセンサーカメラのデータを分析し、最適な時刻に扉を閉めてから、すぐに（夜間であっても）捕獲を実行する。
落とし扉の閉鎖機構
閉鎖の確実性に加え、隙間が無いように閉められるか、という点に対応するためにも、自動機構よりは人力で実施されることが望ましい。
簡易柵下部の掘り込み対策
隙間が多いため、それを塞ぐ等の工夫をする。
追い込み方
過年度事業のような、大人数で大声を上げて追い込んでいく手法では、シカがパニックを起こし、柵の倒壊や飛び越え等のリスクが増加すると考えられる。このため、少人数でゆっくり追い込んでいく。
捕獲の様子記録
ドローン、ビデオ等の何らかの手段により追い込みの様子を動画で記録する。

⑥12月20日 簡易な囲い柵の第二次施工

11月28日に未施工であった部分に簡易な囲い柵を施工した。

また、落とし扉及び追い込み部を施工した。⑤の決定に沿って、落とし扉はロープで上げ下げする方式とし、人力で稼働させるものを2か所に設置した（写真 2.5.7）。追い込み部については、簡易な囲い柵でなく、既存シカ柵の中でも強度の高い設計のものを用いた（写真 2.5.8）。



写真 2.5.7 落とし扉（2か所）



写真 2.5.8 追い込み部

支柱の高さは 2.7m のものを用い、50cm 程度打ち込んだ
ネットは 5cm の目合いで、下部にステンレスが編み込まれたものを用いた
地面際は返しつきのアンカーペグで頑丈に固定した

⑦1月13日 最終調整

捕獲前日に、県道側の既設柵に飛び越え防止用ロープを施工した（写真 2.5.9）。これにより、第一回追い込み捕獲に向けた囲い柵等の施工が完了した。この時点における、牧草地を囲む柵や出入り口の状況を図 2.5.3 に整理した。

また、板や角材を用いて勢子の安全確保のための盾を作成した（写真 2.5.10）。

全ての準備が整った段階で勢子の配置や追い込みのリハーサルを実施した。

また、設置していたカメラのデータを分析し、シカの利用頻度の低かった出入り口（図 2.5.3 中のピンク色☆印）については、日中に閉鎖した。さらに、シカの最大頭数の侵入が見込まれる 24:00 を捕獲時刻に設定した。



写真 2.5.9 既設柵上部の飛び越え防止ロープ



写真 2.5.10 勢子用の盾

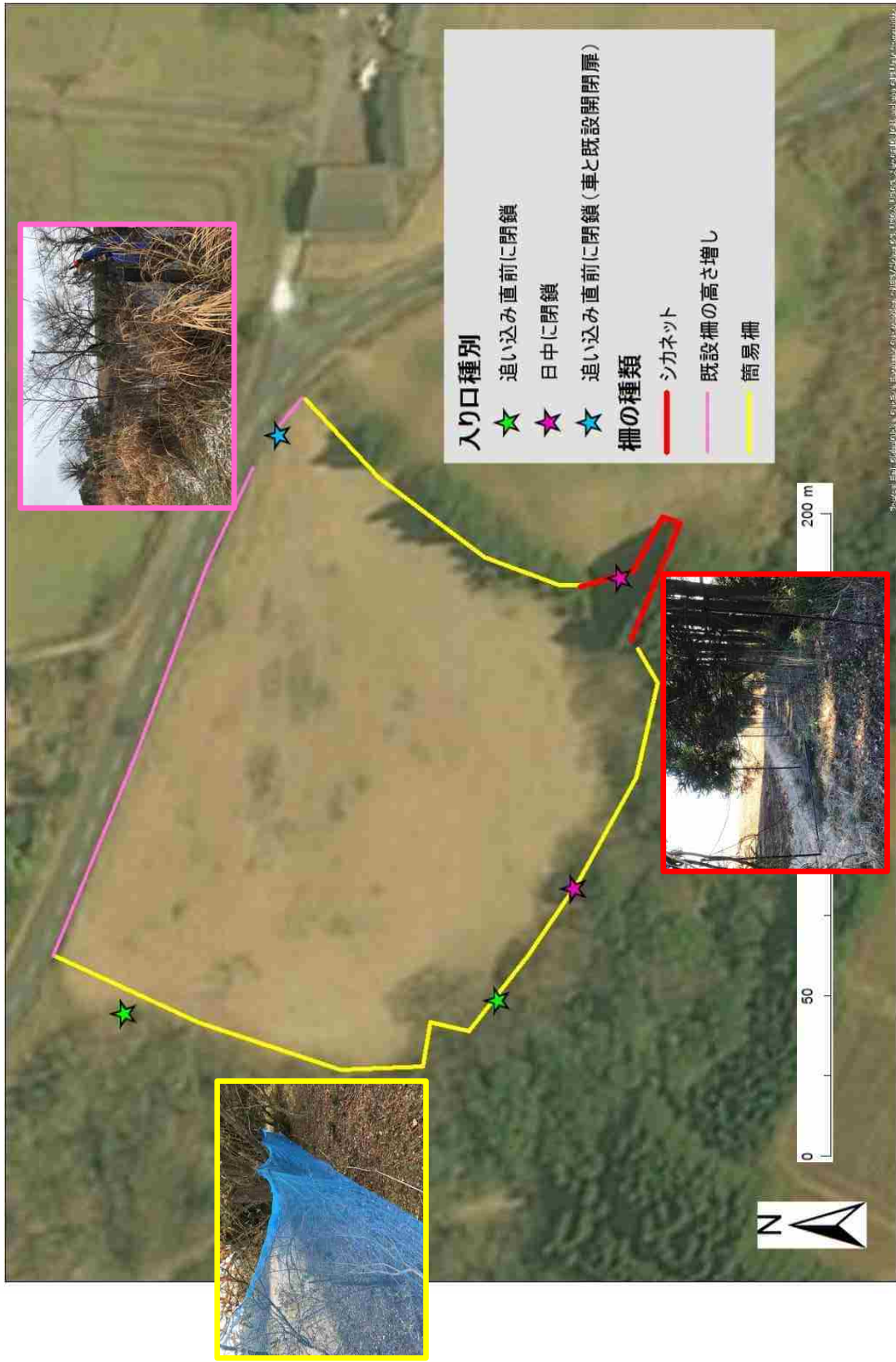


図 2.5.3 第一回追い込み捕獲時の柵と出入り口

⑦1月14日（夜間） 第一回追い込み捕獲の実施 ⇒ 課題の抽出

24:00 に設定した捕獲開始時刻の 30 分前にあたる 23:30 に集合場所に集合し、最終打ち合わせ（写真 2.5.11）と道具の配布（表 2.5.4）を実施した。

表 2.5.4 使用した道具の一覧

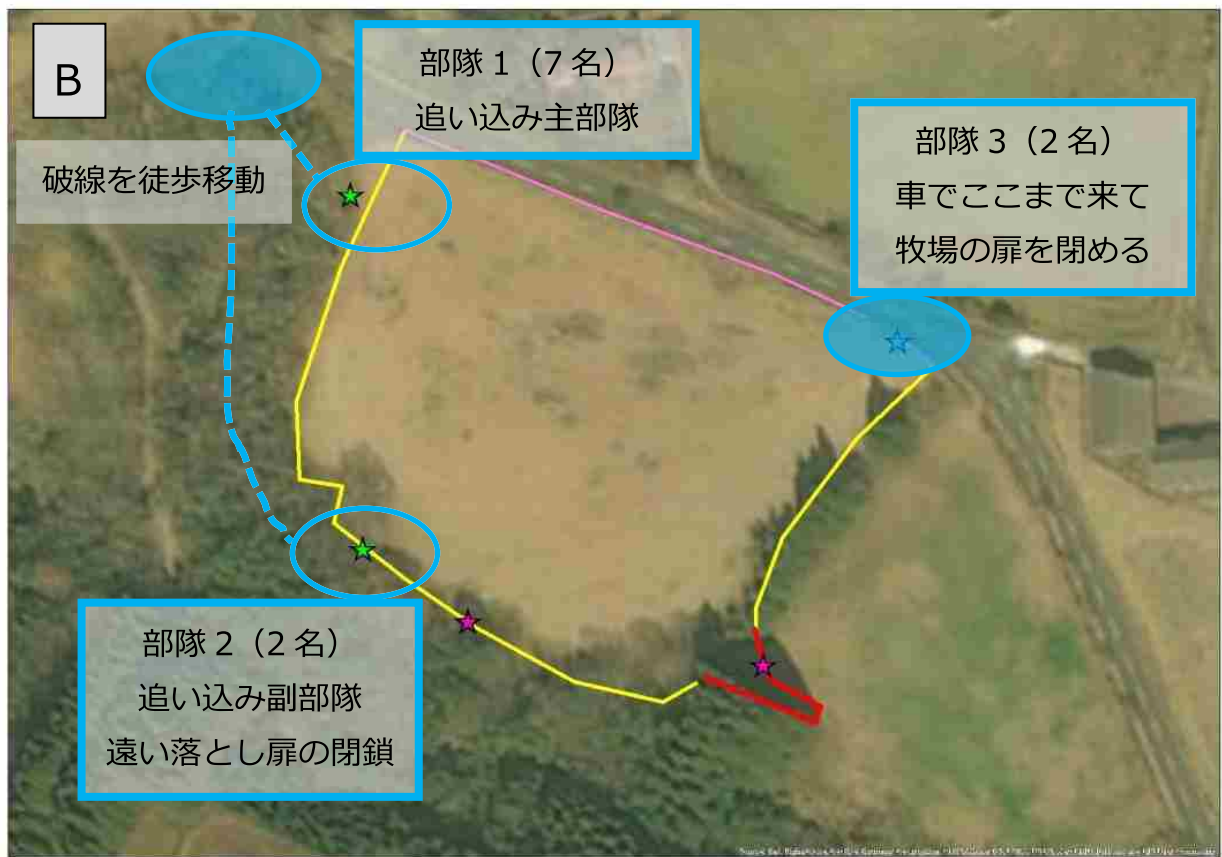
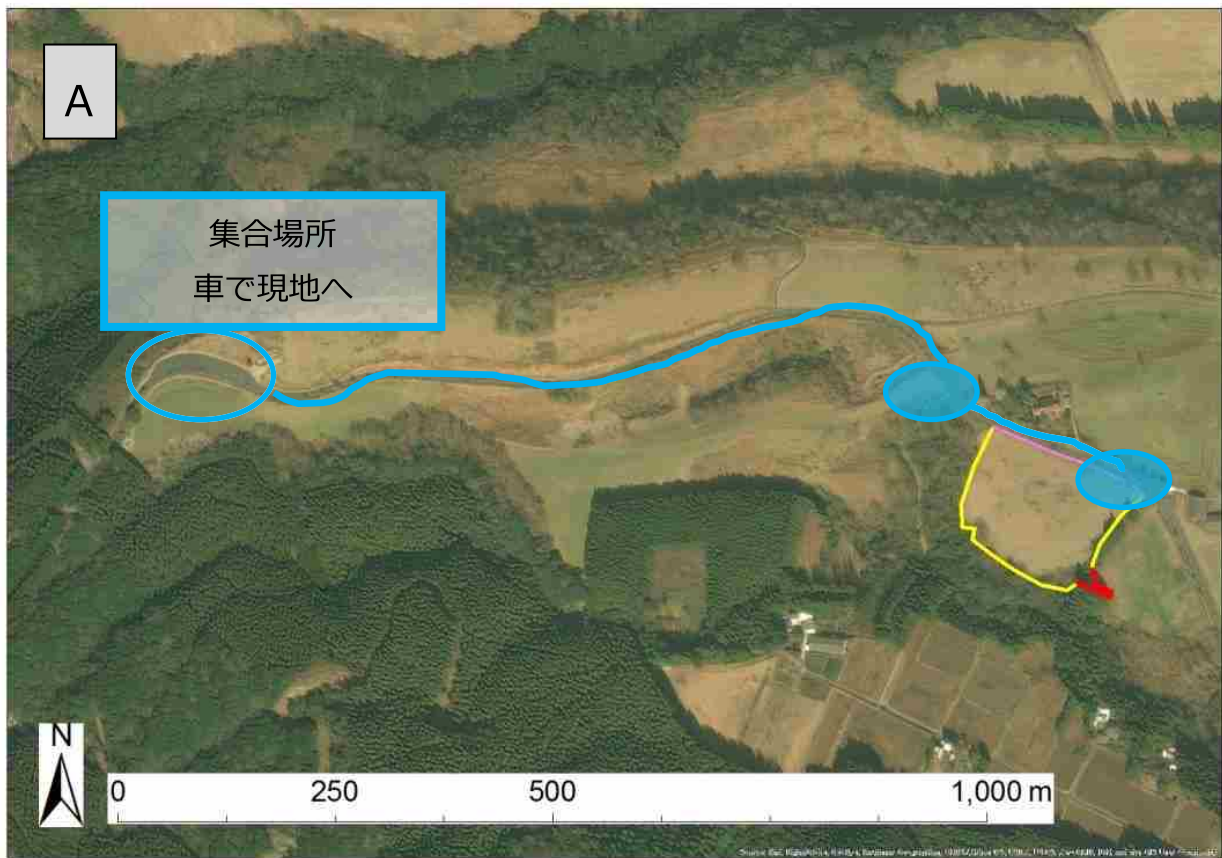
ヘッドランプ	勢子・記録者を含め全員が携帯
懐中電灯	勢子のうち一部が携帯
無線機	3 機を用い、3 か所に分かれた部隊の連絡のため使用
ビデオカメラ	3 台を用い、1 台は三脚を用いて追い込み部にて固定で撮影し、他の 2 台は追い込み部隊（2 部隊）のそれぞれによって手持ちで撮影
盾	作成した 10 個を勢子がそれぞれ携帯

66



写真 2.5.11 最終打ち合わせの様子

次のページより、空中写真を用いて集合後の追い込み実施経過を示す。



C

ラインをつくって
追い込み



D

柵の破損が判明



表 2.5.5 第一回追い込み捕獲の経過

A 1月14日 23:30頃
試験地の牧草地から 1,000m 弱程度離れた場所へ集合した。このとき、各々の都合で、図の左右のいずれかから集合した。
B 1月14日 23:50頃
3つの部隊に分かれた。 部隊1：牧草地北西まで車で移動し、そこから徒歩で出入り口へ移動。落とし扉を閉鎖。 部隊2：部隊1と同じ場所から、南西部の落とし扉まで移動し、扉を閉鎖。 部隊3：車で牧草地の入り口まで移動し、牧草地の既設扉を閉鎖。
C 1月15日 0:00頃
無線機で連絡を取り合い、各所の扉を閉鎖したことを確認してから、勢子がラインをつくって追い込みを開始した。 なお、部隊3のうちの1名が、追い込み部付近に設置したビデオカメラのスイッチを入れるため、柵の外部より追い込み部へ移動した。
D 1月15日 0:15頃
勢子が東端側へ到達した時点でシカの姿を見た者はいなかったが、柵の一部が損傷していた（結果としてネットが地面に落ちている箇所があった）ことから、シカが柵を破壊して逃走したことが推測された。 その場で簡単に当日の課題を挙げ、対応策を考慮した後に解散した。

夜間であったことから、追い込み部に設置した固定ビデオカメラ、および部隊1と部隊2の勢子が持っていたビデオカメラ2台のいずれについても、その経過が満足に映っているものは無かった。しかし、柵に破損が無いことを実施前にあらかじめ確認していたこと、勢子が東端に到達した時点で角による突き跡とみられるものを含む破損箇所が散見されたこと、センサーカメラの映像に追い込み前の時刻のシカ侵入が記録されていたことから、シカは確かに牧草地にいたものの、追い込みの気配を察知して、柵を破損し逃走してしまったと考えられた。

実施後の1月15日午前中に現地を訪問し、柵の破損箇所をあらためて調査した結果を図2.5.4に示す。

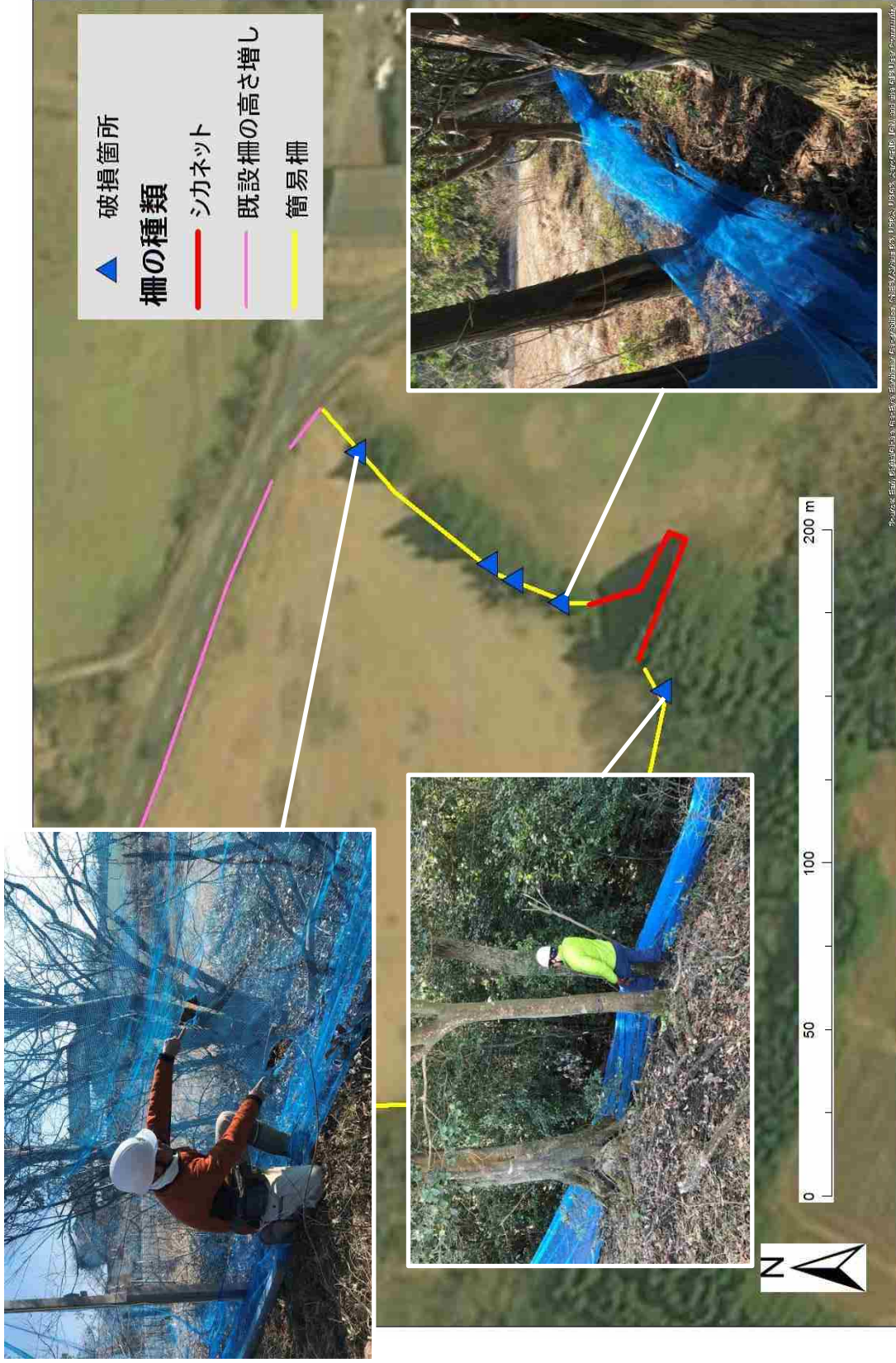


図 2.5.4 追い込み罌日のネット破損の様子

第一回追い込み捕獲においてシカの捕獲に至らなかったことを受け、次回に向けた課題を抽出し、対策を表 2.5.6 の通りに整理した。

表 2.5.6 第一回追い込み捕獲の課題と対策

簡易な囲い柵の破損による逃走の防止
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 今回設置された簡易な囲い柵ではシカの接触により容易に破損されてしまう。次回の捕獲時も追い込みの方向は同じとするため、今回破損された箇所を中心とした部分の柵を強化する。具体的には、規格品のネット柵を用いた二重柵とする。
シカの警戒心を高めないための配慮
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 足音がうるさくなってしまうため、スパイクつきの靴を着用しない ➤ 車で事前集合場所に集まる際に牧草地の横を通過しないよう、大回りでもルートに配慮する（図 A の集合場所に来る際に、右側からのアクセス路を利用しない）。 ➤ 集合場所から牧草地へは車を用いず徒歩で静かに移動する。 ➤ 手持ちの懐中電灯を用いず、ヘッドランプを用いる。 ➤ 捕獲開始タイミングは、無線機を使って合わせるのではなく時刻を決めて実施する。 ➤ 固定三脚を用いたビデオ撮影は実施せず、センサーカメラによる記録とする。

⑧2月2日 簡易な囲い柵の補強（ネット柵の追加設置）

表 2.5.6 の対策に沿い、第一回に破損を受けた部分を中心とした計 150m にネット柵を追加設置した。



写真 2.5.12 追加設置したネット柵



写真 2.5.13 追加設置したネット柵（第一回破損箇所周辺の周辺）

ネット柵は規格品（10cm 目合い・幅 2.7m・ステンレスや強化繊維の編み込み無し）を用い、支柱にも 2.7m の規格品を用いることで高さを確保した。

なお、写真 2.5.13 は第一回の際に破損された箇所周辺である。柵の内側に立木がある箇所には、余ったロープを腰の高さほどの位置で立木を結ぶようにすることで、逃走時にシカがネット柵に体当たりする勢いを抑えることとした。

併せて、各所のロープにピンクテープを巻くことで、勢子からの視認性の確保を図った。

⑧2月18日 追い込み部に楽おり Big を設置

後述の 2.6 の実証にて使用していた楽おり Big（金属製囲い柵 写真 2.6.1 等を参照）を追い込み最奥部に追加設置した（写真 2.5.14）。

これは、追い込み部の長さの確保、扉を閉められることによるシカの逆走防止、金属柵を用いることでの強度対策及び作業者の安全確保、付属の止め刺し用おりによる安全な止め刺しの実施、等を目的としたものである。



写真 2.5.14 楽おり Big を追加設置した追い込み部

これにより、第二回追い込み捕獲に向けた囲い柵の施工が完了した。この時点における、柵や出入り口の状況を図 2.5.5 に整理した。

さらに、この作業と並行して、センサーカメラの記録から、第二回追い込み捕獲の時刻を 22:00 に設定した。

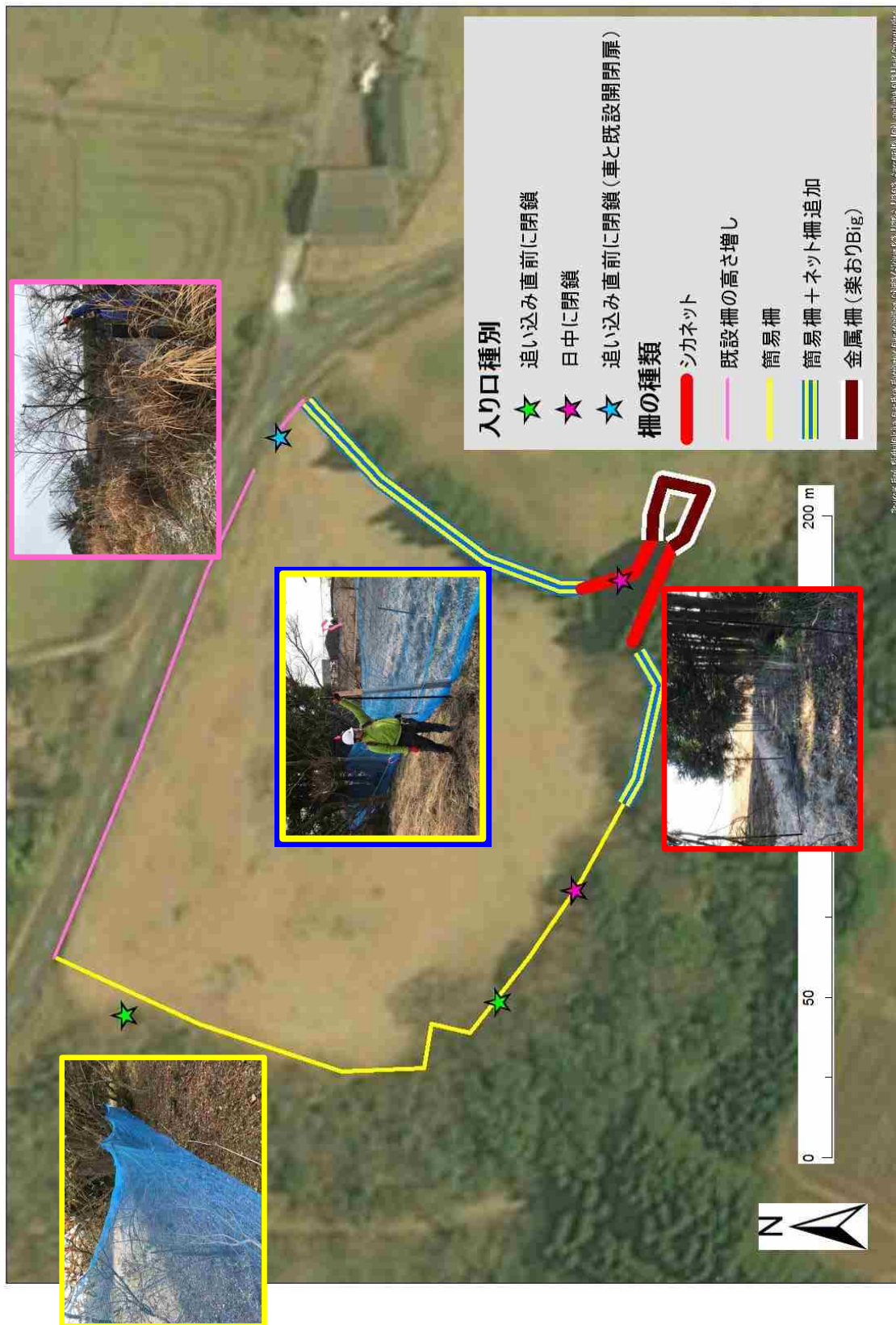


図 2.5.5 第二回追い込み捕獲時の柵と出入り口

⑧（夜間） 第二回追い込み捕獲の実施

第一回捕獲に、集合場所が捕獲地に近すぎた可能性があったため、集合場所を捕獲地から離れた高原町内に設定した。集合場所から先は2手に分かれ、捕獲地の西側と東側からそれぞれ近づいた。この後の経過を表 2.5.7 および次ページからの図に示す。

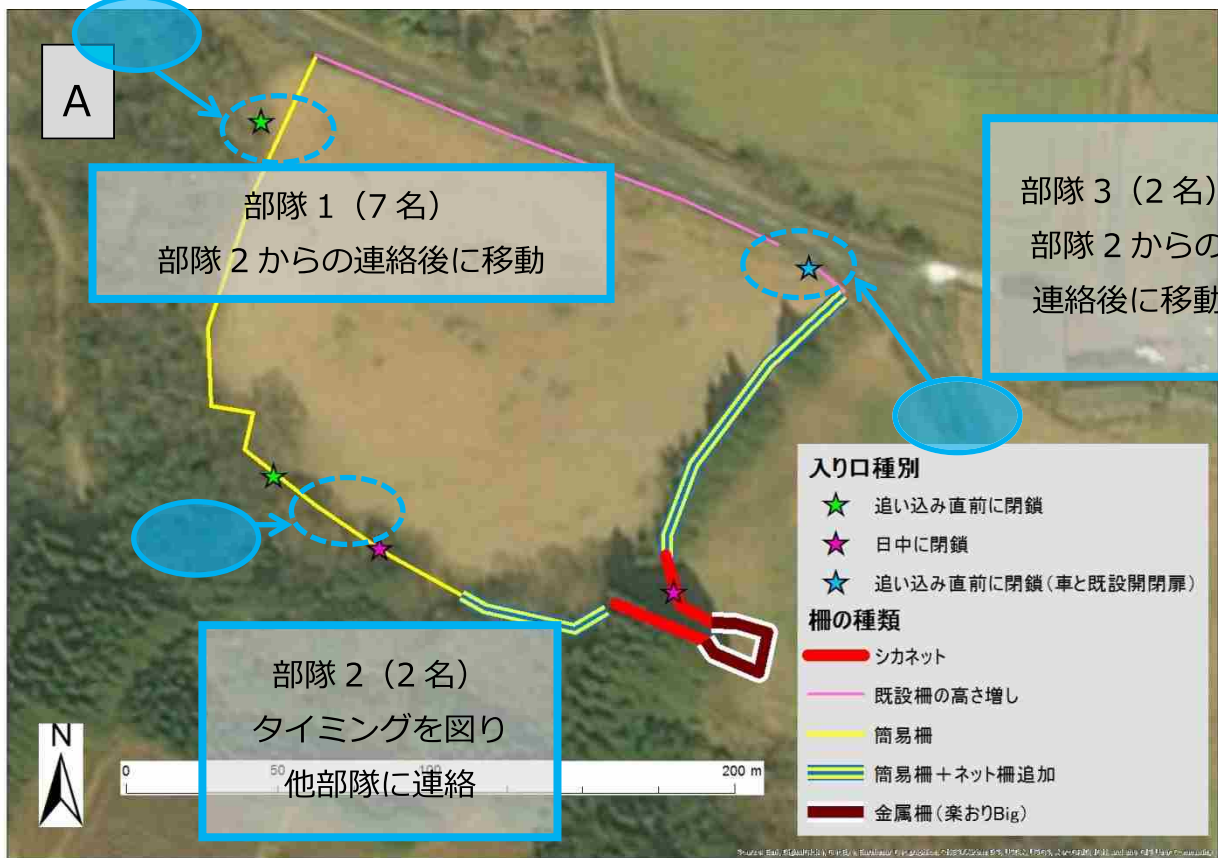
表 2.5.7 第二回追い込み捕獲の経過

A 2月18日 21:50頃
捕獲地の西側からアプローチした部隊1及び2と、東側からアプローチした部隊3に分かれた。部隊1と3は捕獲地からやや離れた場所で待機し、部隊2からの連絡を待って、3か所がほぼ同時に扉を閉められるよう無線機を使ってタイミングを図った。
B 2月18日 22:00頃
3つの部隊がそれぞれほぼ同時に扉を閉め、部隊1と部隊2の勢子が左右に展開しようとした。ここで、牧草地内にいたシカの群れが西側の簡易柵を破壊して逃走した。足音等から頭数は10頭以上いたと推定された。
C 2月18日 22:05頃
勢子が陣形を整えたところ、牧草地の中央付近で30頭以上の群れに遭遇した。群れの動きに合わせて勢子を取り囲もうとするも、素早い動きで勢子に向かってきたため、為す術なく勢子の間をすり抜けられ、やはり簡易柵を破壊して逃走してしまった。この際勢子のうち1名がシカの衝突を受けたが、盾で防御したためケガはなかった。
D 2月18日 22:15頃
残っていた数頭にも逃走されたが、ネット柵に引っかかっていた2頭を捕殺した。

結果として、牧草地内に推定50頭程度のシカが存在していたが、そのうちの2頭を捕獲するにとどまった（写真 2.5.15）。



写真 2.5.15 捕殺された2頭





2.5.4. 考察

1) 資材コスト

本事業では、過年度報告書に記載の「寒冷紗によるシカの衝突防止効果」に着目して、徹底したコスト削減を目的とした簡易柵（第一回捕獲時に施工）を設置した。しかし、期待した破損防止効果が見られなかったことから、捕獲実績のある過年度事業における水準と同等の強度を持つ柵を設置するに至った。

最終的に設置した柵の資材費と、一般的な防鹿用ネット柵及び金属柵の資材費を比較すると表 2.5.8 の通りとなる。

表 2.5.8 資材費 (50m あたり)

本年度事業	41,160 円	支柱は購入として計算
一般的なネット柵	50,000 円	支柱とネットとアンカーのみ
一般的な金属柵	66,250 円	支柱とネットのみ

一般的なネット柵の金額および一般的な金属柵の資材費については、
野生動物保護管理事務所（2017）を参考にして算出

過年度の報告では、この簡易柵の資材費が 50m あたり 2 万円と記載されているが、これは既存立木を支柱として有効活用した結果であると推測される（実際に本事業においても資材費に占める支柱の金額の割合が 5 割程度であった）。ただし、立木を支柱として利用できるかどうかは、現地の状況に大きく依存する。このため、上記の金額を要するものとして考える必要がある。

また、過年度及び本年度に設置したような、いわば簡易柵が、シカの繰り返しの衝突に耐えられるかという点については、残念ながら十分でない可能性がある。植生保護柵として設置されたネット柵と金網柵を比較しただけでも、ネット柵が金網柵に比べて破損リスクが高い（藤堂ら、2017）と報告されている。今回の簡易柵は単に設置されているだけでなく、シカの衝突を受けることを前提としているため、求められる強度は大きいと考えたほうが良い。

以上のことから、繰り返し確実な捕獲を目指すのであれば、強固な金属柵を設置することが必要不可欠である。表 2.5.8 の金額は初期資材費のみを計上しており、施工に要する人件費、モニタリング等の費用、補修その他に要する費用を含んでいない点に留意する必要がある。

2) 本手法に特有の問題点

(1) 誘引の難しさやリスク

本年度は、柵の施工に合わせて実証地へイタリアンを播種することで、捕獲時期にイタリアンの新芽を出し、シカを誘引した。

しかし、霧島牧場へのヒアリング結果によれば、近隣の牧草地の播種スケジュール次第で、来訪するシカの頭数はかなり変動があるようで、そのコントロールすることは難しい。それにもかかわらず、シカが来訪してくれるかはコストを投じて柵を設置してからでないとわからないという点にリスクを抱えていることになる。

(2) 夜間作業

牧草地へのシカの出入りが夜間のため、柵内部にシカを閉じ込めるためには、開閉扉を夜間に閉じる必要がある。ただし、柵が強固なものであれば、閉じ込めから時間が経過しても、シカが柵を破損して脱出するリスクは少ないため、本事業のように夜間に追い込み作業を実施する必要がある可能性はある。

(3) 動物と対峙する危険性

本年度あるいは過年度においても、勢子が木製の盾を持つことで動物との接触による危険から身を守ることとしたが、自由に動くことのできる動物と対峙することは、他の捕獲手法においてもあまり想定されない事態であり、安全管理上大きな課題である。さらに、盾を持つことも、身を守るという観点からは重要であるものの、機動力や視認性という観点からはむしろ捕獲作業の障壁となり、その適切な取り扱いが難しい。

なお、本手法の実施にあたり、幸いにもモニタリング段階でイノシシが確認されることは無かったため、実施の判断に至ったが、人間に向かってくる習性が強いイノシシがいる場所では、本手法は実施できない。万一にも事故が起きることの無いよう、捕獲実施時にイノシシがいたら作業者の判断で中止してよい、とする取り決めをしておくことも必須であろう。

(4) 状況把握および記録の困難さ

夜間作業を伴うこと、また夜間でなくても規模が大きいことから「現在何が起きているのかの把握」「勢子間の連携」が非常に困難である。その一方で、無線を用いた連携はシカの警戒心を高めるため不適切である可能性があり、現実的な解決方法が見出しづらい。

さらに、夜間の実施となった場合は状況の記録が困難であり、実施後の適切な評価が難しいことに留意する必要がある。

3) 今後の検討方向

(1) 状況整理

柵の低コスト化には限度があり、強固な柵でないとシカの継続的な捕獲は不可能である。一方で、柵の中にシカが入ってくれるかはわからず、コストを投じて柵を設置した後、シカが来てくれなかったとしても、移設等の手段が現実的でないため、挽回が難しい。

これらのことから、少なくとも「捕獲のために柵を設置」という考え方はリスクが大きいため回避すべきであり、逆に「既設の頑丈な柵」が施されている箇所で、それを活用して捕獲する、というところに活路を見出すのが良いと考えられる。

「既設の頑丈な柵」として想定されるのは、本事業のような牧草地のほか、農地を囲う集落柵や、国有林内等に設置されている植生保護柵等である。しかし、集落柵や植生保護柵のある箇所は、いずれも柵の中を保護する重要度が高いため、中に一定頭数のシカが定期的に入ることを前提とする本手法はなじまない。なお、林内は、地形的条件や遮蔽物の多さに伴う作業上の危険も大きい。

このことから、現実的には、柵内部を保全することの重要性が相対的に低い牧草地等での実施を検討することが妥当であろう。

(2) 参考事例

大橋（2010）及び静岡県へのヒアリングによれば、静岡県伊豆市湯ヶ島にある静岡県家畜共同育成場（牧草地面積 62.4ha）において、2006 年から繰り返し実施されているシカの囲い込み捕獲では、12 年間で計 1,284 頭（2018 年 2 月 9 日現在）のシカが捕獲されている。この事例では、牧草地の保全のための防鹿柵（50m あたり 90,000 円程度）が総延長 11km（資材費のみで 2 千万円超）にわたって設置されたものの、柵の破損とその後のシカの侵入が見られたことから、これを活用しての捕獲が実行されるに至った。また、捕獲には散弾銃及びライフルが用いられている。

このように、本事業で想定されたものとは内容が大きく異なるものの、既設の頑丈な柵の利用及び銃猟という 2 点によって、ここまで列挙してきた問題点の多くが解消されるものであると思料される。

(3) 検討方法

以上を踏まえて、今後このような囲い込み捕獲を実施するにあたっては、農政関連の行政関係者への聞き取りによって、交付金で柵を設置した箇所を調査することが近道であり、その上で、静岡県的事例を参考にしながら、方法論に関して整理して実施する、という流れで検討することになるだろう。銃猟の実施は、勢子による追い込み捕獲の持つデメリットを克服できる一方で、配慮すべき点は多岐にわたると思料される。

なお、本手法に限ったことではないが、シカの捕獲において「捕獲頭数をあげること」が重要である一方、本来の目的は「被害を防止できること」にあると考える。この考え方に立てば、牧草地の囲い柵の中に侵入したシカを捕獲することも重要であるが、森林から牧草地へ向かうシカ道を捕獲することでも、牧草地へのシカ被害の防止に貢献することができる。

囲い込み捕獲を含め、林政サイドで貢献できるメニューを多角的に整理し、地域のシカ被害を防止することを目標として念頭に置き、農林が連携した取り組みを示すことが重要である。

2.6. 新技術を活用した林内での捕獲

2.6.1. 手法の概要

森林における種々のわな捕獲による捕獲効率を比較すると、熟練の猟師によるくくりわな捕獲が高い効率を示す。しかし、くくりわなによる捕獲には、以下に示すように複数の欠点が存在する。

- ・ 見回りのための負担の大きさ
設置後の見回りを要するのはわな捕獲に共通している。しかし誘引を伴わない捕獲手法であるくくりわなは、アクセスの悪い箇所に設置されることが多く、また、一度に複数台を仕掛けることが多いことから、それら全てを毎日見回ることの負担が大きい。
- ・ 設置場所の選択に求められる高い技量
くくりわなによる捕獲は、環境や痕跡等から動物が足を置く場所を予測する技量が捕獲の成否を分ける。この技量を習得するためには、現場に足を運び、動物の習性を理解するための多くの経験を要するため、熟練者と初心者ではその捕獲効率が大きく異なる。
- ・ 止め刺しに伴う危険
くくりわなによる捕獲では、4本の脚のうち1本がくくられるが、ワイヤーの可動域の中で獲物が自由に動けることや、脚をちぎっての逃走あるいは罠を破損しての逃走、ひいては逃走個体が捕獲者を襲う等の危険が伴う。このため、捕獲に成功しても、その保定から止め刺しに至る一連の作業には一定の経験を必要とする。

これらは総じて一定の体力あるいは技量を求められる、いわば初心者にとっての「参入障壁」となる要素であるが、今後狩猟者が減少することが予想される中においては、このような参入障壁の低い手法が広く普及することが期待される。

このような手法の一つとして、設置場所を選ばない餌での誘引による囲いわなでの捕獲と、誘引の状況を遠隔地から把握し、最適なタイミングで囲いわなに獲物を閉じ込める AI ゲート（商品名：クラウドまるみえホカクン）を組み合わせた技術が開発されている。

開発・販売元である株式会社アイエスイーの Web サイトに示された概要を図 2.6.1 に示す。

ICTによる檻農の遠隔監視・操作システム 特許出願中

cloud クラウド まるみえホカクン

いつでも、どこでも、
獣の動きが「まるみえ」

スムーズな餌付け、ベストタイミング捕獲

ホカクラウド

昨日は入ってこなかったな

餌の位置を変えてみよう

餌付け指示メール受信!

エサはもっと奥に置こう!

集まってきたから、捕獲しよう!

捕獲メール受信!

よし! 止め刺しに行こう!

たくさん捕れたぞ!

捕獲する!

獣が来ているかが分からない?

餌付けがうまくいかない

解決!

どこでもいつでも
**録画
チェック**

捕獲できない

誤捕獲が多い

たくさん捕れない

解決!

どこでもいつでも
**遠隔
ホカク!**

見回りが大変

映像見るのが大変

解決!

獣が来れば
**メールで
お知らせ!**

獣の餌付け状態が一目でわかります!



ライブ映像を見ながら、捕獲可能です!

スマホで捕獲!

パソコンで捕獲!



獣の侵入 / 捕獲がすぐわかります!



図 2.6.1 クラウドまるみえホカクンのイメージ
(<http://www.ise-hp.com/products/cloudmarumiehokakun/>)

クラウドまるみえホカクと、同社から販売されている囲いわな（商品名：楽おり Big）を併用したシステム（以下、本システム）の特徴は以下の通りに整理され、前述したくくりわなによるデメリットを克服できると考えられる。

- ・ わなの状況の遠隔地でのモニタリング
監視カメラを用いてわなの状況を遠隔地のスマートフォンやパソコン等から閲覧することができる。このため、誘引されたシカの様子をリアルタイムで把握できる他、そこから餌付けの最適化についての情報を得ることができる。
- ・ 遠隔での操作とクラウドでの情報共有
スマートフォンやパソコン等からは、閲覧が可能であるばかりでなく、チャット機能を用いた閲覧者相互による情報交換や、簡単な操作による捕獲が可能である。このため、捕獲協力者間で意思疎通しながら、最適なタイミングによる捕獲が可能である。
- ・ 安全な止め刺し
楽おり Big には止め刺しスペースが付属されており、イノシシが入っても破損されない、安全な金属柵の中で止め刺しが可能である。



図 2.6.2 Web 上で確認できる囲いわなの様子
中央の「捕獲」ボタンをクリックすればゲートを閉じて捕獲可能
（上図は稼働時間（夜間）でないため「停止中」と表示されている）

件名	差出人	送信日時
日本森林技術協会【ホカクラウド 侵入...	ホカクラウド	2017/11/20 8:50
日本森林技術協会【ホカクラウド 侵入...	ホカクラウド	2017/11/27 13:01
日本森林技術協会【ホカクラウド 侵入...	ホカクラウド	2017/11/27 14:46
日本森林技術協会【ホカクラウド 侵入...	ホカクラウド	2017/12/06 11:53
日本森林技術協会【ホカクラウド 侵入...	ホカクラウド	2017/12/06 12:05
日本森林技術協会【ホカクラウド 侵入...	ホカクラウド	2017/12/06 12:15

図 2.6.3 動物の侵入を検知したときの通知メール
(これらは全て設置や餌付け等、作業者の存在を検知したもの)

本事業の他の項目で実施されている手法は、いずれも防護ネットや誘導柵等と組み合わせ実施される、大がかりかつ機動力の低い捕獲手法である。しかし、本システムは比較的省スペースで実施でき、移動して捕獲場所を変えながら実施できることから、森林内での捕獲にも適したものであると考えられる。

以上より、くくりわなに代わって、初心者にやさしく、かつ森林内での捕獲に適した手法として、本手法を実証することとした。

2.6.2. 設置箇所の選定

本手法を実施するにあたり、メーカーからの情報提供を参考にしつつ、表 2.6.1 に示した点に留意して設置箇所を選定した。この結果、図 2.6.4 の通り、事業期間の中で繰り返し移設しながら、合計 3 か所に設置した。

表 2.6.1 本システム設置箇所の選定にあたって留意した点

携帯電話の電波状況	本システムのうち AI ゲートは、NTT Docomo の回線を用いて通信することで、遠隔地での情報取得を可能にしている。そのため、下見の際は NTT Docomo の回線状況を確認できる携帯電話を持参し、確実に受信できる条件であることを確認した。
日照条件	本システムの電源は太陽光電池によるものである。このため、日照条件の良い箇所を選定した。
微地形	楽おり Big は 4m×4m の規格であり、さらに AI ゲート部に様々な付属品が存在することから、それらの設置に十分な平坦地を確保できる場所を選定した。
その他	事業趣旨から、国有林内の地点を優先して選定した。

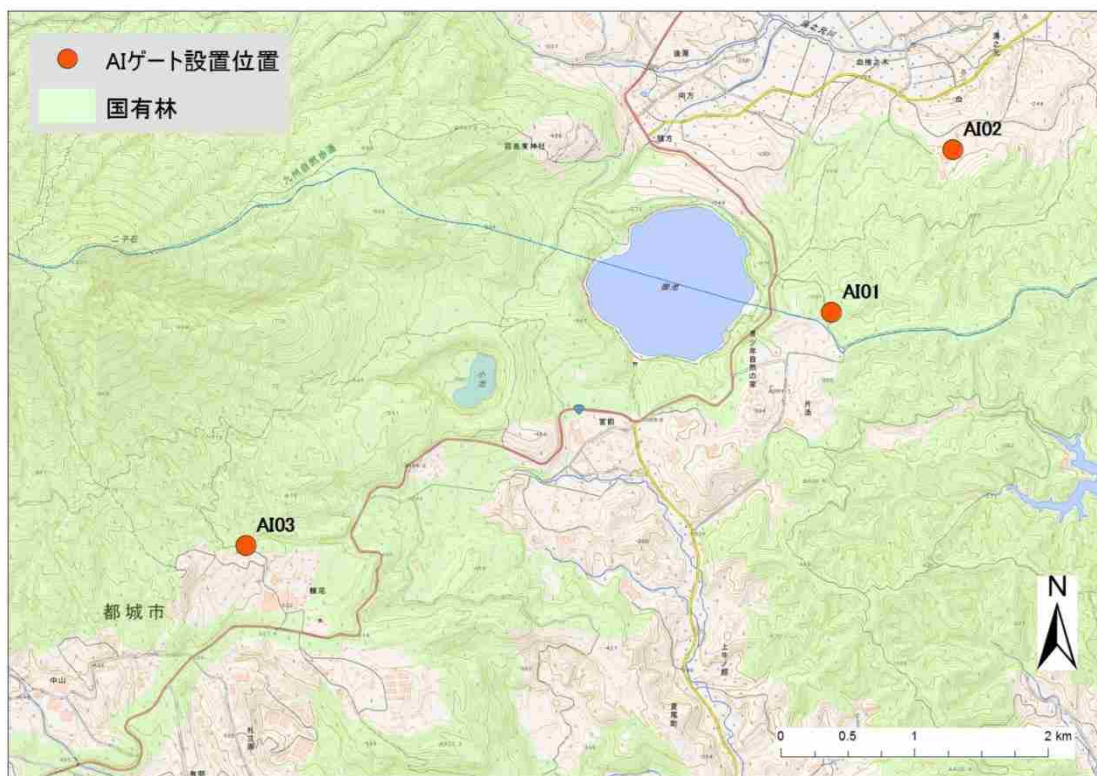


図 2.6.4 本システムの設置位置

AI01



AI02



AI03



写真 2.6.1 各設置位置における本システムの様子（前ページより）

表 2.6.2 各設置位置の特徴

AI01	<p>国有林内 林道と旧作業道跡が交差するポイントであり、十分な平坦地が確保できる箇所であった。シカの痕跡は見られたものの、設置前に同地点への給餌による事前誘引は実施しなかった。</p>
AI02	<p>国有林に近接する民有地 餌による事前誘引を試みてから設置した。国有林のスギ植栽地に近接しており、シカやイノシシ等の寝床が周辺に多数存在していた。ただし、牧草地や下層植生等も多く存在していた。</p>
AI03	<p>国有林内 国有林の入り口にゲートがあり、ゲートに入った直後の場所であった。シカの痕跡は多く、また、AI02 と異なり、他の餌資源に乏しい箇所であった。</p>

2.6.3. スケジュール及び結果

本手法の実施スケジュールを以下に示す。残念ながら、本システムによるシカの捕獲には至らなかった。

表 2.6.3 実施スケジュール

①2017年 9月11日	AI01 へ本システムを設置 ※ただし、捕獲許可を未取得であったため、落とし扉を稼働させず、設置したのみ
②10月22日	捕獲許可を取得したため、落とし扉を稼働
③11月9日	AI02 へ本システムを移設
④12月5日～6日	現地検討会にて指導
⑤12月13日	現地検討会での指導を受け、AI02 へデコイの設置
⑥2018年 1月14日	AI03 へ本システムを移設
⑦2月18日	撤収

①2017年9月11日

製造・販売元である株式会社アイエスイーの担当者立ち会いの下で、本システムを AI01 へ設置した（写真 2.6.2）。



写真 2.6.2 設置指導の様子

ただし、この時点では、捕獲許可を得ていなかったため、落とし扉にストッパーを掛けたままにして（写真 2.6.3）、わなとしては稼働させずに誘引のみを実施することとした。



写真 2.6.3 落とし扉のストッパー

餌はヘイキューブを用い、業者の指導を受けながら、囲いわなの入り口だけでなく、囲いわなから離れた周辺部にも設置した（写真 2.6.4）。



写真 2.6.4 AI01 への給餌の様子

②10月22日

捕獲許可を取得したため、前述のストッパーを外して、わなを稼働させた。この際、シカに対する誘引餌としての効果が一部地域で見られ、かつ、当地域においてもシカが好んで採食するアオキを、ハイキューブとともに囲いわなに設置した（写真 2.6.5）。



写真 2.6.5 わなの稼働とアオキの併置

③11月9日

AI01 へのシカの誘引状況が思わしくなかったことから、かねてよりわなの移設先候補地として給餌による事前誘引を実施していた AI02 へわなを移設した（写真 2.6.6）。



写真 2.6.6 AI02 の様子

④12月5日～6日

現地検討会（写真 2.6.7）が実施され、検討委員からの提案により、ヘイキューブの設置位置や、デコイの使用等の改善策を施すこととなった。



写真 2.6.7 現地検討会の様子

⑤12月13日

現地検討会における指導を受け、デコイ2体を設置した。デコイのうち1体は囲いわなの内部に設置し、もう1体は囲いわなの外の離れた箇所に設置した（写真 2.6.8）。





写真 2.6.8 デコイ設置の様子

⑥2018年1月14日

AI02 へのシカの誘引状況が思わしくなかったことから、かねてよりわなの移設先候補地として給餌による事前誘引を実施していた AI03 へわなを移設した。

⑦2月18日

捕獲に至らない状況が継続していたが、事業期間終了を見据えてわなを撤収した。
なお、楽おり Big は前述の通り牧場での追い込み捕獲に活用した。

2.6.4. 考察

1) 誘引及び捕獲に至らなかった原因

各設置位置における、わなの設置期間（＝馴化期間・餌付け期間）は以下の通りである。

表 2.6.4 各設置位置におけるわなの設置期間

AI01	60 日間（わなの稼働は 18 日間）
AI02	66 日間
AI03	36 日間

資材納品および動作確認の早期実施を目的とした AI01 を除く 2 点については、本システム設置前にヘイクューブを給餌することによる事前誘引を実施してから、本システムを移設した。しかしながら、捕獲はおろか囲いわな入口への誘引（＝入り口のセンサー稼働）にすら至らなかった。

使用した機材は異なるものの、昨年度事業における本実証地域での給餌では、数日～1 週間程度でシカを誘引することができた。しかし、本システムの機材はかなり大がかりであり、シカに警戒心を抱かせてしまうものであると考えられた。また、AI02 では、これに加えて、周辺に牧草地や下層植生が存在することから、想定的に餌の魅力が低かったと考えられる。

なお、広く用いられているヘイクューブに加え、醤油、アオキ、デコイ等、様々な手を尽くしたものの、囲いわなから離れた箇所の餌が何度か採食されたのみであり、検討に値するデータを得ることができなかった。

AI ゲートと囲いわなというシステムでは、シカの警戒心を高めることは避けられない。一方で、温暖な南九州では下層植生が存在する期間が長く、また、本モデル地域のように牧草地が周辺に多く存在する箇所では、誘引餌と競合する餌資源が多く存在する。このため、餌による誘引は他所に比べて困難である可能性が高い。

今後の継続設置によって、シカが馴化し、捕獲に至る可能性はある。しかし、コストと設置期間あたりの捕獲頭数とのバランスを考え、どのような生息状況と結果なら「効果があった」と判断できるかを描いておく必要がある。

2) 本手法の持つ利点の評価

2.6.1にて記載した本手法の持つ利点について考察した。

カメラでの監視による餌付けの効率化、という点については、「そもそも囲いわなへ近づける」という意味の餌付けと「囲いわなに誘引された個体の行動や個体数を観察し、効率良い捕獲のための餌の設置位置等を検討する」という意味の餌付けの2段階に分けて考える必要がある。

本システムは、囲いわなの入り口にセンサーをつけるというシステム上、そもそもシカが入り口まで来なければ、カメラによるシカの撮影に至らない。このため、上述した2つの餌付け段階のうち前者については、本システムで効率化することは難しいと言える。実際に本事業においては、日々現地へ足を運び、餌がどのように採食されているかを直接観察することによってのみ、現地の状況を把握することができた。

前項にて記載したように、餌付けの段階のうち後者については、本事業でセンサーの稼働に至らなかったため評価をすることは難しい。ただし、監視カメラが単管パイプに固定されており設置箇所の変更が容易でないため、本システム設置の際には、実際にスマートフォン等で画像を確認しながら、見やすい位置に設置することが重要である。

また、本システムは移設が比較的容易であることが謳われており、本事業でも森林内で実証することの目的の一つに掲げた。

この点について、本実証中に試みた2度の移設の際は、作業員7名、軽トラック3台という条件ではあったものの、撤去が1時間弱、再設置が2時間ほどの時間を要したのみであり、比較的容易な印象であった。ただし、電子部品や配線に気を遣う点、囲いわなの杭打ち及び引き抜き等が一般家庭用工具では容易にできない点には留意する必要があり、一定の慣れを要する(写真 2.6.9)。



写真 2.6.9 やや困難な作業

写真は設置時のものであるが、これらを撤去する際に特殊な工具があると良い

3) 設置箇所の選択と森林における展開

表 2.6.1 にて記載したように、本システムは「携帯電話の電波状況」「日照条件」「微地形」の3点に主に留意して設置した。このうち携帯電話の電波状況については近年かなり向上していると考えられるが、他の2点の制約が大きいと感じられた。

本システムは、24時間稼働できる自動モードと、設定した時間のみ稼働するモードの2種類があり、本実証では後者のモードにて18時～6時のみ稼働するよう設定した。しかし、冬期かつ森林（に近い位置）への設置となると日照条件が良いとは言えず、未明にかけて電源が落ちてしまうことが散見された。また、雨天や曇天が続くと、稼働開始時刻になっても稼働しないという状況も起こった。

例えば、シカが定期的に誘引されるような段階に至ったら、シカがよく出没する時間に合わせて稼働時間を絞り込む等の工夫によって、必要な時間における電源の確保を図る等の工夫が考えられる。また、夏場であれば相対的に日照条件が良い中で実施できる可能性が高い（ただし、競合する餌資源の問題は発生しやすい）。

また、微地形についても、当初描いていたように4m×4mの楽おり Big を単に配置できれば良いということではなく、以下の付属物が存在することから、留意すべき点が多い。

- ①止め刺し部
- ②センサーと落とし扉滑車が固定された単管パイプ
- ③操作盤、カメラ、アンテナ等が固定された単管パイプ
- ④ソーラーパネル

これらは全て地面に固定するものであり、設置後の位置の微調整が難しいことから、シカの行動を見極め、どのようにわなに誘導するかを考えながら、設置前に各々の設置箇所を決める必要がある。さらに前項に示したように、それらのカメラへの映り方から、目標とするモニタリングが可能かという点も総合して設置する必要がある。

以上のように、森林内での活用にあたって考えるべき要素は当初想定したよりも多く、ベースとなるシカの生息状況や土地所有者の同意等も含めれば、どこでも手軽に活用、という印象ではない。また、移設についても、数 km～数 10km 程度であれば可能であるが、長距離になるほど輸送の際の資材破損のリスクが増加する、という点に留意する必要がある。

3. 検討委員会及び現地検討会の開催

3.1. 第1回検討委員会

3.1.1. 概要

日時：平成29年8月9日（14:30～16:30）

場所：九州森林管理局 2階 大会議室

次第

1. 開会
2. 挨拶
3. 委員等紹介
4. 議事
 - (1) 事業実施計画の説明
 - (2) 事業予定地の概要及び実証方法について
 - (3) その他
5. 閉会



写真 3.1.1 検討委員会の様子

出席者一覧（委員は50音順 役職は開催時）

氏名		所属等
委員	岩本 俊孝	宮崎大学 名誉教授
	大濱 充	宮崎県林業技術センター 副所長 兼 鳥獣被害対策支援センター長
	大場 孝裕	静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 森林育成科 上席研究員
	中尾 登志雄	宮崎大学 名誉教授
林野庁	田口 護	九州森林管理局 業務管理官
	林 視	九州森林管理局 計画保全部長
	矢島 欣也	九州森林管理局 保全課長
	荒木 政明	九州森林管理局 保全課 企画官（自然再生）
	沼津 浩明	九州森林管理局 野生鳥獣管理指導官
	池水 寛治	九州森林管理局 森林技術・支援センター 森林技術普及専門官
	金井 正典	西都児湯森林管理署 署長
	水本 博充	宮崎森林管理署都城支署 森林整備官
	宮崎 海	宮崎森林管理署都城支署
佐藤 英也	鹿児島森林管理署 森林技術指導官	
事務局	中村 松三	(一社) 日本森林技術協会 九州事務所
	中村 輝司	(一社) 日本森林技術協会 保全管理グループ
	山本 照光	(一社) 日本森林技術協会 保全管理グループ
	高橋 雅美	(一社) 日本森林技術協会 森林保全グループ

3.1.2. 議事内容

1) 生息地調査について

- ・ 資料では集団として 30 頭や 20 頭との図示があるが、これが同一集団なのか、別集団であるのかがわからない。今後のヒアリングの中でわかる部分を補強しながら生息地マップを充実させる。

2) 追い込みによる捕獲について

- ・ 牧場を含めた箇所であるが、周囲に高さ 1.5m 程度の（シカが飛び越えられる）柵がある。このままではシカの逃走を許してしまうので、嵩上げ等の工夫をする。

3) 硝酸塩経口投与による捕獲について

- ・ 硝酸塩入りの餌を与えるのはわなで捕獲した個体とすることによって、鳥獣保護管理法で禁止されている捕獲個体の放置に抵触しないように実施する。
- ・ 動物愛護や地下水・酪農地帯という地域性を含めた地元の合意形成が重要である。このため、硝酸塩を用いることについて、宮崎県あるいは環境省等と相談しながら、許可申請の手続きを進めることとすることはもとより、地元関係者には、どこで何をするかということを説明したうえで実施する。
- ・ 事業の仕様書においては、硝酸塩を用いた捕獲を実施することを求めていると解される。しかし、検討の結果、実施すべきとされる方向は捕獲された個体への硝酸塩投与であり、これは厳密に「捕獲」という行為ではないという考え方もある。また、このような止め刺しとしての硝酸塩の使用であっても、許可権者の判断に従えば実施不可能な可能性もあり、その場合は課題の整理に止まる可能性もある。

事業が目指したい方向は、硝酸塩入りの餌を野外に設置し、それを食べたシカを致死させるという作業を意味するところの「捕獲」ということになるが、上記のように各所との調整の結果、課題の整理のみの実施となってもやむを得ないこととする。

3.2. 現地検討会

3.2.1. 概要

日時：平成 29 年 12 月 5 日（火）～平成 29 年 12 月 6 日（水）

場所：宮崎県小林市及び高原町内 各所

次第

12 月 5 日（室内）

- ・ 事業の経過概要と意見交換

12 月 6 日（現地）

- ・ 事業地の視察



写真 3.2.1 検討委員会の様子

出席者一覧（委員は50音順 役職は開催時）

氏名		所属等
委員	池田 浩一	福岡県特用林産振興会 専務理事
	岩本 俊孝	宮崎大学 名誉教授
	大濱 充	宮崎県林業技術センター 副所長 兼 鳥獣被害対策支援センター長
	大場 孝裕	静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 森林育成科 上席研究員
	中尾 登志雄	宮崎大学 名誉教授
	安田 雅俊	(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 九州支所 森林動物研究グループ長
林野庁	林 視	九州森林管理局 計画保全部長
	矢島 欣也	九州森林管理局 保全課長
	沼津 浩明	九州森林管理局 野生鳥獣管理指導官
	池水 寛治	九州森林管理局 森林技術・支援センター 森林技術普及専門官
	犬童 伸博	宮崎森林管理署都城支署 総括森林整備官
	水本 博充	宮崎森林管理署都城支署 森林整備官
	上別府 悟	鹿児島森林管理署 総括森林整備官
事務局	山本 照光	(一社) 日本森林技術協会 保全管理グループ
	小松 隆平	(一社) 日本森林技術協会 森林情報グループ

3.2.2. 議事内容

1) BD のモニタリング及び捕獲について

決定事項

- ・ BD 区及び対照区双方のシカの生息状況をモニタリングする。
- ・ 具体的には、一定距離（50m あるいは 100m 等）ごとにセンサーカメラを設置して、シカを撮影する。設置するセンサーカメラの向きは全て揃える。今回はネットに沿って歩いているシカを撮影できる角度とする。
- ・ モニタリングは少なくとも 12 月中旬～1 月中旬まで継続する。
- ・ 上記とは別に、センサーカメラを使って BD の通路部をシカが通行する様子をモニタリングする。現在設置中のものを継続する。
- ・ BD 区及び対照区のネット周囲を踏査し、ネットの破損箇所や状況を記録する。
- ・ 破損の種類をいくつかのカテゴリ化した上で、主に動物由来の破損の違いに着目して分析する。
- ・ わなによる捕獲はモニタリング期間終了後に実施する。ただし、カメラは回収しないで設置しておく。
- ・ 成果については、防護された区域の周囲長や面積と被害および生息数等の数値を用いて評価する。

その他ご意見等

- ・ シカが中に入ってくるかどうかを見るために伐採区の中にカメラを設置するのも有効ではないか。
- ・ ネットを背にしてカメラを設置することでものみちの変化やネットへのシカの寄り付きを確認するのが有効ではないか。
- ・ ネットをはじめに破損するのは中型哺乳類やイノシシなので、それらの行動を評価すべきではないか。
- ・ シカは伐採区に生えてくる下草を餌とするために集まってくるため、けものみちを開けても中に侵入されるリスクは変わらないのではないか。さらに、下草の多い夏に評価を検証できると良い。
- ・ センサーカメラは東西方向に設置すると太陽光の影響でデータ精度が低下する。本件でのネットに沿う方向の設置は問題ないだろう。
- ・ 交換の手間と低温下での稼働の不安定さを回避するため、モニタリングのためのセンサーカメラにはリチウム乾電池を使用すると良い。

2) 硝酸塩給餌の課題整理と捕獲について

決定事項

- ・ 資料に整理の通り、九州地方環境事務所からの正式な回答を待つこととする。

3) 牧場での追い込みによる捕獲について

決定事項

- ・ シカの出現が現在の状況であるのならば、追い込みは3時ぐらいに実施する。
- ・ 落とし扉を落としてから時間が経過してしまうとその間にシカは脱出してしまう。
- ・ 止め刺し部は迷路のような構造にする等、形状を工夫する。
- ・ 止め刺し部において、出口がふさがれ逃げられないとわかったらシカは反転して戻ってくる。
- ・ 柵の下部に隙間が多いので、掘り込み対策はもう少し検討する。
- ・ シカを強く刺激すると走って逃走され柵の飛び越え等のリスクが増加するため、大人数で威勢よく追い込むのではなく少人数でゆっくりと追い込んでいく手法とする。
- ・ 追い方については年内に実際に想定時刻に現地で確認する。
- ・ ドローン、ビデオ等何らかの手段により追い込みの様子を動画で記録する。

その他ご意見等

- ・ 落とし扉でも良いが、人力で開閉できる部分はそのように設計するのが良いだろう。
- ・ (牧場主より) シカは牧場主や近隣の住民の行動パターンを見抜いて行動しているように思える。人間と遭遇しない時間を狙って牧草を食べに来ている。

4) AI ゲートと移動式囲いわなを利用した捕獲について

決定事項

- ・ 年内は現在の場所に引き続き設置するが、エサをもう少し離れた場所に設置し、徐々に囲いわなに近づけていく。
- ・ ヘイキューブだけでなくアオキも使用する。
- ・ デコイを設置する
- ・ 2体のうち1体を囲いわなの中に、1体を外に設置する。
- ・ エサへのシカの接近の様子やデコイへの接近の様子をセンサーカメラで記録する。

その他ご意見等

- ・ 電波と日照に課題があり、森林(付近)での使用には課題がある、ということになる

だろう。

- ・ 記録できればバッテリーの状況を確認しておく。
- ・ アルファルファペレットは細かいため、時間をかけて食べさせるのに有効である。
- ・ 設置位置付近に民家があれば、そこから電気を引くことによってバッテリーの問題を克服することができる。
- ・ 誘引はやってみなければわからない。警戒心と餌の魅力のバランスの判断は難しい。
- ・ 都城市ではわなの盗難が増えているため、都城支署からの情報提供を待つて移設を判断する。

3.3. 第2回検討委員会

3.3.1. 概要

日時：平成30年1月26日（金） 14:30～16:30

場所：九州森林管理局 2階 大会議室

次第

1. 開会
2. 挨拶
3. 議事
 - (1) 今年度の事業経過の報告と検討
 - (2) 今後の検討課題について
 - (3) 成果報告会について
4. 閉会



写真 3.3.1 検討委員会の様子

出席者一覧（委員は50音順 役職は開催時）

氏 名		所 属 等
検討委員	池田 浩一	福岡県特用林産振興会 専務理事
	岩本 俊孝	宮崎大学 名誉教授
	大濱 充	宮崎県林業技術センター 副所長 兼 鳥獣被害対策支援センター長
	大場 孝裕	静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 森林育成科 上席研究員
	安田 雅俊	(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 九州支所 森林動物研究グループ長
林野庁	林 視	九州森林管理局 計画保全部長
	沼津 浩明	九州森林管理局 野生鳥獣管理指導官
	犬童 伸博	宮崎森林管理署都城支署 総括森林整備官
	水本 博充	宮崎森林管理署都城支署 森林整備官
	荒木 政明	鹿児島森林管理署 森林技術指導官
事務局	中村 松三	(一社) 日本森林技術協会 九州事務所
	小松 隆平	(一社) 日本森林技術協会 森林情報グループ

3.3.2. 議事内容

1) BD について

- ・ 柵破損データの中で、小型動物のデータとシカ・イノシシのデータが交ざっているが、柵の破損に与える影響を考え、それらを分けた考察を加える。
- ・ 今回の結果からは、BD の効果があまりないということになるかもしれない。ただし、破損箇所数のデータは一年間の蓄積であるのに対して、生息状況はたかだか数か月の調査となっている。本来は通年の生息モニタリングと破損の比較により評価すべきであろう。

2) 硝酸塩を用いた捕獲について

- ・ パブコメの内容そのものは、環境省が硝酸塩による捕獲を危険猟法と位置付けたものの、基準に従えば許可を出すというものである。ただし、先だつての許可権者の対応から、本事業における学術研究を目的とした捕獲申請そのものが難しい可能性がある。
- ・ 硝酸イオンの環境への流出などのデータが必要であると考えられる。
- ・ 捕獲個体の放置要件について、少なくとも硝酸塩を用いる手法は、確実な回収が見込めない以上、指定管理鳥獣捕獲等事業の中の、放置可能な規定を適用しての実施ということになると考えられるので、その適用状況の動向を把握する必要がある

3) 追い込み捕獲について

- ・ 追い込みの最終部にデコイを設置して実施する。
- ・ 記録はビデオカメラでなくセンサーカメラで実施する。
- ・ 第一回のシカの挙動は夜間でありはっきりとはわからないが、追い込み前の待機時に既に逃げた可能性もあることから、次回はより慎重に実施する。
- ・ 柵が頑丈なものでないので、閉じ込めから追い込みまでは時間をおかずに（第一回と第二回で同様に）実施する。ただし、追い込み時刻は直前の観察結果で決める。

4) AI ゲートと囲いわなを用いた捕獲について

- ・ 成功事例を見学して勉強できればよかった。
- ・ 危険を冒してもシカが食べなくなる餌が何なのかわからないことが問題である。
- ・ 馴化の程度をみるという意味でも、事業期間が終わった後にも設置できればなお良い。その場合は鉍塩を用いることで誘引にかかる負担を軽減できる可能性がある。

5) 今後の検討課題について

- ・ シカの行動圏が斜面上下方向に長く、等高線方向に短いことを活かした手法として、

等高線に沿って走る林道沿いの捕獲が有効である可能性がある。シャープシューティングや、人材育成の難しさを考慮するとわな猟が有効である。これは本実証エリアに限らず有効であると考えられる。

- ・ 本年度に誘引に苦慮したことから、餌の魅力とわなへの警戒心のバランスについて整理することが有益ではないか。
- ・ 森林域では大がかりで電源を必要とするものは難しく、取りまわしの良さや作業者への安全性を考慮して、首くくりわなやいのしか御用等の課題整理と再実証が良いのではないか。
- ・ 柵を作ってもシカを完全に防ぐことは難しいので、侵入したシカを検知し、捕獲に結びつける手法が無いか模索できるとよい。

4. 成果報告会の開催

4.1. 概要

日時：平成 30 年 2 月 21 日（水） 13:30～15:30

場所：小林市地域・観光交流センター 2F

次第

1. 開会 九州森林管理局
2. 事業の成果報告（一般社団法人 日本森林技術協会）
3. 質疑応答・意見交換
4. 閉会

参加者数：19 名（開催者を除く）



写真 4.1.1 成果報告会の様子

4.2. 主な内容

4.2.1. 個別の質疑応答

- ・ BD 周囲のけもの道の状況は調査していないのか
⇒ (事務局) 調査していない。昨年度の BD 設置時の経緯があり、もともとのけもの道と関連付けられないブロック化となったためである。
- ・ BD の入り口 A で 1 頭を捕獲 (※モニタリング開始前であり本事業成果として計上していない捕獲) できたことから、BD の有効性について考察できないか。
⇒ (事務局) 1 頭だけではサンプルが少ないため、評価が難しいと考えている。
- ・ 追い込み捕獲の捕獲頭数は少なかったが、過年度に示された課題とそこへの対応という意味ではうまくいった部分もあるのではないか。
⇒ (事務局) 確かにそう捉えることもできるが、捕獲に際する危険や、シカが牧草地に現れるかどうかについての不確実性のリスクは、過年度に示された課題の克服以前に問題であると考えている。長期的な意味で牧草地に現れるかどうかに加え、たとえば出撃の夜にシカが現れなかったら、という短期的なことを考えても、大量の勢子の人件費が無駄になるリスクは無視できないものと考えている。
- ・ 追い込み時にシカがいるかわからないというリスクは、赤外線カメラや開閉の自動機構等を考えることでより下げることができるのではないか。
⇒ (事務局) その可能性はある。ただし、いずれにしろコストがかかることを考慮する必要はあるし、柵が頑丈である前提が必須である。既設柵を利用することで、それらにコストを向けるというのも一つの選択肢にはなるだろう。
- ・ 勢子の間をすり抜けさせないような方法を考える、あるいはすり抜けることを前提とする方法を考えるということはできないのか。
⇒ (事務局) 勢子に突進されるという事態が起きた以上、安全側に立つ必要があるのではないか。どのような条件ならば追い込みが可能かというサンプルを採ること自体が危険であり、再現性の保証もできるものではなく、事故が起きてからでは遅いと考えの方が良い。

4.2.2. 会場からの意見等

- ・ 静岡県事例は毎年成果をあげてはいるが、他の場所には普及しづらい。柵は守るために設置するものである一方で、シカを捕獲するためにはある程度侵入できうる強度のものが必要である。一方で、どうしてもシカが侵入してしまう、例えば植栽地のことを考えたとき、シカ等の侵入を検知して捕獲に結びつけるシステムがあれば、見回りコストを低減するのに有効ではないか。牧草地は魅力的な誘引餌なので、出てきた場所で獲ることと、出てくる道で獲るという両方を考えることが、効率的

な捕獲のために重要である。

- ・ 追い込みを実施した場所のシカは隣接する（独法）宮崎牧場を繁殖場としている。ここに限らず、口蹄疫の問題や銃猟の危険性から、猟師の出入りを厳しく制限している箇所が多い。また、国有林もゲートがあり入林禁止になっている箇所が多い。技術を持った猟師がこのような箇所に入出入りできるようにしないと、シカの安全な繁殖の立地を徒に増やしてしまうことになりかねない。
- ・ 第二回の追い込みの当日は、隣の牧草地に集まっていたところを追い立てたことが奏功したのではないか。なお、シカは良質な牧草をつくれれば集まるし、化学肥料を使うとシカが来づらくなる、管理されていないシカはヘイキューブを食べづらい、等の畜産家ならではの知見もぜひ活かしてもらいたい。農林畜産の連携の点で重要である。
- ・ 40頭や50頭のシカがいれば一網打尽にしたいという要望が出るのは当然であるが、コストも考慮せざるを得ないので、囲い込み捕獲にしる、AIゲートでの捕獲にしる、どのくらいの頭数がある場合に有効なのかということを実証する必要がある。また、くくりわなは利点もあるものの見回りの負担があるなど、それぞれのわなに特徴があるので、地域に応じて色々なメニューをどのように組み合わせるのかということを考えるのも今後の課題である。
- ・ 宮崎県では、捕獲と処理場の連携を含めた地区を跨いで取り組みが進められているが、誘引捕獲の技術で躓いておりうまく進んでいない。宮崎県では、被害の防止を第一に掲げ、担い手の育成なども含めた捕獲の支援も実施している。捕獲と防護の両輪で考えていくことが重要だと考えている。
- ・ 残念ながら実証という段階に至っていないものの、今後追い込みではなく囲い込みの方で、より良い技術が確立されれば、牧草地で、複数の牧場、捕獲者、行政と協定を結び、地域ぐるみで取り組むという考え方もあり得る。

5. 課題の整理と今後の検討の方向性

シカの行動圏と手法ごとの特徴を見据えてメニューを選択する必要がある。

本事業地付近のシカの行動圏は斜面上下方向に長く、等高線方向に短い。このことを活かした手法の一つとして、例えば、等高線に沿って走る林道沿いの捕獲を考えることが有効だと考えられる。また、牧草地を餌場として利用するシカが多く存在することから、牧草地に侵入したシカを囲い込んで捕獲する手法に加え、牧草地に至る森林において効率的に捕獲する手法を考えることも有効だと考えられる。森林内で用いる手法としては、シャープシューティングや、人材育成の困難さを考えるとわな猟等が選択されることになるだろう。

わな猟の具体的な手法については、くくりわなも重要であるが、様々な利点・欠点を踏まえると、やはり複数のメニューを準備する必要がある。

例えば、昨年度に実証し捕獲に至らなかったものの、誘引には成功した首くくりわな等、過年度及び他所での成功事例に学びながら再度実証するということも考えられる。本年度に誘引に苦慮した AI ゲート+囲いわなのシステムも、実際の設置箇所について課題は多いものの、自動監視システムが持つ利点や競合する餌資源の少なさを考慮すると、高標高域での捕獲等に活路を見いだせる可能性はある。

なお、誘引については本事業で特に苦慮した点であり、各地で様々な事例があることから、わなが与える警戒心と餌による誘引のバランスについての知見も求められる。

加えて、本事業の中で BD と組み合わせたくくりわな捕獲の成果が上がらなかったが、この手法に限らず、森林における鳥獣被害対策の観点から、伐採後の確実な再生林に資する捕獲手法の実証が引き続き課題であると言える。

いずれの手法を選択する場合においても、コストを考慮せざるを得ない。このことから、各手法の有効性は、シカの生息状況を考慮して評価される必要があるだろう。

なお、硝酸塩を用いた捕獲の今後の検討方向については 2.4.5 に示した通りであり、現時点では本事業における実施は難しいと考えられる。しかし、本報告書執筆時点（平成 30 年 2 月 27 日）でパブリックコメントを受けた環境省の方針が示されていないことから、今後の動向が注目される。

6. 引用文献

北海道森林管理局（発行年不明）国有林内の保護区等における大型囲いワナを用いたエゾシカ捕獲のガイドライン（案），http://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/hozen/sika/pdf/siryou_1.pdf，2018年2月7日アクセス

九州森林管理局(2012)平成23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(九州中央山地地域)報告書

九州森林管理局(2013)平成24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(九州中央山地地域)報告書

九州森林管理局(2015)平成26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(九州中央山地地域)報告書

三重県林業研究所（発行年不明）スギ・ヒノキをニホンジカから守る—新植地におけるシカ食害対策—，<http://www.mpstpc.pref.mie.lg.jp/RIN/>，2018年2月27日アクセス

大場孝裕（2015）革新的手段『硝酸塩経口投与』でニホンジカを減らす ～メトヘモグロビン血症致死の検証と実用化に向けて～，哺乳類科学 55(1)，83-84

大橋正孝（2010）草地環境を利用したニホンジカ大量捕獲の試み—伊豆半島天城牧場の事例—，中部森林研究 58，1-2

森林総合研究所森林整備センター関東整備局（2016）こわれにくいシカ防護柵の手引き（Ver.1）—ブロックディフェンスへの取組—

立花正（2005）雪印種苗育成イタリアンライグラスの品種紹介と有効活用法について，牧草と園芸 4，9-13

藤堂千景・藤木大介（2017）植生保護柵としてのネット柵、金網柵の成績評価，兵庫ワイルドライブモノグラフ 9，90-99

野生動物保護管理事務所（2017）鳥獣被害対策コーディネーター育成研修及び地域リーダー（森林）育成研修講習テキスト，第5章 防護による鳥獣被害対策，72-99

7. 巻末資料

成果報告会での発表スライド

<h2>平成29年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業 成果報告会</h2> <p>Japan Forest Technology Association</p> <p>一般社団法人 日本森林技術協会</p> <p>1</p>	<h2>概要</h2> <p>林野庁</p> <ul style="list-style-type: none">▶ 平成26年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業 (近畿中国・四国・九州)▶ 平成27年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業 (近畿中国・四国・九州) <p>九州森林管理局</p> <ul style="list-style-type: none">▶ 平成28年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業▶ 平成29年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業 <p>シカ等野生鳥獣による被害が深刻化している中で、森林生態系の保全と農林業被害の軽減を目的に、様々な新技術等を組み合わせた新たな対策の実証を行う事業</p> <p>2</p>
<h2>モデル地域・実証地区の概要</h2>  <p>3</p>	<h2>実証地区の全体図</h2>  <p>4</p>
<h2>実証項目</h2> <ol style="list-style-type: none">1. シカの生息状況調査 (ヒアリング)2. ブロックディフェンスの効果確認と捕獲3. 大型囲いわなを利用した追い込み捕獲4. AIゲートと移動式囲いわなを利用した捕獲 <p>5</p>	<h2>実証項目と実施位置</h2>  <p>6</p>

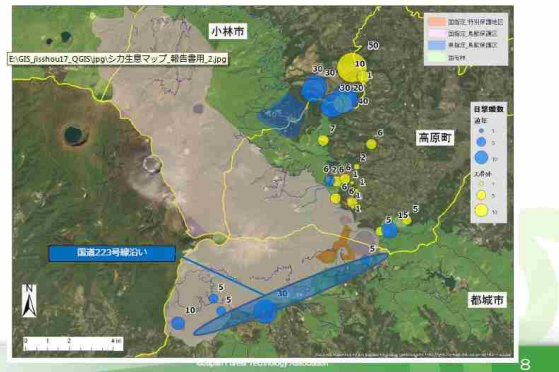
1. シカの生息状況調査

- ・「シカがいるところ」を知るために情報収集
- ・猟友会の皆様、造林事業体の皆様、ほか地域の皆様へのヒアリングで、実証地区におけるシカの目撃情報を地図化

©Japan Forest Technology Association

7

1. シカの生息状況調査



©Japan Forest Technology Association

8

1. シカの生息状況調査

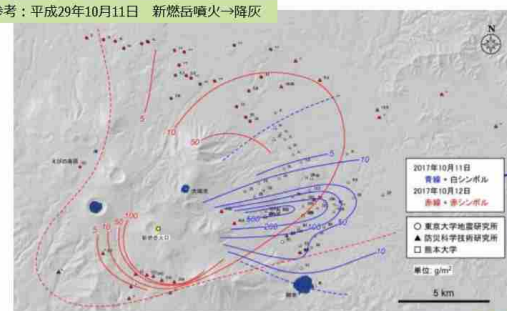
- ・高原町と小林市の市町村境界にあたる牧場周辺部において、昼夜を問わず、多数のシカが見られた。
 - ⇒ 追い込み捕獲の実施地の有力な候補
- ・高原町内の国有林における目撃例は散発的
一部通年で見られる箇所は、小規模な草地等
- ・追加実施の都城市は、国道223号線沿いで頻繁に目撃
・より西側の地域で目撃例が多い
・牧場等があれば多数が目撃

©Japan Forest Technology Association

9

1. シカの生息状況調査

参考：平成29年10月11日 新燃岳噴火→降灰

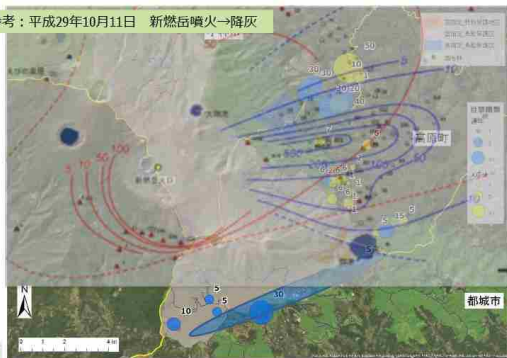


©Japan Forest Technology Association

10

1. シカの生息状況調査

参考：平成29年10月11日 新燃岳噴火→降灰



©Japan Forest Technology Association

11

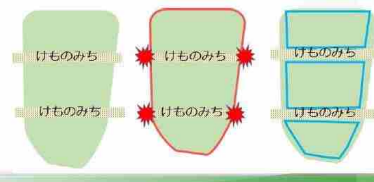
2. ブロックディフェンス（以下、BD）の効果確認と捕獲

<概要>

- ・植栽地をネットで囲むときに、いくつかのブロックに分ける

<期待する効果>

- ・ネットの破損の防止（→破損してもリスク分散）
- ・シカを誘導できれば効率的な捕獲に繋がる？



©Japan Forest Technology Association

12

2. 実証地の位置



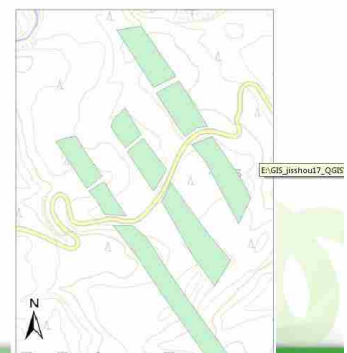
©Japan Forest Technology Association

13

2. 実証地の概要

猪之尾国有林
2091林班 は小班

- ・複層林への誘導伐が実施されている
- ・昨年度に伐採→植栽され、県道北側をブロック化



©Japan Forest Technology Association

14

2. 実証地における誘導伐



©Japan Forest Technology Association

15

2. BDの通路部分

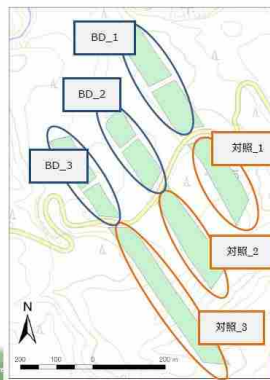


©Japan Forest Technology Association

16

2. 実証項目

- ①破損状況のチェック
- ②生息状況モニタリング
- ③通路の通行チェック
- ④捕獲



©Japan Forest Technology Association

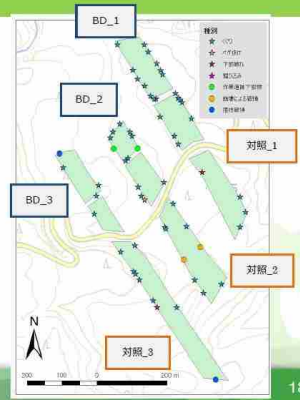
17

2. ①破損状況

平成29年12月に調査

☆→動物由来
○→その他

H 28年12月から
H 29年12月までに起きた破損
(約1年間のデータ)



18

2. ①破損状況

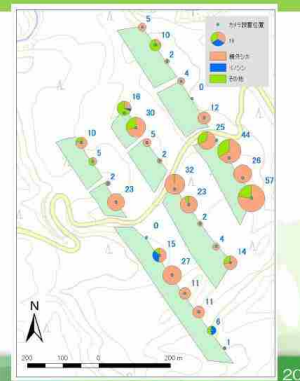
	破損数	100mあたり	破損数 (小型除く)	100mあたり (小型除く)
BD_1	20	2.12	0	0.00
BD_2	10	1.50	1	0.15
BD_3	4	0.56	0	0.00
BD計	34	1.47	1	0.04
対照_1	4	0.66	1	0.16
対照_1	9	1.28	0	0.00
対照_1	9	0.85	1	0.09
対照計	22	0.93	2	0.08

©Japan Forest Technology Association

19

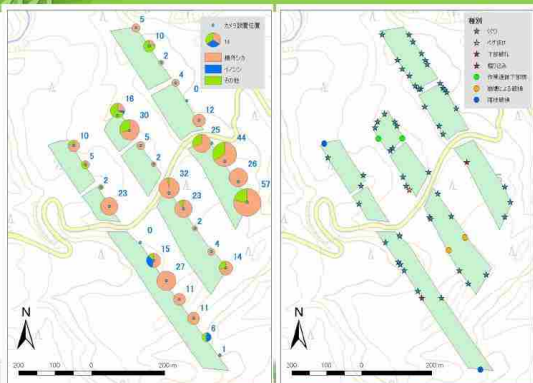
2. ②生息状況

H 29年12月から
H 30年1月までの撮影頭数
(約1か月のデータ)



20

2. ①破損状況と②生息状況の比較



21

2. ①破損状況と②生息状況の比較

	①破損		②生息	
	破損数	100mあたり	動物撮影 (頭)	1台あたり (頭/台)
BD_1	20	2.12	33	5.5
BD_2	10	1.50	53	13.3
BD_3	4	0.56	40	10.0
BD計	34	1.47	126	9.0
対照_1	4	0.66	152	38.0
対照_1	9	1.28	75	15.0
対照_1	9	0.85	71	10.1
対照計	22	0.93	298	18.6

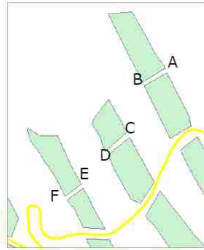
©Japan Forest Technology Association

22

2. ③通路の通行チェック

位置	幼・イノシ	その他	計
A	10	17	27
B	14	4	18
C	5	8	13
D	1	0	1
E	2	0	2
F	11	4	15

H29年12月からH30年1月までの撮影頭数
(約1か月のデータ 生息状況と同一期間)



2. ③通路の通行チェック

A



2. ③通路の通行チェック

B



2. ①②③の整理

- ①破損状況：約1年間のデータ
- ②生息状況：約1か月のデータ
※しかも①の後に②を実施（時期が重なっていない）

⇒ B Dの効果を読み取ることは困難

- ・通年の生息状況と破損状況の比較
- ・生息と破損の対比がなされた他所のデータとの比較

また、②と③の比較より、通路を認識して通ってくれている
※記録形式は異なる

2. ④くくりわなによる捕獲

通路/ネット近くでの捕獲を
試行

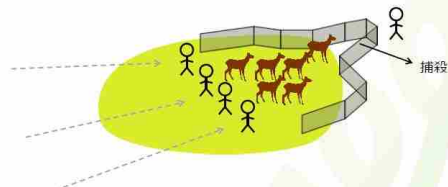
⇒ 捕獲に至らず



3. 大型囲いわなを利用した追い込み捕獲

<概要>

- ・牧草地等に集まったシカを勢子が追い込んで捕獲



- ・平成23年度及び平成24年度に都城市で実施

3. 過年度の概要



平成23年度：12頭捕獲

平成24年度：6頭捕獲

3. 過年度の課題と対応方針

- ・傾斜地が多く、勢子の連携が困難であった
⇒ 傾斜の少ない箇所での実施
- ・柵の設置にコストがかかった（総延長1,900m）
⇒ コストを抑える工夫
- ・柵の設置から捕獲実施までに期間が無く、馴化が不十分だった
⇒ 柵を早期に設置してから、充分に時間をおく
- ・シカが牧草に集まる時期を逸した
⇒ 牧草の種子を播種して牧草地に誘引

3. 実証地の位置



31

3. 実証地の概要



32

3. 実証地の概要



33

3. スケジュール

日付	内容
8/10	牧草地の周囲にカメラを設置しモニタリング開始
10/28	イタリアン播種
11/20	簡易柵の試験
11/29	簡易柵の施工①
12/21	簡易柵の施工② シカネットの施工
1/14	捕獲① ⇒ 簡易柵の破損・捕獲ゼロ
2/2	簡易柵の補強
2/18	捕獲② ⇒ 2頭捕獲

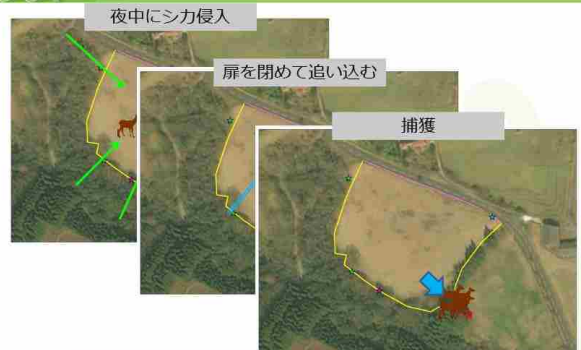
34

3. スケジュールと施工



35

3. 追い込みのデザイン



36

3. 簡易柵

- ・ 防風ネット+垂木による低コスト化
- ・ 立木があるところは立木を利用



37

3. シカネット及び既設柵利用

- ・ 追い込み部分は頑丈なネット柵を利用
- ・ 県道沿いは既設柵の上にロープを張って飛び越え防止



38

3. 落とし扉

- シカが入り出できるように落とし扉を設置
- 捕獲当日は勢子が閉鎖してから追い込み



Shigan Forest Technology Association

39

3. 捕獲① 流れ



Shigan Forest Technology Association

40

3. 捕獲① 実施後の破損状況



Shigan Forest Technology Association

41

3. 捕獲① 課題と対応

- 柵の破損による逃走防止
⇒ 柵を補強してネット柵とする
- シカの警戒心を高めないための配慮
⇒ スパイク付きの靴を使わない
集合するときに牧草地の横を車で通らない
集合場所から牧草地へは徒歩で移動する
懐中電灯は使わない
無線機を使わない

Shigan Forest Technology Association

42

3. 簡易柵の補強

- シカネットを追加設置
- ネットの内側に立木がある箇所に体当たり防止用のロープを設置



Shigan Forest Technology Association

43-1

3. 追い込み部の強化

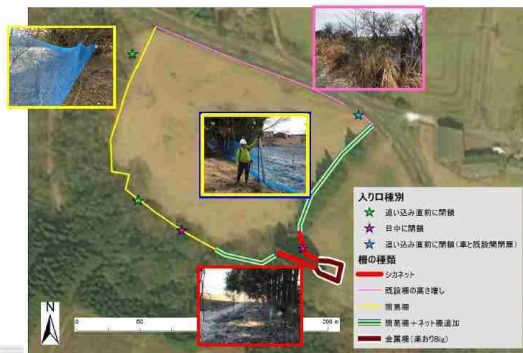
- 追い込みの末端部に金属製囲いわなを設置



Shigan Forest Technology Association

43-2

3. 捕獲② 実施前の状況



Shigan Forest Technology Association

44

3. 捕獲② 結果



Shigan Forest Technology Association

45

3. 捕獲② 考察

・簡易な柵では限界がある

項目	50m単価	備考
本年度の柵	41,160円	立木支柱を利用しない場合
ネット柵	50,000円	支柱+ネット+アンカー
金属柵	66,250円	支柱+ネット

・造林地の柵でも（ネット/金属問わず）破損する
 ・本手法はシカが衝突するから、破損リスクはより高い
 ⇒ 金属柵を考えるしかない？

・設置人件費、維持費等を考えたときに、現実的か

3. 捕獲② 考察

・「捕獲のための柵」でなく「既存の柵の利用」を前提とする
 ・銃猟で捕獲する

cf. 静岡県天城牧場の事例
 62haの牧草地 2006年～2017年で合計1,284頭を捕獲

- ① シカが来てくれるかわからない
- ② 夜間作業
- ③ 動物と対峙する危険性
- ④ 状況把握や記録の難しさ

等の問題点を解決しうる可能性

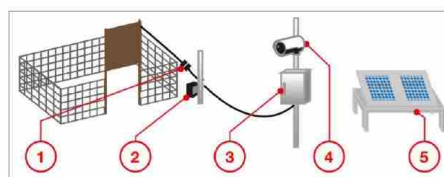
3. 捕獲② 考察

・「捕獲頭数をあげる」と「被害を防止すること」
 囲い込み捕獲の目的（⇒評価）は後者？

① 牧草地に侵入したシカの捕獲

② 牧草地に侵入しようとするシカの捕獲
 ⇒ こども林野行政が貢献できる点？

4. AIゲートと移動式囲いわなによる捕獲



4. AIゲートと移動式囲いわなによる捕獲

ライブ映像を見ながら、捕獲可能です！



4. 実証地の位置



4. 設置位置①



4. 設置位置②



4. 設置位置③



Japan Forest Technology Association

54

4. スケジュールと結果

日付	内容
9/11	設置位置① (60日間)
11/9	設置位置② (66日間)
1/14	設置位置③ (36日間)
2/18	撤去

- ・設置位置②③の2か所は、わなを置く前に餌付けたがシステムのカメラに映らず
- ・周囲のセンサーカメラにも殆ど映らず

Japan Forest Technology Association

55

4. 考察：誘引

- ・誘引の難しさ
「餌の魅力 < わなに対する警戒心」
↑
ヘイクープ、アオキ、デコイ等様々に試行
- ・温暖な南九州
- ・牧草地などの競合餌資源
- ・置きっぱなしで馴化の可能性もあるが、コストとのバランスは？

Japan Forest Technology Association

56

4. 考察：システム

- ・考慮すべき条件
日照 : 林内・冬場は条件不良
携帯電話の電波 : 向上傾向？
微地形 : 4m×4mの囲いわなだけではない(シカの生息)
- ・森林内での使用には制約が多い

Japan Forest Technology Association

57

事業の目的を振り返って

事業の目的
「シカ被害に対する様々な**新技術**の実証」

新技術 = 伝統的な手法(くくりわな・巻狩り等)でない捕獲技術

過年度・他地域を含め、結果が出ない・・・

Japan Forest Technology Association

58

鳥獣被害対策

- ・担い手の確保(免許取得支援・広報活動等)
- ・専門家の育成(行政担当者含む)
- ・利活用の促進
- ・捕獲インセンティブ設定(報償金・事業化)
≒くくりわな=既に技術力のある担い手による捕獲強化
- ・効果的・効率的な新技術の検討
≒非くくりわな? = 裾野が広がる?
- ・被害からの防護

技術

Japan Forest Technology Association

59

今後の検討方向性

“捕獲”に限れば・・・

- ・「見えるわな」の有効性と限界
(今のところ)どんな手法も技術が要る
成功例に学び、最大限の有効化を図れないか
- ・「何を」でなく「(くくりわなで)如何に」捕るか
くくりわなを使った捕獲の効率化をどのように図るか
技術習得の近道はあるのか(ないのか)
仕掛ける場所の効率的な選択を図れないか

Japan Forest Technology Association

60

平成29年度
森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業
報告書

平成30年3月
九州森林管理局

受託者 一般社団法人 日本森林技術協会
住所：東京都千代田区六番町7番地
TEL：03-3261-5281