

マンガ谷国有林外シカ被害対策緊急捕獲等事業（捕獲）

報 告 書

平成 29 年 2 月

目 次

1. 事業の概要	1
1-1. 目的	1
1-2. 捕獲対象種	1
1-3. 事業の実施場所	1
1-4. 事業の実施期間	5
1-5. 事業実施項目	5
1-6. 工程表	5
1-7. 事業実施フロー	6
1-8. 事業の実施方針	7
2. 事業内容	10
2-1. 計画準備	10
2-2. ニホンジカの捕獲	12
2-2-1. 捕獲方法	12
2-2-2. 捕獲結果	37
2-3. 調査、分析	58
2-3-1. 自動撮影カメラによるモニタリング	58
2-3-2. 捕獲効率の向上する方法、時期、設置場所の提言	82

資料編

○ 鳥居式箱わな使用マニュアル	資料-1
○ 囲いわなの使用マニュアル	資料-8
○ 自動撮影カメラ使用方法	資料-21

1. 事業の概要

1-1. 目的

兵庫県の揖保川森林計画区の国有林野は、人工林率が61%と高く、将来の森林吸収量の確保のため、今後、人工林の主伐及びそれに伴う再生林を推進することとしており、施業を通じて木材を安定供給することにより、兵庫県が進める資源循環型林業の構築にも貢献していくこととしている。

一方、近年、分布域を広げているニホンジカ（以下「シカ」という。）による被害が深刻化しており、兵庫森林管理署管内の国有林野においても、西播磨地域を中心に下層植生の衰退が著しく、人工林の主伐及び再生林への支障が生じるおそれがある。兵庫県が実施した2014年の調査における事業実施区域のシカの生息密度は20～30頭/km²となっている。

貴重な天然林を保護するため保護林を設定しているが、一部にはシカの食害による枯損も見られ、このまま放置した場合、天然林の劣化も懸念されている。

このため、マンガ谷国有林の人工林が多く森林施業が行われている人工林及び音水国有林でシカによる被害も出ている天然林において、地域と連携してシカによる森林被害の拡大を防止することを目的に、わなによるシカの捕獲を実施し、実施状況の分析、検証を行い今後の捕獲効率の向上を図ることとする。

1-2. 捕獲対象種

捕獲対象種は「ニホンジカ」とした。

1-3. 事業の実施場所

事業の実施場所は、図1～図3に示す範囲とした。

- 宍粟市波賀町 マンガ谷国有林 79林班～84林班
- 宍粟市波賀町 音水国有林 103林班

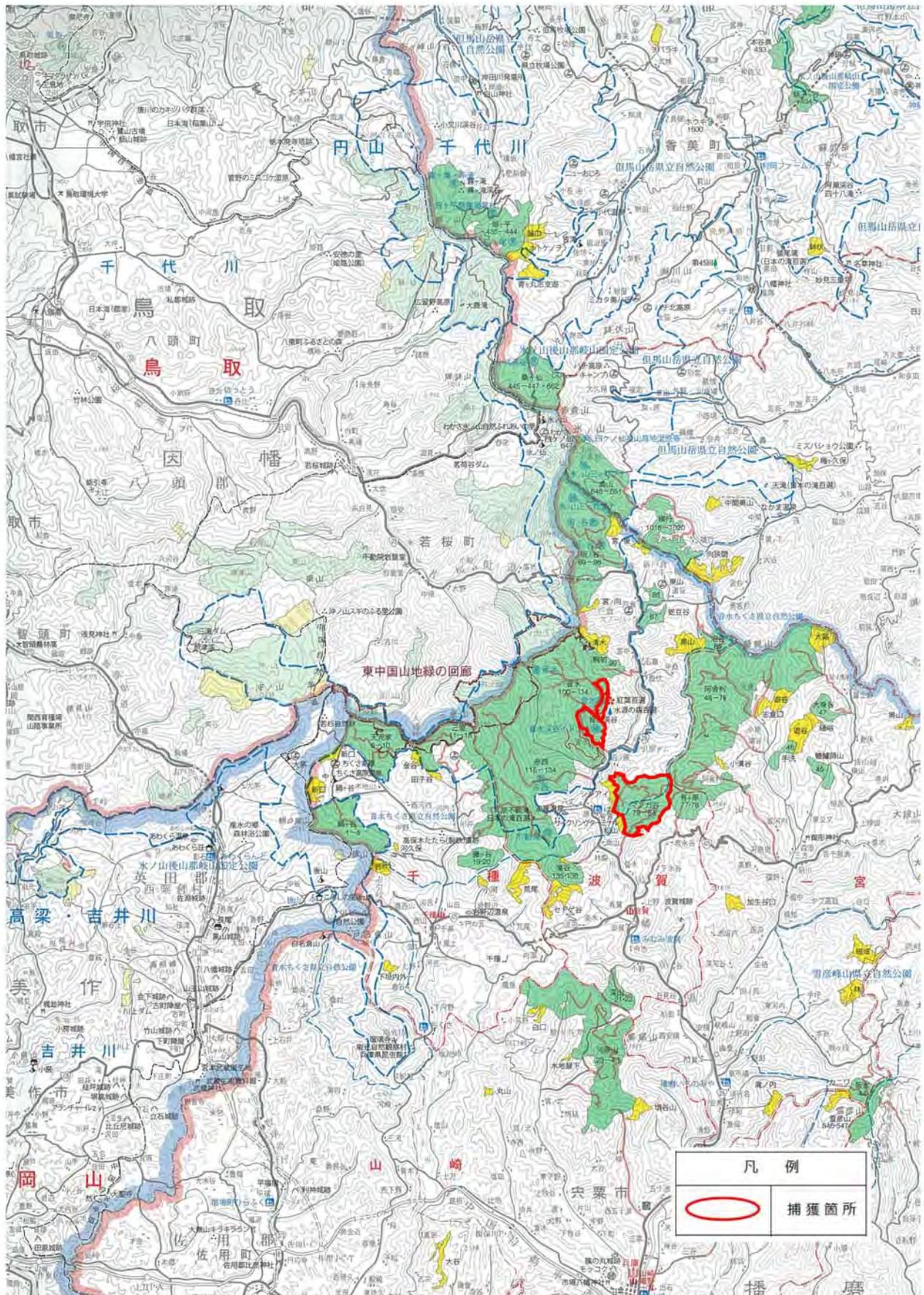


図 1 事業実施範囲（全域）

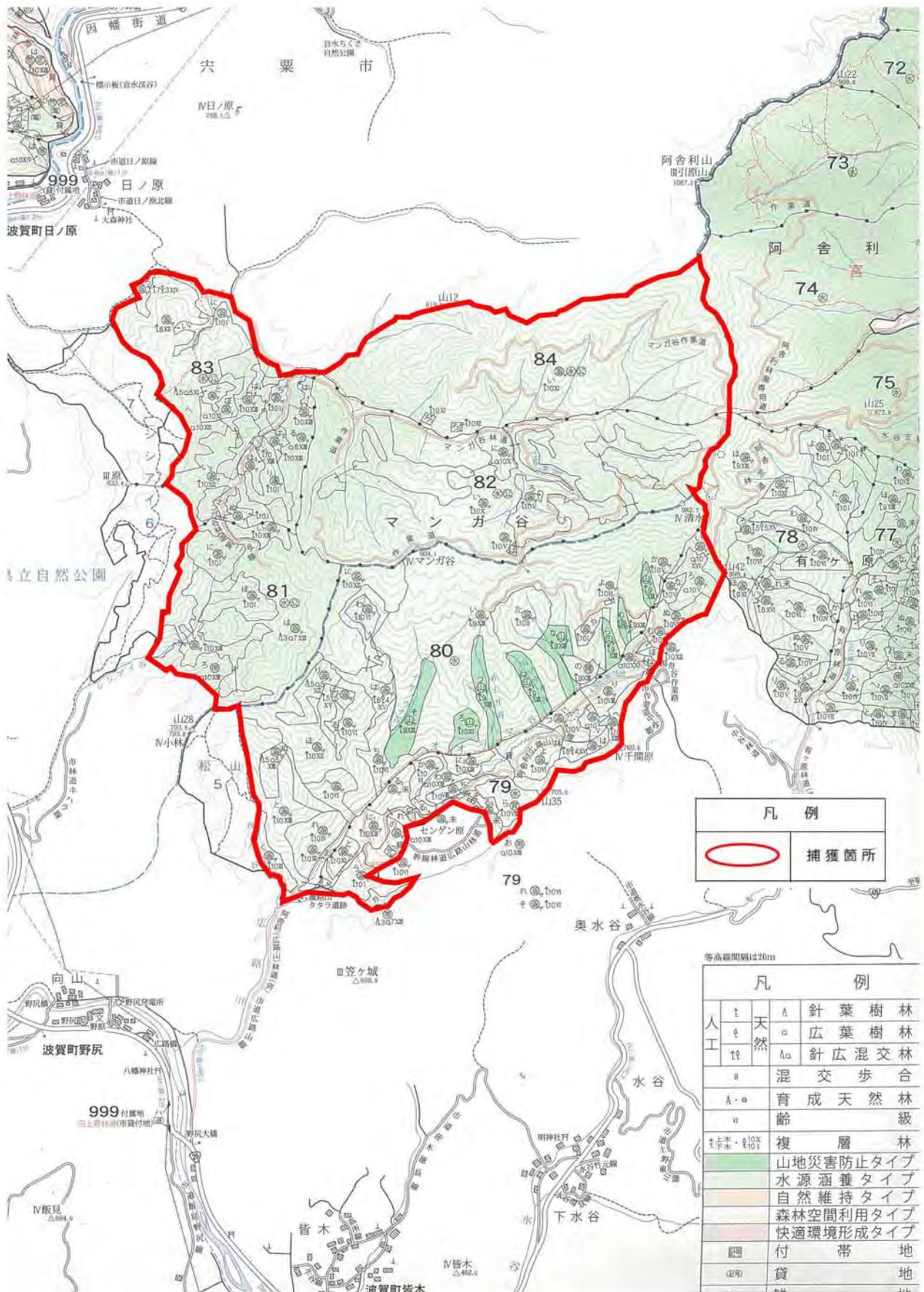


図 2 事業実施範囲（マンガ谷国有林）

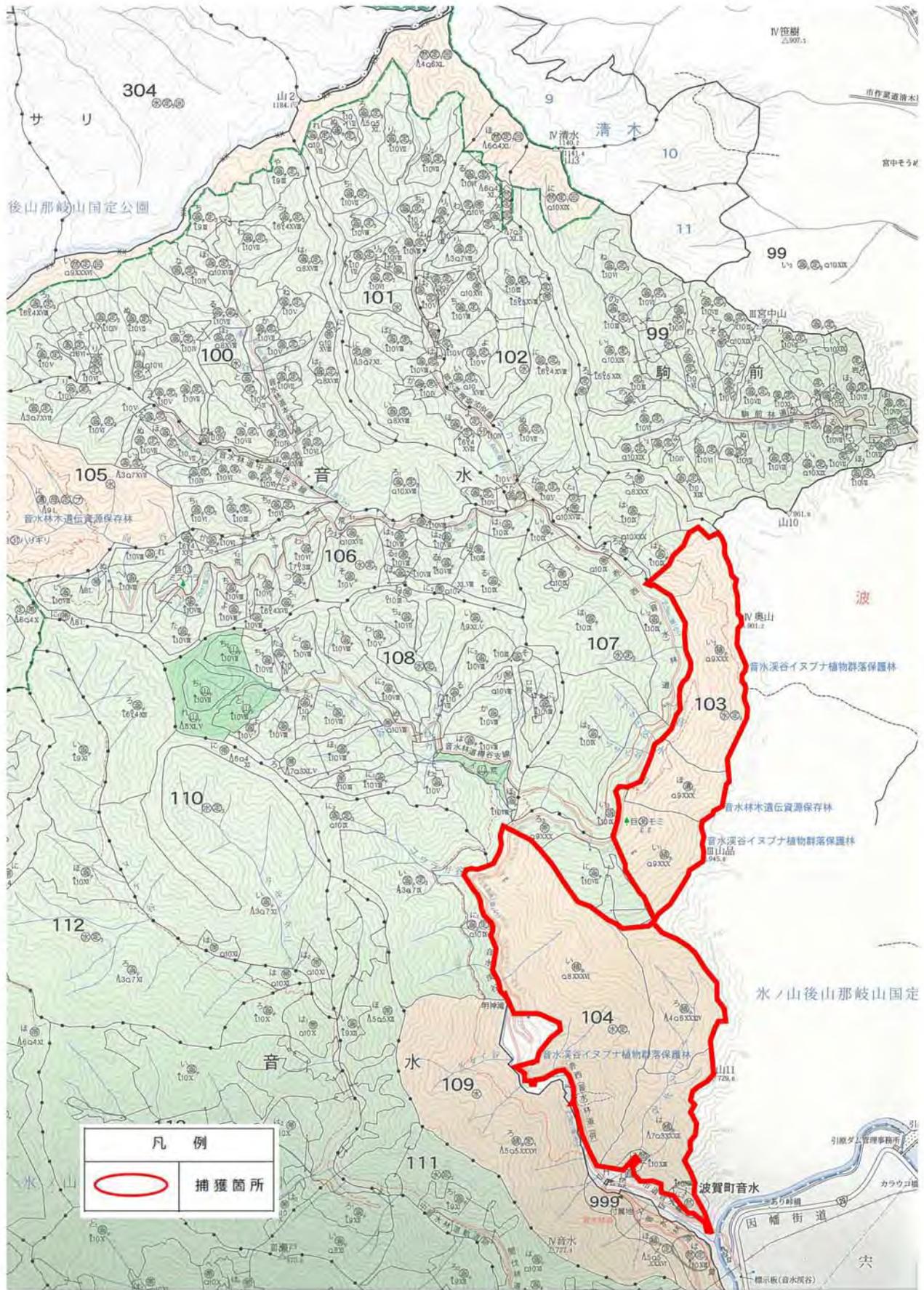


図 3 事業実施範囲（音水国有林）

1-4. 事業の実施期間

平成 28 年 7 月 28 日～平成 29 年 2 月 28 日

1-5. 事業実施項目

実施項目を表 1 に示す。

表 1 業務項目一覧

項 目		数 量	単 位	摘 要
① 計画準備	発注者が行う各種法令に基づく申請との調整	1	式	随時
	発注者が行う他事業等との調整	1	式	随時
② ニホンジカの捕獲	自動撮影カメラによるモニタリング、誘引、わな設置、見廻、わなの移動、止め刺し、捕獲個体の埋設	80	日	40 日以上 箱わな 8 基 囲いわな 1 基
③ 調査、分析	・自動撮影カメラによるモニタリング等と捕獲結果から、場所や時期等との関係性を分析 ・植生保護柵の有効性の分析	1	式	
	捕獲効率向上に係る提言	1	式	
④ 成果品の作成	報告書等の作成	1	式	
⑤ 打合せ協議	打合せ協議	2	回	着手時 成果納入時

1-6. 工程表

業務の工程表を表 2 に示す。

表 2 業務項目一覧

項目	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
① 計画準備								
② ニホンジカの捕獲					▶		
③ 調査、分析								
④ 成果品の作成								
⑤ 打合せ協議		●		●				●

1-7. 事業実施フロー

事業実施フローを図 4 に示す。

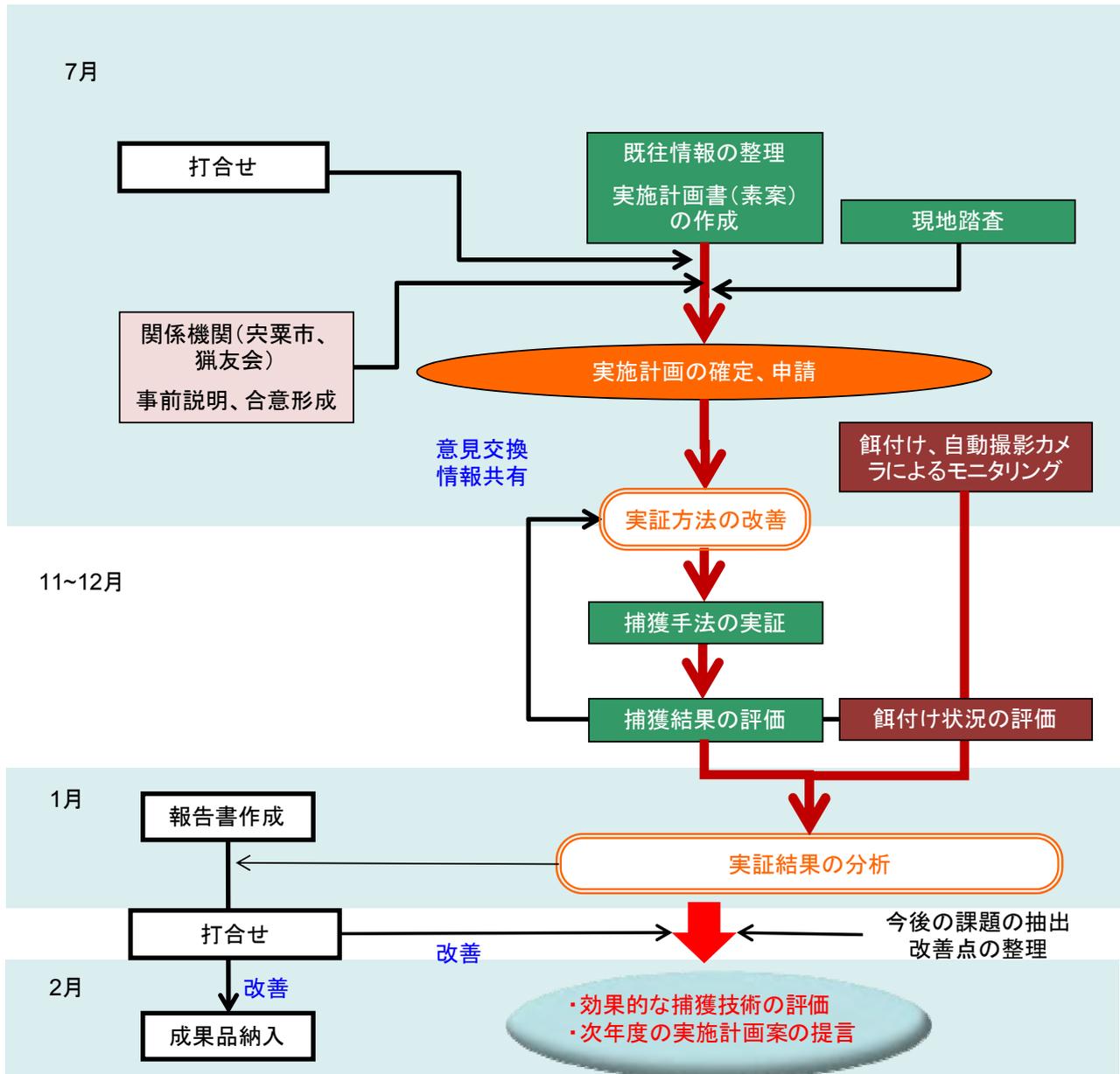
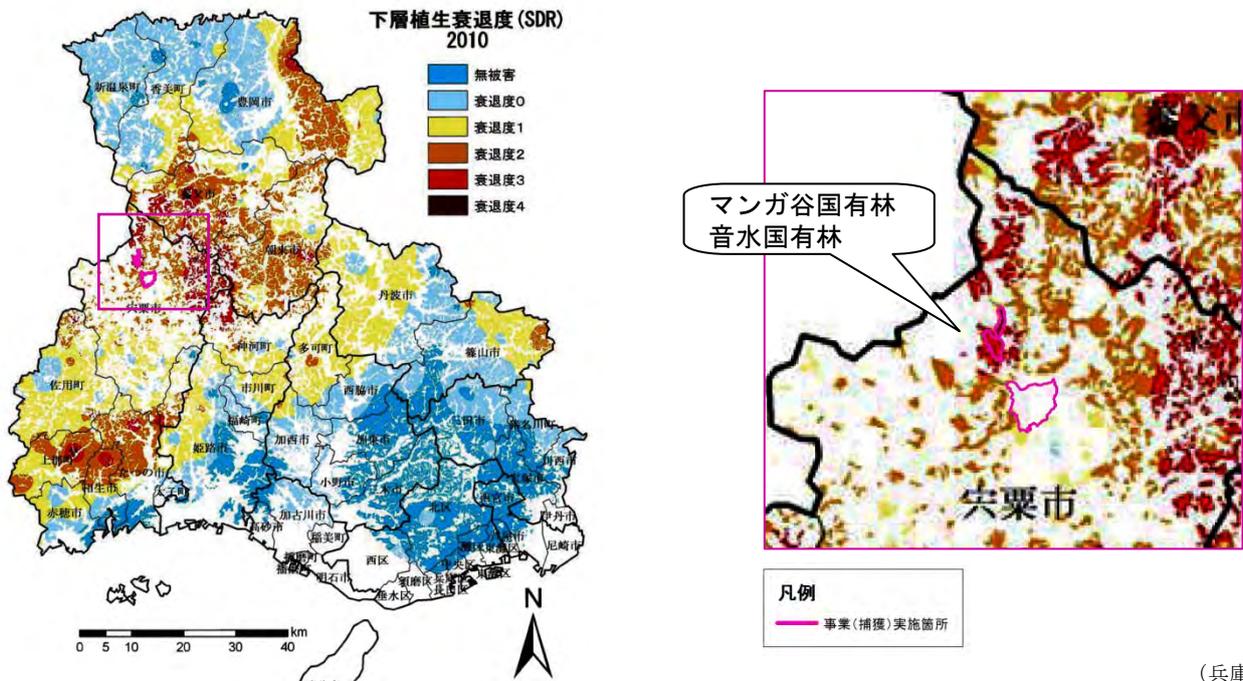


図 4 業務フロー

1-8. 事業の実施方針

(1) 現状と課題から考える目標設定

マンガ谷国有林及び音水国有林は、兵庫県と鳥取県の県境付近（宍粟市波賀町）に位置し、急峻な地形が多い。また、冬に積雪する地域として豪雪地帯として指定されている。兵庫県による調査ではシカによる植生衰退が高い地域とされている。



(兵庫

森林動物研究センター,2012年)

図5 兵庫県における下層植生衰退度（2010年）※2014も同様の傾向

「マンガ谷国有林」は主にスギ・ヒノキ等で構成される植林地であるが、北部は「音水ちくさ県立自然公園」に指定されており、ミズナラ等の二次林が含まれ、野生生物にとって良好な河川環境や森林環境が残されている。林道網が整備されていることから、アクセスは比較的容易であるが、国有林内での標高の高低差が大きく、急峻な地形が多い。また、畑及び住宅地から近いことから地元住民の出入りが想定される。

「音水国有林」は、主にイヌブナ群落等で構成されている自然林である。「氷ノ山後山那岐山国定公園」に含まれ、自然林が多く残っていることから生態的多様性が高い。また、音水国有林の一部（103林班）は、音水林木遺伝資源保存林として指定されており、生物多様性の保全の観点からも重要な地域である。しかし、平成25年度に実施された保護林モニタリング調査結果によると、ニホンジカによる剥皮、糞等の痕跡が確認され、下層植生の植被率の低下傾向が報告されている。音水国有林も林道が整備されており、比較的アクセスが容易で、登山客等の出入りがある。

現状では事業実施範囲におけるシカの生息状況の詳細データは不明であるが、藤木（2012）によると、氷ノ山系でのGPSテレメトリー調査では、秋季に山頂東側の標高800m～1000m付近で捕獲された個体の多くが、山頂から東に約4km～6km離れた標高の低い谷部で越冬していることが明らかとなっており、多くのシカが山頂から東または南方向に離れた積雪の少ない低標高の谷部で越冬し、雪解け後、高標高地へ進出しているものと推測している。このような季節移動は、降雪地域で広く知られており、降雪により移動や採餌が困難となることから生じるものと考えられる。また、事業実施範囲とどのように急峻な地形の多

い三重県の大杉谷では、高標高から低標高への移動の際には、尾根を主に移動していることが明らかとなっている。

以上のことから、事業範囲は豪雪地域に位置することから、冬季の越冬地にはなっていないと考えられるが、季節移動するシカの移動経路となっている可能性がある。また、事業地内の個体群も夏季に生息するが冬季には季節移動すると考えられる。事業地内における森林被害対策の1つとして捕獲を実施する際に重要なのは、事業地内におけるニホンジカの生息状況の詳細を把握すべきである。

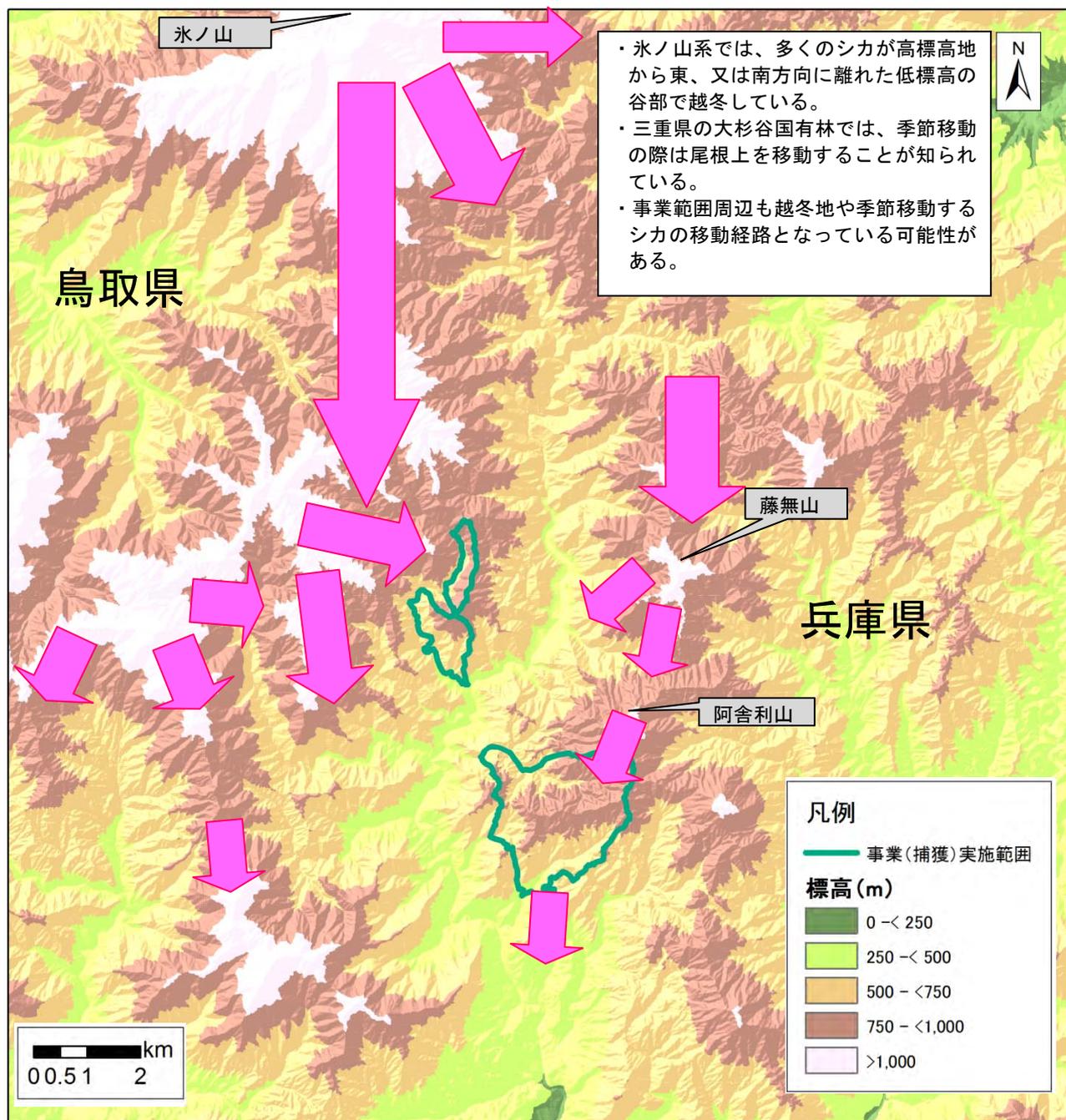


図 6 事業(捕獲)実施範囲の周辺の標高と可能性のある季節移動のイメージ

地域的特性から、以下のような「捕獲上」の課題が想定された。

- ① 継続的な被害対策の実施のための担い手確保の観点から、捕獲に係る労力の省力化が必要。
- ② ツキノワグマ等の国有林野を生息の場とする希少生物の錯誤捕獲への配慮が必要。
- ③ 事業実施範囲内における効率的な捕獲時期・方法を検討する上で重要となるシカの生息密度の季節変化、移動状況等の情報を把握することが必要。

(2) 課題から考えられる目標設定

本事業における目標に設定して、業務を遂行する方針とした。

本事業における目標設定

- ① 地域の担い手の育成・確保、対策コストの軽減
 - ・ 捕獲を通じて生態系等の地域資源を守ることへの意義を理解してもらう
 - ・ ICT技術等を利用した捕獲の労力を低減させる技術の検討
- ② 錯誤捕獲が発生しないための捕獲手順の確立、発生した場合の体制づくり
 - ・ 錯誤捕獲が発生しないための捕獲手順の確立
 - ・ 連絡体制の明確化、関係機関への事前説明
- ③ 対象とするシカの生息状況を把握し、効率的な捕獲時期、方法を検討
 - ・ マンガ谷国有林及び音水国有林におけるシカの季節的な生息密度の変化、移動状況の把握
 - ・ 継続的、効率的な捕獲方法の確立

2. 事業内容

2-1. 計画準備

(1) 発注者が行う各種法令に基づく申請との調整

1) 事業における関係法令と申請との関係

事業場所における関係法令を表 3 に、わなによる捕獲実施における関係法令を表 4 に示す。

申請が必要な事項として、「鳥獣の捕獲等又は鳥類の卵の採取等許可」である。平成 28 年度は兵庫県猟友会の本部と宍粟支部の間での合意形成が困難であったことから、行政目的の鳥獣捕獲許可による申請を行った。猟友会との協議内容の概要については次項に述べる。

表 3 事業場所における関係法令

関係法令	概況	留意点
自然公園法	・音水国有林は「氷ノ山後山那岐山国定公園」に指定されている。 ・マンガ谷国有林は「音水ちくさ県立自然公園」に指定されている。	大規模な囲いわなの設置等には、行為届出書の提出が必要 平成 28 年度は県との事前協議で申請不要であった。
森林法	いずれの国有林も保安林に指定されている。	立木の伐採や土地の形質がある場合は作業許可の申請が必要 平成 28 年度は林道上での作業であったことから、申請不要であった。

表 4 わなによる捕獲実施における関係法令

作業内容	法令等	必要な許可申請等	必要な添付書類	申請先
わな猟による捕獲	鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律	鳥獣の捕獲等又は鳥類の卵の採取等許可	捕獲従事者の狩猟免許(わな)の写し ・わなの構造仕様 ・止め刺しに銃器を使う場合は銃器の所持許可番号等	有害捕獲許可：兵庫県宍粟市 学術捕獲許可および行政目的の鳥獣捕獲許可：兵庫県 平成 28 年度は行政目的の鳥獣捕獲許可を受託者で申請した。

2) 猟友会との協力体制の構築

兵庫県猟友会との協力体制の構築のため、業務着手時から直ちに調整した。

調整の経緯を表 5 に示す。

兵庫県猟友会の本部と宍粟支部の協力に対する考えが相容れなかったことから、平成 28 年度は猟友会の同意の条件である「猟友会員を従事させないこと」、「捕獲は猟期に実施すること」を満たした方法で捕獲を実施することとした。

表 5 兵庫県猟友会との合意形成の経緯

実施日	協議内容等	
2016/8/2	<p>◆事前説明、協議 場 所：一般社団法人 兵庫県猟友会 参加者： 一般社団法人 兵庫県猟友会 本部 兵庫県森林管理署 株式会社 一成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業の説明を行い、今後の協力体制について協議した。協議・決定事項は以下のとおりである。 ・ 株式会社一成と兵庫県猟友会で契約を交わし、支部には兵庫県猟友会から協力要請する形としたい。 ・ 支部には兵庫県猟友会を通さずに直接連絡をとることをしないこと。今後指定管理鳥獣捕獲等事業もあるため、兵庫県猟友会としては本部で仕事を受けて、他の支部に協力をしてもらうという体制を確立しなければならない。
2016/8/5	<p>◆事前説明、協議 場 所：兵庫県森林管理署 参加者： 一般社団法人 兵庫県猟友会 本部、支部 兵庫県森林管理署 株式会社 一成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業の説明を行い、今後の協力体制について協議した。協議・決定事項は以下のとおりである。 ・ 株式会社一成と兵庫県猟友会で契約を交わし、宍粟支部には兵庫県猟友会から協力要請する形としたい（兵庫県猟友会）。 ・ 支部としては、兵庫県猟友会と取り交わす契約の内容を書面でも提示してほしい（宍粟支部）。
2016/9/7	<p>◆事前説明、協議 場 所：宍粟市役所 参加者： 宍粟市役所 農業振興課 一般社団法人 兵庫県猟友会 宍粟支部 兵庫県森林管理署 株式会社 一成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業の説明を行い、今後の協力体制について協議した。協議・決定事項は以下のとおりである。 ・ 他の役員とも協議が必要であるが、支部としては、兵庫県猟友会を通した契約では協力できない。
2016/9/13	<p>◆事前説明、協議 場 所：宍粟市役所 参加者： 宍粟市役所 農業振興課 一般社団法人 兵庫県猟友会 宍粟支部 兵庫県森林管理署 株式会社 一成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業の説明を行い、今後の協力体制について協議した。協議・決定事項は以下のとおりである。 ・ 支部としては、兵庫県猟友会を間に通した契約では協力できない。
2016/9/20	<p>◆協議 場 所：一般社団法人 兵庫県猟友会 一般社団法人 兵庫県猟友会 本部 兵庫県森林管理署 株式会社 一成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 支部には兵庫県猟友会を通さずに直接連絡をとることをしないこと。今後指定管理鳥獣捕獲等事業もあるため、兵庫県猟友会としては本部で仕事を受けて、他の支部に協力をしてもらうという体制を確立しなければならない。 ・ これまでの経緯を踏まえると、本年度に捕獲を実施するならば、受託者である株式会社一成が猟友会員を入れずに学術捕獲等を実施する方法しかないと考える。それであれば今回は同意する。
<p>9/26に兵庫県森林管理署が行った宍粟市役所での宍粟市と兵庫県猟友会 宍粟支部との調整で以下の合意を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 有害鳥獣駆除での捕獲は認めることは出来ないが、猟期での捕獲であれば合意する。 ・ 宍粟市としても、猟期での捕獲にしてもらいたいとの要請があった。 		

(2) 発注者が行う他事業等との調整

事業の実施に当たり、発注者が当該地域において実行する他事業等と調整を図った。特に、音水国有林 103 林班い 2 小班内に設置された防護柵については、設置状況を把握し、本業務における効率的な捕獲に活用できるかについて検討した。

2-2. ニホンジカの捕獲

兵庫森林管理署管内のマンガ谷国有林及び音水国有林において、囲いわな 1 基、箱わな 8 基を用いてシカの捕獲を実施した。

2-2-1. 捕獲方法

(1) 実施期間（誘引、わな設置、見回り、わなの移動、止め差し、捕獲個体の処理を含む）

捕獲の実施期間は、猟期の平成 28 年 11 月 15 日～12 月 24 日までの 40 日間とした。誘引及び自動撮影カメラによるシカの行動把握は、捕獲実施前から開始した。

誘引	: 10 月 9 日、10 月 24 日、10 月 27 日、10 月 30 日、11 月 3 日、11 月 5 日、11 月 7 日、 11 月 11 日、11 月 14 日	計 9 日
箱わなの部品配置	: 11 月 5 日	
箱わなの仮設置	: 11 月 14 日（扉は落とした状態）	
囲いわなの設置	: 11 月 15 日	
捕獲実施	: 11 月 15 日～12 月 24 日	計 39 日間（わな稼働日数 38 日）
わなの移動	: 12 月 6 日（箱わな 3 基）、12 月 18 日（囲いわな 1 基、箱わな 2 基）	

(2) 給餌

捕獲効率を上げるため、捕獲開始前から捕獲候補地における給餌による誘引も実施した。給餌にあたっては、シカ以外の錯誤捕獲を防止する効果のあるヘイキューブと醤油を使用した。

1) 誘引時の留意点

誘引の際は、以下の点に留意しながら、給餌を実施した。

- 給餌の際は、特に採餌状況のモニタリングにより捕獲地点を設定する初期段階では、食べたことがわかりやすいようピラミッド型に餌を盛るようにすることが重要である。
- 本事業における給餌は、①初期（1 ヶ月前から 2 週間前）は餌の味を覚えさせることを目的にヘイキューブ 20～40 個程度を 1 週間に 1 回程度、②捕獲前 2 週間は、餌に依存させることを目的に、ヘイキューブ 10～20 個程度を 3 日に 1 回の給餌を行った。
- 餌の配置については、シカ道の横やシカの糞が多い場所に設置することが効果的である。①の初期については、餌の味を覚えてもらうことが重要であるため、餌場とは別に 1 個ずつを散らばって給餌することも有効であるとする。②の段階では、わなを設置予定の場所に給餌する。

	<p>①初期の給餌（1 ヶ月前から 2 週間前）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 見回りの期間は 1 週間に 1 回程度とした。 ・ 給餌する餌の量はヘイキューブ 20～40 個程度とした。 ・ 餌の味と場所を覚えさせることが重要 ・ 餌場とは別に 1 個ずつを散らばって給餌することも有効
	<p>②捕獲前 2 週間の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 見回りの期間は 3 日間程度に 1 回程度とした。 ・ 給餌する餌の量はヘイキューブ 20～40 個程度とした。

2) わなへの馴化

本事業では、組み込む前の箱わなの扉等の一式を、捕獲開始 11 日前に捕獲実施箇所を設置した。馴化の際の給餌方法は下の写真のとおり、①少し離れた場所、②わなの前側と後ろ側に配置した。自動撮影カメラによるモニタリングでは、最初に①を採餌しはじめ、①の餌がなくなると、②も躊躇なく採餌していた。馴化期間の 2 回目以降の給餌箇所は上記の②だけにした。この馴化期間も効果があったと考えられ、初期の高い捕獲効率に繋がったものと考えられる。



写真 1 箱わなの設置状況

(3) 捕獲方法

捕獲は「箱わな」8基、及び「囲いわな」1基を使用し、わなには番号を振り管理した。なお、わなを途中で移動させる場合は、枝番を振り（わな番号ー枝番）管理した。捕獲状況、誘引状況やシカの出現状況の自動撮影カメラによるモニタリング結果を随時分析・評価し、わなを移動や設置方法の改善をしながら実施した。また、ICT 技術を活用し、捕獲に係る労力の省力化を図り、評価することとした。目標頭数は25頭とした。

1) 箱わな

「シカの生息可能性の高い場所での捕獲」を基本とし、「植生の防護柵を活用した捕獲」も実施した。

箱わなは傾斜地の多い事業（捕獲）実施箇所で、設置や労力を省力化しつつ捕獲を実施するため、和歌山県有田振興局で開発された「鳥居式箱わな」を使用した。鳥居式箱わなの特徴としては、落とし扉部分は金属製であるが、箱の部分が網により作成されている。網は写真のように支柱を立てて枝やS字にした番線等で吊るす。なお、誘引餌には、イノシシ、キツネ等の錯誤捕獲を考慮し、ヘイキューブを用いた。



写真 2 鳥居式箱わな

鳥居式箱わなは、シカによる利用（自動撮影カメラでの撮影頻度が高い、または誘引の効果がある等）が確認され、比較的平らな地形上に位置する防護柵周辺の箇所と、防護柵のない地点に設置し、両地点での捕獲状況を比較・評価した。防護柵が設置された箇所では、捕獲実施の際に下記のような効果が期待されると考えられる。

- シカが利用する面積が限定されるため、箱わなの設置箇所の選定がしやすい（場所が限られるというデメリットもある）。
- シカの生息状況が低密度（植生防護柵の面積を入れた場合の密度）でも捕獲しやすい。



同一の生息密度の地域では、防護柵が付近に存在しない捕獲地点に設置した箱わなより、防護柵がある捕獲地点に設置した箱わなの方が捕獲効率が高いことが期待される。

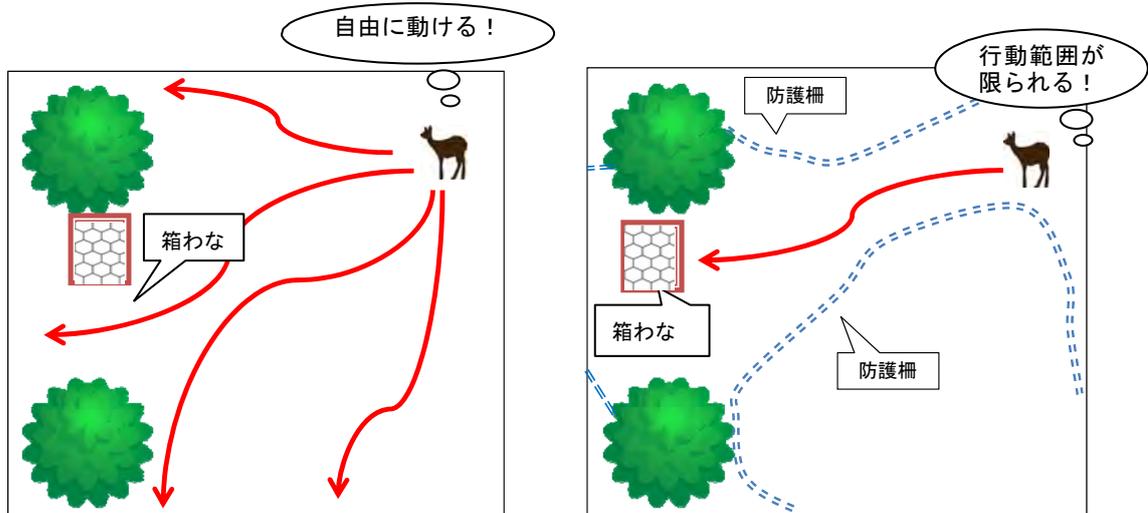
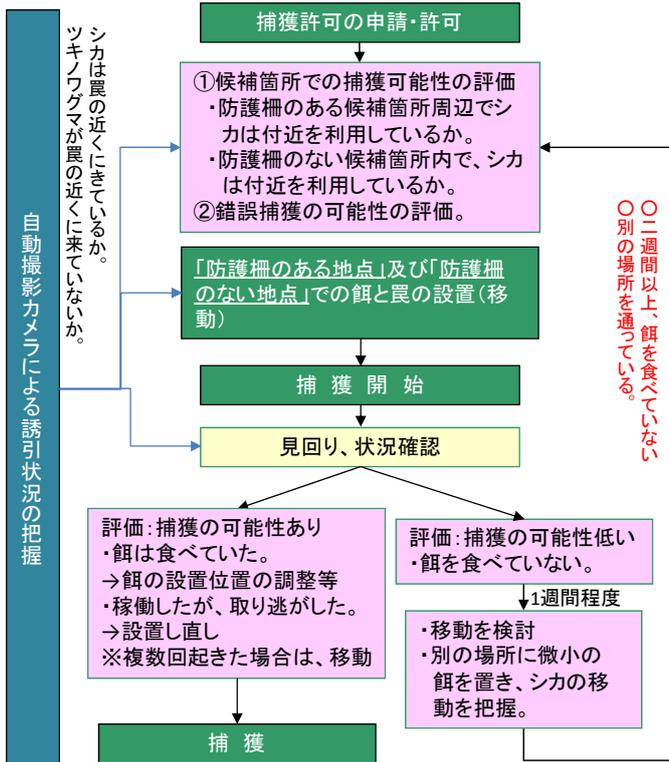


図 7 防護柵を活用した箱わなの設置イメージ

箱わなの捕獲手順フロー



※ 見回りの際の状況を踏まえて評価、改善を行いながら実施する。

見回りの省力化の試行

捕獲地点の検討の結果、車による見回りが難しい箇所（林道から離れた地点）での捕獲の際は、狩猟罫用発信機を使用して、付近の林道上で罫の稼働状況を確認できるようにする。ただし、餌の採食状況等の痕跡を確認するため、1週間に2回は必ず見回りを行うこととする。課題、コスト、効果等を評価した。

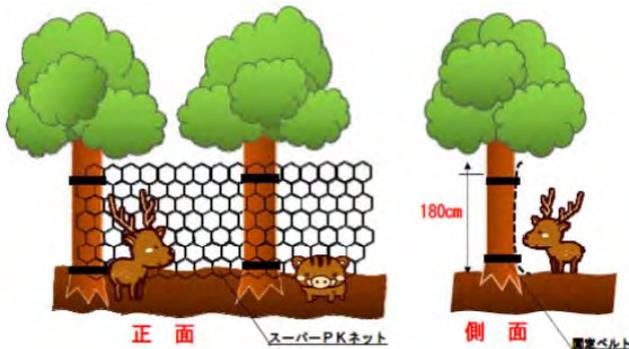


※ナテック社製の罫用発信機を使用

図 8 箱わなの捕獲手順

2) 囲いわな

囲いわなは 4m×4m 程度の大きさの移動式のものを採用した。囲いわなの柵は、軽くて丈夫である KOTEGAWA 社のスーパーPK ネットを使用した。支柱は軽さを重視してシカネット用のカーボンポールを支柱として用いた。



獣害対策用ネット（立木利用）

【スーパーPKネットとは】
ポリエステル100%の亀甲網。耐性に優れ、軽く、錆びず、弾性があり連続破網を起こさないという利点を持った、金網や繊維ネットに代わる獣害対策用ネット

特徴

- 60年の耐久性
東レ・モノフィラメントが開発した特殊なポリエステルを使用したネットなので紫外線にも強く、耐腐食性・耐酸性・硫酸等による劣化もありません。
- 軽量・強度
スーパーPKネットは、従来の繊維ネットと同程度の重量で、この配の敷いた現場でも人力運搬・施工が容易です。また、強度は金属性と同じです。
- 作業性の向上
立木を利用し、耐性のある伸縮性ベルトで固定をする為、施工が早く木の成長を阻害しません。（上下ロープは基本的に不要です）
- 電気絶縁性
スーパーPKネットは、電気を全く通しませんので、電気柵との併用も可能です。
- 耐久性に優れた加硫ゴムを使用
固定ベルトは、生ゴムに硫黄を加えたベルトで伸縮性をもち耐久性は10年以上あります。
- 動物の死亡事故を軽減
従来のネットでは、シカなどがネットの網目に頭を入れ絡まったまま死亡する事故が多発しています。スーパーPKネットは亀甲状の形状と、ネットの特性上反発力があり、シカが頭を突っ込み、絡まることはありません。また、上下端部の形状により忌避効果も期待できます。
- 簡単補強・修繕が可能
亀甲状のため、連続破網が起こらず万が一の破断時もパッチワークで簡単に補修ができます。
- ポリエステル製網のため、雪が付着しにくい
- 透過性に優れており、景観を損なわない



図 9 囲いわなに採用する KOTEGAWA 社製のスーパーPK ネット

囲いワナの捕獲手順フロー

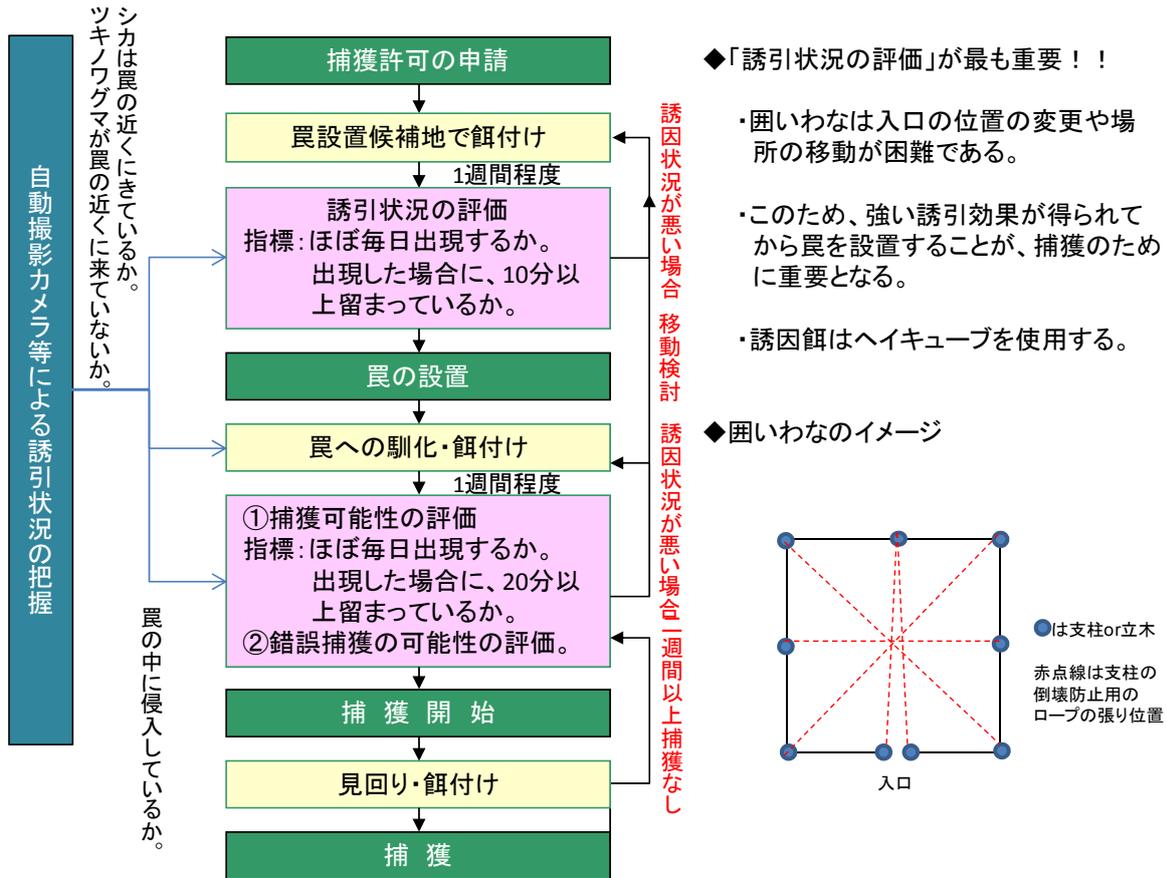


図 10 囲いワナの捕獲手順

< 囲いワナのシステム >

囲いワナは、群れでの捕獲を目標とし、AIゲートシステムを導入して複数頭捕獲、人員の労力軽減を実証した。なお、システムは「AIゲートかぞえもん」を使用した。「AIゲートかぞえもん」は、赤外センサーと人工知能を使い野生動物を群れごと、自動的に捕獲することを目的とした装置である。



侵入した頭数が設定した頭数に達すると自動でゲートが閉まる

図 11 「AIゲート」 囲いワナ設置状況

見回りの省力化の試行

携帯電話が通じない地域においても将来的に市街地にいる状態でワナを監視できるシステムの構築を目指し、衛星通信によるICT技術の可能性の検討のために、WEB AIゲートかぞえもんとNTTdocomo社製のワイドスターIIを組み合わせた捕獲の実施について試行を行い、課題、コスト、効果等から評価した。



NTTのワイドスターIIを活用したWEBでのワナ管理について試行



12月7日にオスの成獣による破損が発生したため、囲いの落とし扉のと反対側の2角をワイヤーメッシュにより補強した。

写真 3 「AI ゲート」 囲いわな設置状況（上：補強前、下：補強後）

<無線システム（ナテック社 NW3000 狩猟農用小型発信機）を活用したわな管理の概要>



図 12 ナテック社 NW3000 狩猟農用小型発信機



図 13 無線システム使用イメージ

【製品の特徴】

① 免許不要・申請なし (ARIBSTD-T99 適合)

狩猟用罾に設置し、本体のマグネットスイッチが外れるとピー音で捕獲を知らせる。技術基準適合証明取得モジュール (ARIBSTD-T99 適合※) を使用し、免許不要・申請無しで使用できる。また、周波数 (チャンネル) サーチが不要で、16ヶ所の設置場所が判別可能である。

② マグネットスイッチを使用

マグネットスイッチが外れると電源が ON になり、本体側のマグネットプレートにマグネットスイッチをセットすると OFF になる。電源 OFF 時は消費電力がないので、電力の消費も抑えられる。



図 14 マグネットスイッチイメージ

③ 現場で周波数変更 (チャンネル変更) が可能

142.94~142.98MHz のうち 5 チャンネル (10KHz ステップ) の切り替えができる。

④ 電池残量警告機能

消耗状態により 2 段階の警告音で、電池の交換時期を事前に知らせる。

⑤ 個体識別番号 (ID 番号) 付加

本製品は各個体に個体識別番号 (ID 番号) があり、専用受信機を使用して番号を確認できる。

<NTT のワイドスター II を活用した WEB でのわな管理の概要>

NTT のワイドスター II 及びモバイル wifi ルーターについては、『株式会社ドコモ CS 関西 姫路支店 法人営業部』の協力によりシステムを借用して WEB AI ゲートかぞえもんと組み合わせて試行した。

①情報の配信（衛星通信+AI ゲートかぞえもんの組み合わせの場合）

ICT 技術の導入により畷の様々な情報が PC やスマートフォン等で確認できる。また、情報を関係者で共有し活用することができる。配信される情報は、進入状況（グラフ）、稼働状況、システムの状態（バッテリー、エラー情報等）位置情報、捕獲状況等。

②メールによるリアルタイム情報の共有

収集された情報は常に Web ページで確認できる。さらに運転の開始終了、捕獲完了時、エラー発生時に連絡メールを発信することができる。情報はリアルタイムで送受信され、関係者で共有できる。



図 15 WEB ページでの確認イメージ

③遠隔操作

WEB AI ゲートかぞえもんのすべての設定内容を PC やスマートフォンなどから遠隔で変更し、再設定することが可能である。

○ 衛星通信システム

衛星可搬端末 01

<本体イメージ>



<本体背面イメージ>



◆端末仕様ほか

寸法	約196mm×約180mm×約39mm	
質量	約1.3kg	
連続通話時間	約2.2時間	
連続待受時間	約26時間	
電池パック容量	5000mAh	
充電時間	約270分	
データ通信速度	パケット通信	ベストエフォート上り最大144kbps
	64k データ通信	ベストエフォート下り最大384kbps
機能概要	①384kbpsによる高速移動体通信が利用可能 ②パケット通信にオプション不要 (EthernetによりPC接続: PPPoE) ③FAXアダプタを使用し、G3-FAXも利用可能 ④携帯電話ライクな操作間隔 (メニュー操作キー) ⑤FOMAカード (USIM)利用により故障取替しが容易	
その他	①衛星捕捉は3段階の角度調整用スタンド式 ②外部アンテナ利用可能 (現行外部アンテナ利用可)	

+

モバイルwi-filター BF-01D

<本体イメージ>



◆端末仕様

寸法	約108mm × 約68mm × 約23 mm
質量	約193g
連続通信時間	XIモード4時間_3GEモード5.5時間
連続待受時間	約30時間
端末同時接続数	最大12台
充電時間	約240分

+

<WEB AI ゲート>

当社のデモ機を使用した。衛星通信システム試行期間以外はAI ゲートを使用した。

👉直感で使える!
分かりやすい操作画面



図 16 衛星通信システムの概要

(4) 見回り時の留意点

平成 28 年度は、地域の担い手の育成・確保の観点から、地元の農業者に捕獲従事者（補助者）として給餌・見回りを実施してもらった。捕獲従事者（補助者）には、現地でわなの構造や安全のための研修等を行った上で、以下のルールで見回り時に給餌とわなの状況の確認を実施してもらった。

- 見回りは午前中に全てを終えるように実施すること。
- 見回りの際は、罾の安全ロックをしてから
- 餌は、わなの外、蹴り糸前、蹴り糸の奥（囲いわなも同様の位置）の 3 点に設置することとし、2 日連続でエサを完食した場合は、よりわな奥の餌置き場のみの給餌とする（食べない場合は逆）。
- 見回りの記録は次頁の調査票に記録すること。
- 調査票は特に初期は 1～3 日ごとに確認した。



写真 4 捕獲従事者（補助）への研修の実施状況

事業実施日報

年月日	平成 年 月 日	天 候		捕獲 頭数	
従事時間	: ~ : (基点からの移動時間+捕獲作業時間)				
従事者氏名					
事業箇所	○兵庫県宍粟市波賀町 マンガ谷国有林 79 林班～84 林班 ○兵庫県宍粟市波賀町 音水国有林 103 林班				

活動内容

○餌の減り具合、新しい痕跡等

わな No.	捕獲	餌の減り			給餌 (残りと合わせた状況を書く)			餌の 掃除	新しい 痕跡	その他備考 (全くわなに寄り付かない場合は外の外にも餌をあげ、餌の減り、給餌を記録)
		奥	中	外	奥	中	外			
1-										
2-										
3-										
4-										
5-										
6-										
7-										
8-										
9-										
餌場 1	—									
餌場 2	—									
餌場 3	—									
餌場 4	—									
餌場 5	—									
餌場	—									

捕獲 有：○ 無し：×

餌の減り ○：良好、△：減っている、×：食べていない、—：前日に餌を与えていない

給餌 ○：給餌（多） △：給餌（少） 無し：給餌無し

餌の掃除 ○：腐っているため掃除 無し：掃除の必要性なし

新しい痕跡 ○：あり ×：無し

(5) 実施場所

1) 捕獲候補地点の選定

捕獲実施箇所を選定する上で注視する事項を表 6 に、シカ生息ポテンシャルマップを図 17、図 18 に示す。

わなが設置できる離合場所等の林道の広い箇所を発注者が捕獲候補地点として 1 次選定していた。このため、10 月 9 日に捕獲候補地点を中心に現地踏査し、下記の捕獲実施箇所の選定時の評価指標をもとに捕獲候補地点における評価を行い、捕獲開始時の捕獲候補地点と捕獲開始後にわなを移動させる候補地点を 2 次選定した。

踏査時における捕獲候補地点の評価を表 7 に示す。

選定時の評価指標

- シカの生息状況に関する指標
 - 「シカ生息ポテンシャルマップ」(シカが好む傾斜角)
 - 「シカの痕跡」(糞塊数、樹木の剥皮等の食痕の有無)
- 今後の継続的な捕獲の検討に資するための指標(異なる環境での捕獲実施)
 - 防護柵の有無、ICT 活用の可否、周辺の林況、農地との距離
- わなの設置のしやすさ

表 6 わなの設置箇所を選定する上で注視した事項

視点	箱わな	囲いわな
労力の省力化	<ul style="list-style-type: none">林道沿い、または近くに位置する。ICT 活用の可否(携帯電話の電波が届く)	
わなの種類の選定	<ul style="list-style-type: none">シカが少数、または単独で行動している。	<ul style="list-style-type: none">シカが群れで行動している。
わなの設置のしやすさ	<ul style="list-style-type: none">防護柵があり比較的平らな地形がある。防護柵がなく比較的平らな地形がある。(※防護柵を活用した捕獲効率の比較のため、2 つのタイプの箇所を選定する。)	<ul style="list-style-type: none">広く比較的平らな地形がある。活用できる防護柵がある(必要に応じて選定)。

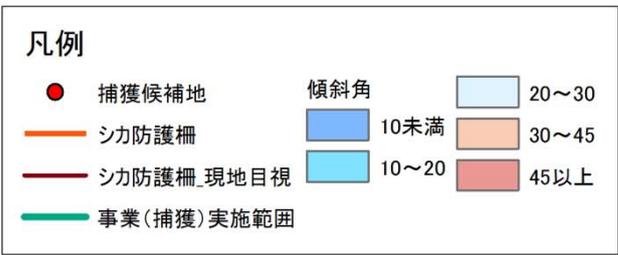
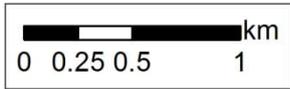
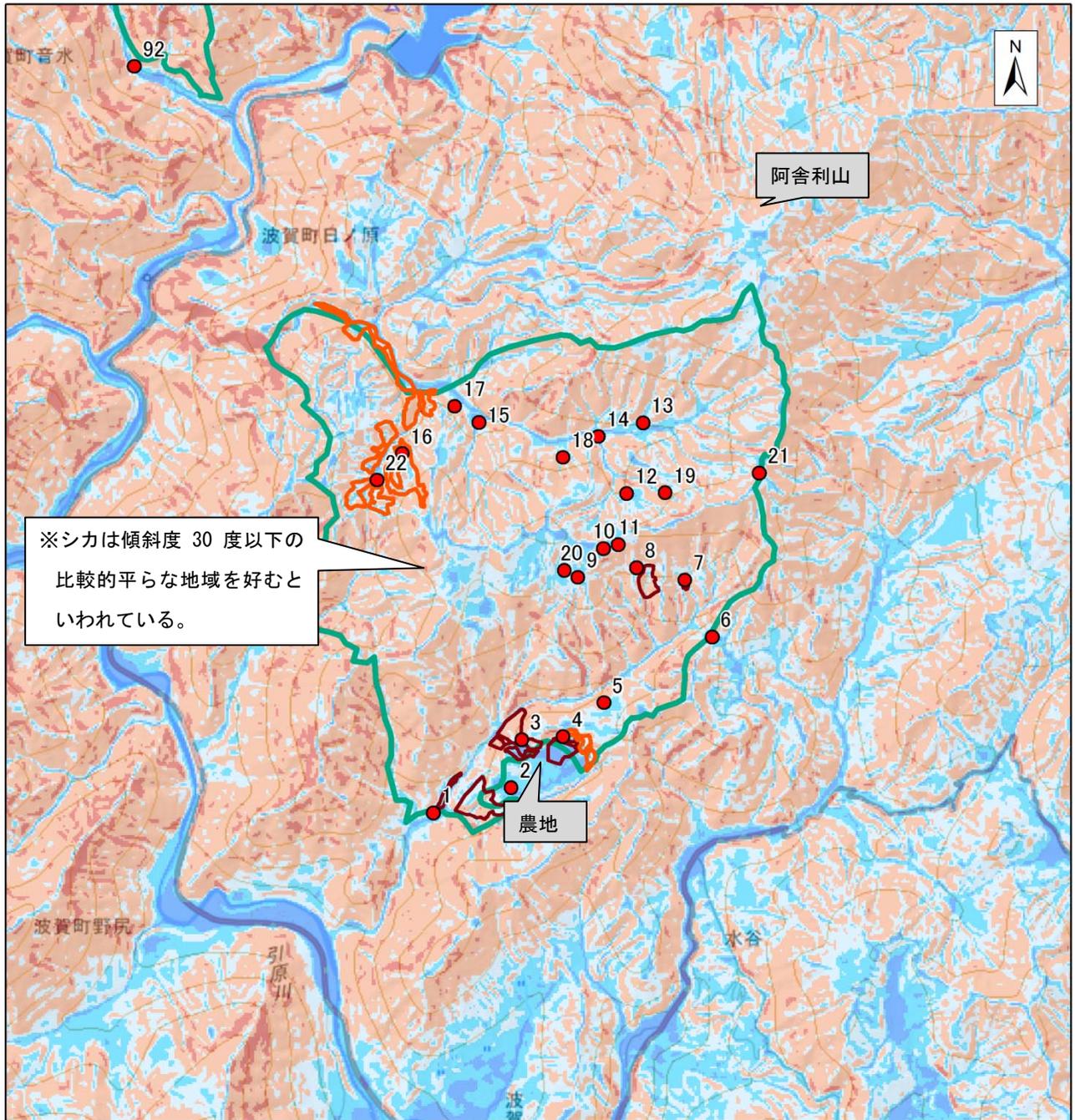
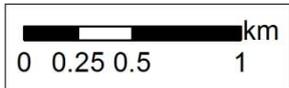
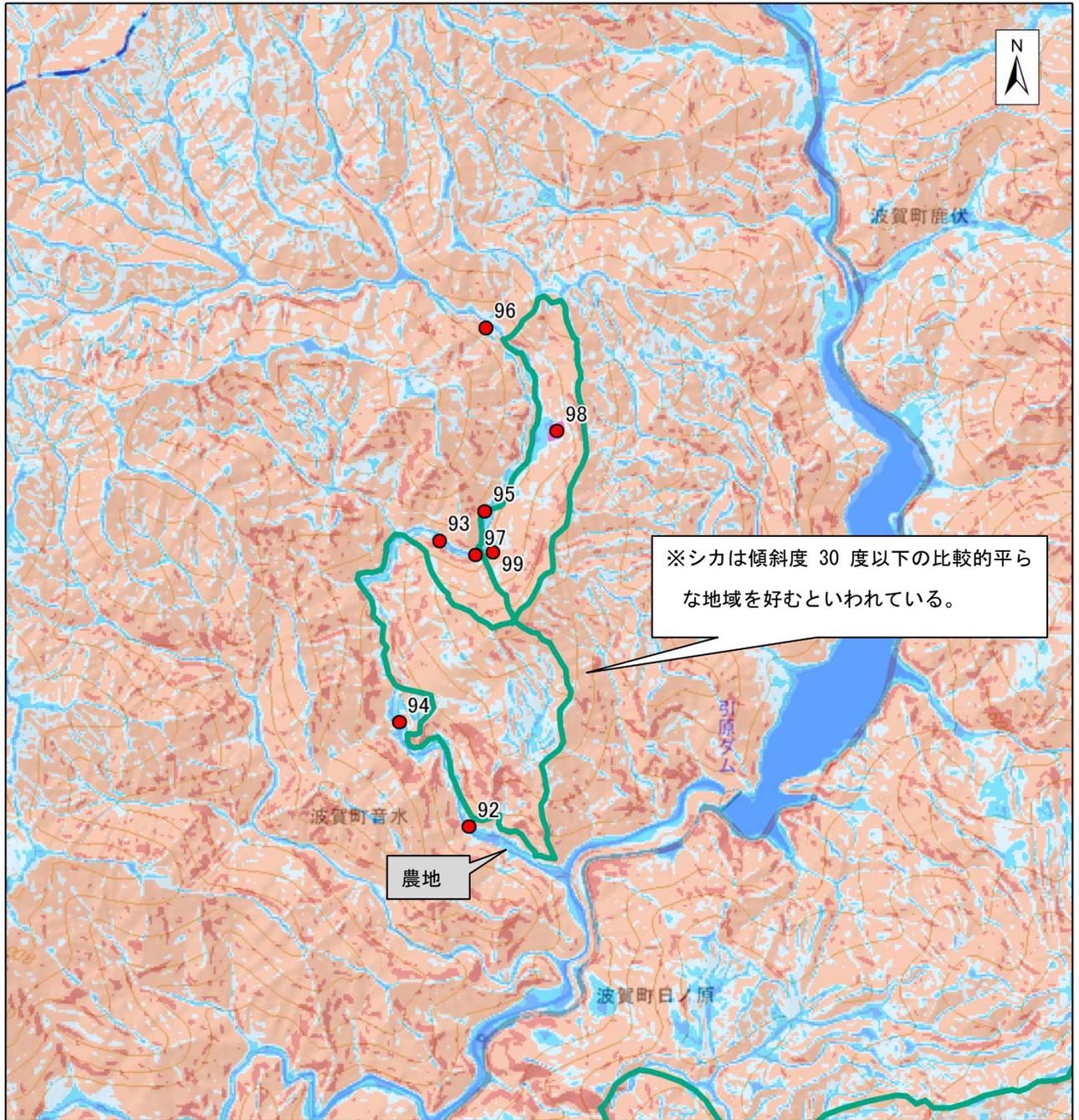


図 17 シカ生息ポテンシャルマップ (マンガ谷国有林)



凡例		
●	捕獲候補地	傾斜角 20~30
—	シカ防除柵(設置予定)	傾斜角 10未満
—	事業(捕獲)実施範囲	傾斜角 10~20
		傾斜角 30~45
		傾斜角 45以上

図 18 シカ生息ポテンシャルマップ（音水国有林）

表 7 踏査時における捕獲候補地点の評価

国有林	捕獲候補地点	候補地点選定	シカ生息可能性 ※1	平坦な場所の広さ	シカ痕跡				付近に防護柵有	周辺の主な林況	農地との距離※2	ICT活用の可否	評価	2次選定 ※3		
					糞塊数	足跡	食痕	その他								
マンガ谷国有林	No. 1	踏査前	【高】	広い	0	×	○	×	○	人工林	【近】	×	△			
	No. 2	踏査前	【高】	広い	3	○	○	×	○	人工林、伐採跡地	【近】	×	○	○	○	
	No. 3	踏査前	【高】	中	2	×	○	×	○	人工林、伐採跡地	【近】	×	○	○	○	
	No. 4	踏査前	【高】	中	1	×	○	×	○	人工林、伐採跡地	【中】	×	○	○	○	
	No. 5	踏査前	【高】	広い	6	×	○	×	×	人工林、草地	【中】	×	○	○	○	
	No. 6	踏査前	【高】	広い	1	○	○	シカ道 シカ角	×	人工林	【遠】	×	○	○	○	○
	No. 7	踏査前	【低】	広い	1	×	○	シカ道	○	人工林、伐採跡地	【遠】	○	△	○	○	
	No. 8	踏査前	【低】	狭い	0	○	○	×	○	人工林、伐採跡地	【遠】	○	△	△	△	
	No. 9, 20	踏査前	【高】	中	1	○	○	×	×	人工林	【遠】	○	△	○	○	
	No. 10	踏査前	【高】	広い	3	○	○	×	○	人工林	【遠】	○	○	○	○	
	No. 12	踏査前	【高】	広い	2	×	×	×	×	人工林	【遠】	×	○	○	○	
	No. 13	踏査前	【高】	狭い	0	×	○	×	×	人工林	【遠】	×	△	△	△	
	No. 14	踏査前	【高】	広い	2	×	×	シカ道	×	人工林	【遠】	×	○	○	○	
	No. 15	踏査前	【高】	広い	3	○	×	シカ道	×	人工林	【遠】	×	○	○	○	
	No. 16	踏査前	【低】	狭い	0	×	○	シカ道	○	伐採跡地	【遠】	×	×	△	○	
	No. 17	踏査前	【高】	狭い	0	×	○	×	×	人工林	【遠】	×	×	×	○	
	No. 18	踏査前	【低】	狭い	1	×	×	×	×	人工林	【遠】	×	×	×	○	
	No. 19	踏査前	【低】	狭い	0	○	×	×	×	人工林	【遠】	×	×	×	○	
	No. 21	踏査時	【高】	広い	10	×	○	×	×	人工林、草地	【遠】	○	○	○	○	
	音水国有林	No. 98	踏査前	【高】	広い	4	○	○	×	△ (設置予定)	天然林	【遠】	×	×	△	△
		No. 97, 99	踏査前	【高】	狭い	1	×	○	×	×	天然林	【遠】	×	×	△	△
No. 96		踏査時	【高】		0	×	×	×	×	天然林	【遠】	×	×	△	△	
No. 95		踏査時	【高】		0	○	×	×	×	天然林	【遠】	×	×	△	△	
No. 94		踏査時	【高】		×	×	×	シカ道	×	天然林	【遠】	×	×	△	△	
No. 93		踏査時	【高】		2	○	×	シカ道	×	天然林	【遠】	×	×	△	△	
No. 92		踏査時	【高】		0	×	×	×	×	天然林	【近】	○	×	△	△	

※1 シカの生息環境である可能性（周辺の傾斜地の状況）
 - 【高】：10度未満～30度未満の傾斜地が周辺に広がる、【低】＝30度以上の傾斜地が周辺に広がる。
 ※2 農地からの距離 - 【遠】：遠い、【中】：比較的遠い、【近】：近い
 ※3 2次選定 ○：捕獲初期の捕獲候補地点（初期に選定されなかった場合は移動候補）
 △：初期に捕獲した場所で捕獲されなくなった場合の移動候補地点
 ※ ：捕獲実施に特に適していると考えた場所。

2) 捕獲地点の選定

選定した捕獲候補地点において誘引の状況を餌の食べ具合とともに、自動撮影カメラによりモニタリングした。餌の食べ具合はN0.16以外は誘引の実施日の確認では完食であった。捕獲候補地点における自動撮影カメラでの撮影頻度と捕獲地点の選定結果を表8に示す。なお、撮影頻度は、「延べ撮影頭数／自動撮影カメラの稼働日数」である。また、12月上旬には、捕獲効率が低下したことから、罟を移動させるための餌場を設定して誘引を試みた。見回りによる誘引の状況を

表 9 に示す。誘引状況は見回り時の餌の食べ具合とともに、自動撮影カメラを設置した地点についてはその情報も合わせて確認した。

選定した捕獲地点を図 19 に示す。

表 8 捕獲候補地点におけるシカの撮影頻度

月	10月								11月								全期間					最大撮影頭数	評価	捕獲地点名	
	中旬				下旬				上旬				中旬 (11月14日まで)				オス	メス	幼獣	不明	合計				
	オス	メス	幼獣	不明	オス	メス	幼獣	不明	オス	メス	幼獣	不明	オス	メス	幼獣	不明									
時期_上中下																									
性別																									
No. 2※									4.4	24.9	14.8	2.9	4.8	15.5	10.3	1.0	4.5	21.7	13.2	2.3	41.7	4	◎	W01	
No. 3	0.6	10.9	1.0	2.6	1.5	3.3	0.4	4.7	0.3	5.5	1.0	7.0	1.3	1.5	0.3	1.5	0.8	5.6	0.7	4.2	11.4	5	○	W02	
No. 4	3.4	8.5	0.2	3.7	37.7	15.4	5.9	10.9	14.4	11.4	0.7	6.8	0.3	0.5	0.0	0.0	16.5	10.2	2.0	6.2	34.9	4	○	W03	
No. 5	2.0	0.7	0.0	0.5	13.0	2.7	0.0	3.9	18.1	6.0	3.6	4.1	12.5	1.8	0.0	4.0	10.8	2.8	1.0	2.9	17.6	2	○	W04	
No. 6	0.0	0.2	0.0	0.1	10.6	0.0	0.0	4.3	3.7	0.0	0.0	4.2	7.3	1.3	0.0	2.8	5.0	0.2	0.0	2.9	8.1	3	○	W05 ○オスが多いが、メスも誘引され始めたことから選定	
No. 12	4.2	18.6	10.0	0.7	11.8	16.5	8.1	3.5	33.6	20.7	10.7	5.8	14.3	65.3	23.3	9.3	15.5	32.4	13.9	4.1	65.8	5	◎	W06	
No. 14	1.3	3.8	1.2	0.6	5.4	5.0	1.2	1.8	0.5	7.7	2.7	5.9	0.0	3.3	1.0	0.8	2.1	5.0	1.5	2.5	11.1	5	○	W07	
No. 15	2.2	3.2	1.1	0.6	4.6	4.3	0.4	7.2	6.4	1.2	0.1	2.3	1.5	0.0	0.0	0.5	3.9	2.6	0.5	3.0	10.0	4	○	W08	
捕獲候補地点	No. 10					22.2	9.6	0.7	3.1	13.9	9.2	4.6	2.0	30.8	5.8	0.5	2.0	19.6	8.5	2.8	2.3	33.1	3	○	W09 ○ オスの比率が高いが、メスの群れも誘引されており、囲いわたのAIゲートの電源確保（日射量）の観点から選定
	No. 7※									20.3	0.3	0.1	0.9	11.5	0.0	0.0	0.5	17.2	0.2	0.1	0.8	18.3	2	△	△オスが多い。メスがほとんど現れなくなったことから、開始時からの捕獲は実施しないこととした。
	No. 16※	3.6	0.0	0.0	0.2	0.0	2.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	24.7	1.5	0.0	2.0	14.3	1	×	×捕獲される確率が低い
	No. 20	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	2.2	0.9	0.4	37.1	10.9	0.4	4.5	40.3	7.0	0.0	8.8	17.6	4.4	0.4	2.3	24.7	3	△	△No. 10と近いことから、開始時からの捕獲は実施しないこととした。
	No. 21※									5.2	0.3	0.0	0.9	16.0	0.3	0.0	0.8	9.3	0.3	0.0	0.9	10.5	2	△	△誘引されているが、伐採作業を実施中であったことから、開始時からの捕獲は実施しないこととした。

[注釈] 撮影頻度：延べ撮影頭数／自動撮影カメラの稼働日数

表 9 罾の移動のための餌場におけるシカの採食状況

地点名	確認日等																		
	12/4	12/5	12/6			12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18		
餌場1	給餌	△	○				△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	w9-1 罾いわなを移動 W9の罾いわなを設置していた場所にW6-1を移動
餌場2	給餌	△	○				○	△	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	W7-1 箱わなを移動
餌場3	給餌	○	○				○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	×	○	平坦な場所が少ない
餌場4(1)	給餌	△	○	W8-1			捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	
餌場4(2)	給餌	×	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
餌場5	-	-	-				給餌	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
餌場6	給餌	△	○				△	△	×	×	×	○	×	×	△	×	×	×	
餌場7	給餌	-	○	W1-1 短時間の誘引だが、50m程度離れたC22でシカが頻繁に撮影されていることから移動			捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	捕獲実施	
餌場8	給餌	-	×																
餌場9	給餌	-	×																
餌場10	給餌	-	×	W4-1 監督官からシカ痕跡情報があったため、馴化のために罾の部品のみ移動した。			誘引継続	誘引継続	誘引継続	誘引継続	誘引継続	誘引継続	誘引継続	誘引継続	誘引継続	誘引継続	誘引継続	誘引継続	

〔注釈〕 ○：給餌した餌を完食 △：給餌した餌を一部採食 ×：給餌した餌を食べていない。

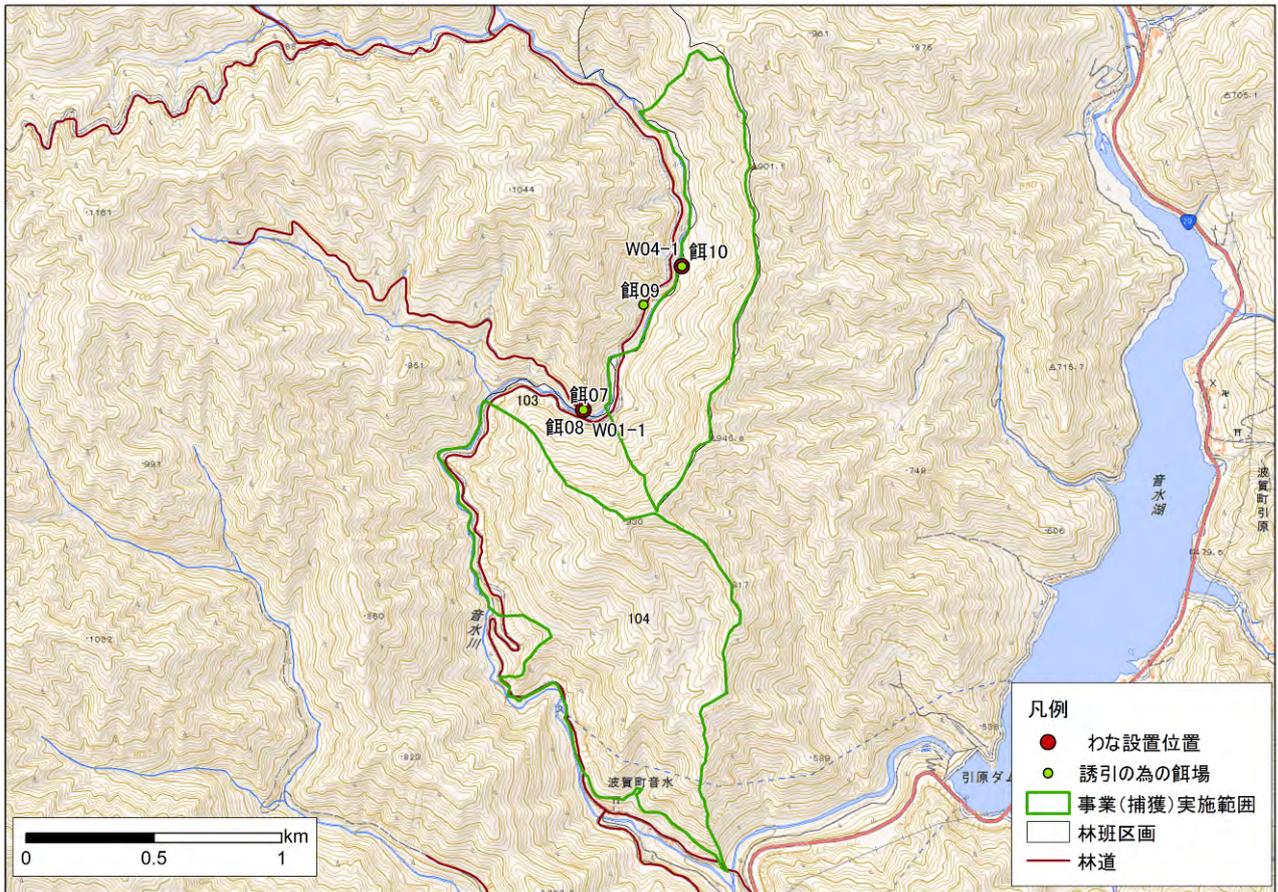
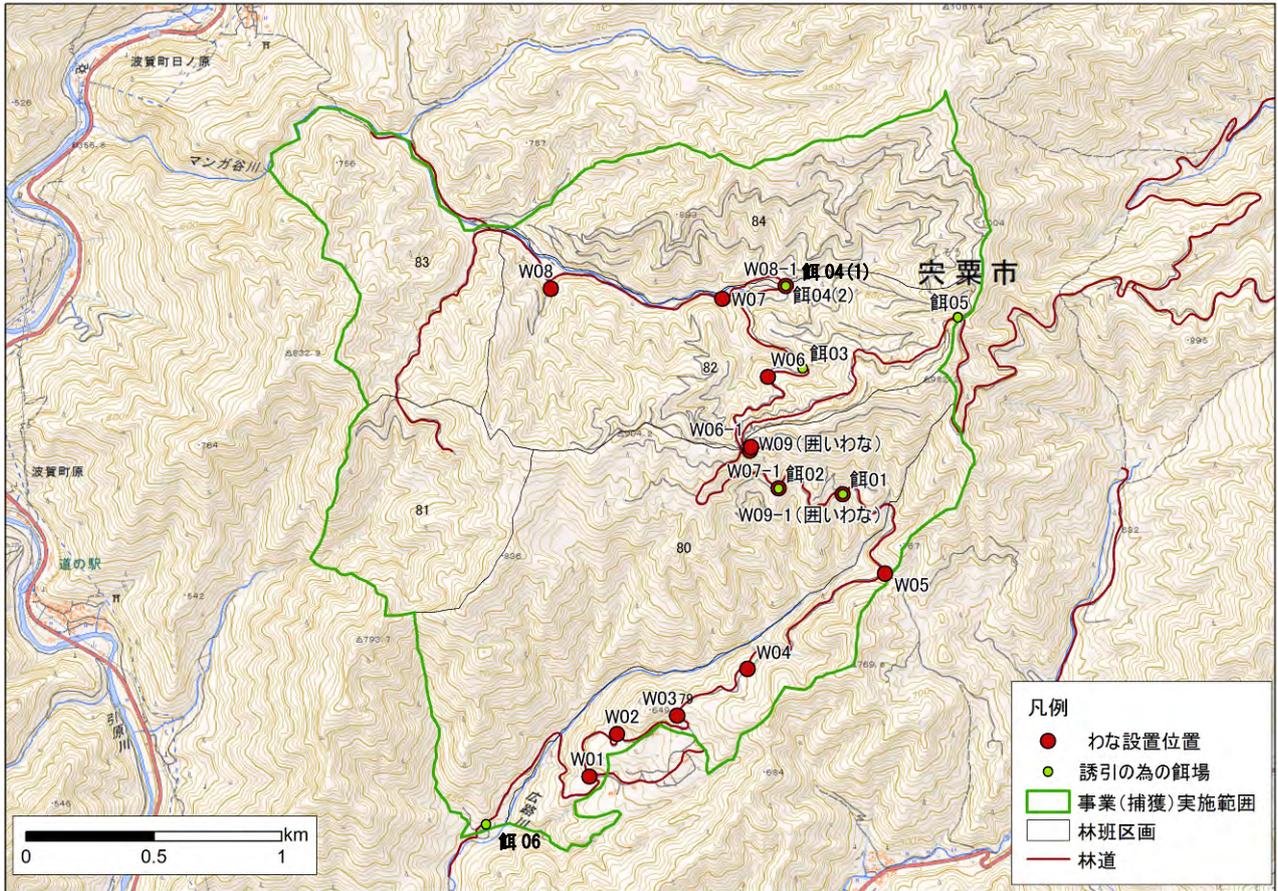


図 19 捕獲実施地点および罟の移動のために誘引した餌場

(6) 捕獲時の処理の方法

捕獲個体は、電殺器により止め差しを行った。囲いわなは、ポケットネットを活用して以下の手順により安全に止め差しを行った。

- ①捕獲個体の保定、②殺処分、③捕獲個体の処分（処分場への搬送等）の順で対処した。
- 捕獲個体の保定は、殺処分の際に事故のないよう、確実にを行った。
- 「囲いわな」では、扉部に追い込み用のネット（以下、「ポケットネット」という）を設置して保定した。

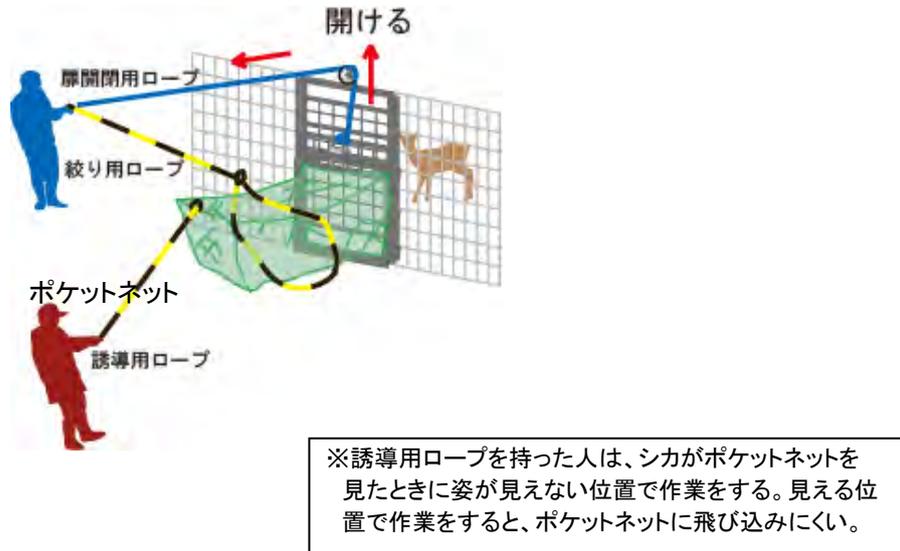
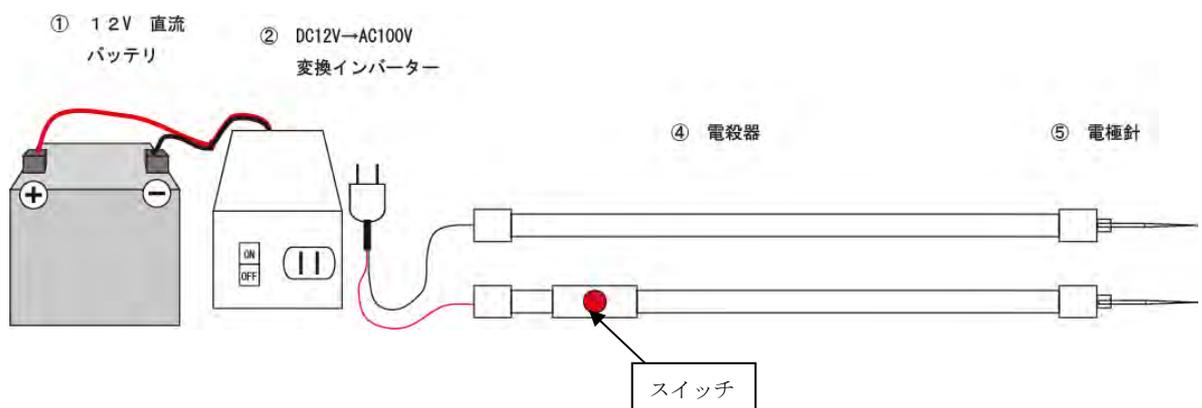


図 20 ポケットネットによる保定

- 両電極（針状）を心臓のある左胸を挟むよう同時に刺し込み、約1分間（個体の反応により必要に応じて延長）電気を流した。電源は刺す直前に入れ、終了直後に切った。
- 感電防止のために、ゴム手袋やゴム長靴などを着用の上で実施した。



◆材料

- ・ 二輪車用 12V バッテリー、・ DC/AC インバーター（100V、200W 程度）
- ・ 電極棒（塩ビ管 VP16、タタミ針、ゴム詮、＋コード等）
 ※スイッチはインバーターのものだけでも良いが、図のように塩ビ管の途中に押した時のみ電気が流れるように作成すると、安全性、使用し易さが向上する。
- ・ コンセントと電極針に繋ぐコード※電極針とコードはハンダ等で溶接等する。

図 21 電殺器の概略



写真 5 捕獲時の状況

(上：箱わな、中：囲いわなでの電殺器使用状況、下：箱わなでの電殺器使用状況)、

(7) 捕獲個体の処分

当事業で捕獲したシカ個体の埋設処理については、平成 28 年 11 月 24 日付けの協議により、肉処理工場への搬入擦ることとした。引き渡しの際は交付金の不正支給防止の対策を行った。

- ① 事業地を管轄する宍粟市から、シカ埋設処理は、ツキノワグマを呼び寄せてしまう危惧があるため、避けて欲しいとの要請があったこと（本年度はクマの出没情報が多く、市内にて人身被害が生じていることから、クマを呼び寄せる行為をしないよう市民に広く呼びかけていることが背景）。
- ② 当事業地のマンガ谷国有林の下流自治体から、埋設処理地をクマが荒らした場合シカ死体が腐敗し、水質汚染につながりかねないと強い懸念を示したこと。
- ③ 非公式ではあるが、兵庫県獣害担当部局から、国有林でシカを捕獲した場合は、県内解体処理場に持ち込んで欲しい旨の要望があった。

< 交付金の不正支給防止の対策 >。

- 黄色のスプレーにより国、県等が交付する捕獲交付金の支給の証拠となる部位を塗布するとともに、捕獲個体番号を首部に記入して、必要事項（事業名、捕獲者、捕獲日時、捕獲場所、捕獲個体番号）を記載した看板とともに撮影した。
- 兵庫県における捕獲交付金の支給の証拠となる「下顎の第 1 切歯 2 本」は、抜歯のうえ、兵庫県に提出した（本事業で許可を得た「行政目的の鳥獣捕獲許可」の条件となっており、交付金は発生しない）。



写真 6 捕獲個体の撮影（左上）、下顎の第 1 切歯の抜歯（右上）、提出した歯（下）

(8) 錯誤捕獲への対応

ツキノワグマ等の希少種が錯誤捕獲された場合は、図 22 に示す適切な処理を行うこととした。

箱わな等においては、事前に自動撮影カメラで捕獲実施候補地付近の希少種の有無を確認する、誘引しにくい餌を使用するなど、極力錯誤捕獲を防止する措置を講じるとともに、もし錯誤捕獲によりツキノワグマ等の捕獲対象種以外の獣類(イノシシを除く)が捕獲された場合には、発注者、宍粟市及び兵庫県光都農林振興事務所、森林動物研究センター(ツキノワグマの場合)へ速やかに報告し、対応を確認のうえ、適切に対処することとした。なお、受託者において放獣する場合は、原則、麻酔銃によりキシラジン等の麻酔薬を投与し、手当等を行い放獣することとした。

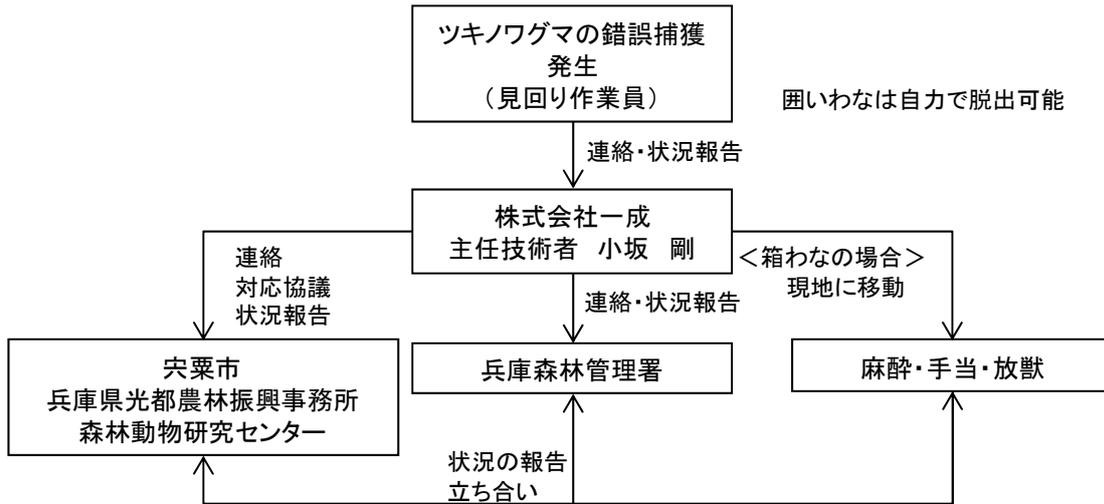


図 22 錯誤捕獲時の対応

(9) 安全対策

仕様書を遵守するとともに、わなの設置箇所には、許可番号と捕獲者、捕獲者の連絡先を明記した周知票を設置した。また、マンガ谷国有林及び音水国有林では一般人の出入りが想定されるため、捕獲箇所への入込者等の立入を制限する必要がある場合は、次の安全対策を実施した。

- 事前に林道等の入口手前や入込者への周知が必要な箇所に立入注意看板等を設置する。
- 万一一般人がわなを作動させてしまった場合も考え、わなの外し方等についても周知票に記載する。
- 捕獲従事者が明確にわかるように宍粟市から交付された腕章を着用するとともに従事者証を携帯する。
- 事故等が発生した場合は、「緊急時の体制及び対応図」に基づき、速やかに発注者に報告する。
- 銃による殺処分を行う際は、バックストップの確認、周辺に人がいないかについて十分に確認した上で発砲する。

周知票、注意看板の設置状況を図 23 に示す。



注意看板



注意看板

許可証番号	鳥第 65号	許可の有効期限	平成28年 11月15日から 平成28年 12月24日
氏名	小坂 剛		
住所	兵庫県加古川市野口 町坂元北 5-7-206		
電話番号	079-428-0682		
許可権者	兵庫県		わな No.

図 23 周知票、注意看板の設置状況

2-2-2. 捕獲結果

(1) 捕獲結果の概要

捕獲の実施状況を表 10 に示す。

わなの延べ設置基数は、箱わながマンガ谷国有林で 276 基、音水国有林で 18 基の合計 294 基、囲いわなが 39 基であった。ニホンジカの捕獲数は、箱わなで 11 個体、囲いわなで 3 個体の合計 14 頭であった。捕獲実施中の錯誤捕獲はなかった。捕獲効率はマンガ谷の総計で 0.04 頭/基、音水国有林でシカの捕獲は成功しなかった。マンガ谷の捕獲状況を季節別にみると、捕獲効率は開始直後の 11 月中旬が最も高く 0.11 であった。10 月下旬以降は 12 月中旬まで低下し、12 月下旬に再び上昇した。囲いわなでは、12 月中旬から捕獲され始め、全期間を通しての捕獲効率は 0.08 であった。

表 10 捕獲実施状況

マンガ谷国有林					時期					全期間		
区分	罿種別	地点名	流域	防護柵の影響	11月中旬	11月下旬	12月上旬	12月中旬	12月下旬	小計	合計	
延べ罿稼働基数	箱わな	W01	南側	大きい	5.5	10	5.5			21	276	
		W02			5.5	10	10	10	4	39		
		W03			5.5	10	10	10	4	39		
		W04			5.5	10	5.5			21		
		W05			5.5	10	10	10	4	39		
		W06	北側	小さい	5.5	10	10	7.5		33		
		W07			5.5	10	10	7.5		33		
		W08			大きい	5.5	10	5.5				21
		W06-1	南側	小さい				2.5	3.5	6		
		W07-1			大きい			2.5	3.5	6		
	W08-1	北側	小さい			4.5	10	3.5	18			
	W09	峠	囲いわな	大きい	5.5	10	10	7.5		33		39
	W09-1	南側					2	3.5	6			
捕獲数	箱わな	W01	南側	大きい		2				2	11	
		W02			2		1			3		
		W03				1				1		
		W04			1					1		
		W05					1		1	2		
		W06	北側	小さい						0		
		W07			1				1			
		W08			大きい	1				1		
		W06-1	南側	小さい						0		
		W07-1			大きい					0		
	W08-1	北側	小さい						0			
W09	峠	囲いわな	小さい				2		2	3		
W09-1	南側			大きい				1	1			
捕獲効率	箱わな	W01	南側	大きい	0.00	0.20	0.00	-	-	0.10	0.04	
		W02			0.36	0.00	0.10	0.00	0.00	0.08		
		W03			0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.03		
		W04			0.18	0.00	0.00	-	-	0.05		
		W05			0.00	0.00	0.10	0.00	0.29	0.05		
		W06	北側	小さい	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00		
		W07			0.18	0.00	0.00	0.00	-	0.03		
		W08			大きい	0.18	0.00	0.00	-	-		0.05
		W06-1	南側	小さい	-	-	-	0.00	0.00	0.00		
		W07-1			大きい	-	-	-	0.00	0.00		0.00
	W08-1	北側	小さい	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00			
	W09	峠	囲いわな	小さい	0.00	0.00	0.00	0.25	-	0.06		0.08
	W09-1	南側			大きい	-	-	-	0.00	0.29		
時期別の捕獲効率				箱わな	0.11	0.04	0.03	0.00	0.05	0.04	0.04	
				囲いわな	0.00	0.00	0.00	0.21	0.29	0.08		

音水国有林

音水国有林					時期					全期間	
区分	罿種別	地点名	流域	防護柵の影響	11月中旬	11月下旬	12月上旬	12月中旬	12月下旬	小計	合計
延べ罿稼働基数	箱わな	W01-1	-	小さい			4.5	10	3.5	18	18
		W04-1	-	大きい			誘引のみ	誘引のみ	誘引のみ	0	
捕獲数	箱わな	W01-1	-	小さい			0	0	0	0	0
		W04-1	-	大きい			誘引のみ	誘引のみ	誘引のみ	-	
捕獲効率	箱わな	W01-1	-	小さい	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
		W04-1	-	大きい	-	-	-	-	-	-	

〔注釈〕 捕獲効率=捕獲数/(設置した罿数×日) 痕跡確認率=痕跡を確認した罿数/(設置した罿数×日)

誘引成功率=(2×餌をほとんど食べていた箇所数+餌を一部食べていた箇所数)/(給餌した箇所数×日)

＜鳥居式箱わなによる捕獲の概況＞

ニホンジカ 11 頭をマンガ谷国有林にて捕獲した。自動撮影カメラではツキノワグマ（音水国有林のみ）、イノシシ、キツネなどの中大型哺乳類が確認されているが、全期間を通して錯誤捕獲はなかった。

鳥居式箱わなは、軽トラックに複数台を積載できることが利点である。箱わなの重さは 50kg 程度であり軽トラックの最大積載量は 350kg 以下であるため、最大 6～7 基が一度に移動できる。また、設置は 2 人で 30 分程度であった。

鳥居式箱わなについては、扉部分が自立しているが、扉を上部に開けている状態では、重心が高くなり、わなの中に入って給餌する際に不安定となる。このため、角材を使用して倒れにくくする工夫をした。また扉部分と後ろの網をつなぐコイルのずれ落ちによる捕り逃がしが 2 件発生したため、コイルのずれ落ち防止用に結束バンドによる固定を行った。その後の捕獲では捕り逃がしは発生していないため、対策は有効であると考えられた。ただし、結束バンドは、ナイロン製のものを使用したため、定期的に交換する必要がある。



写真 7 鳥居式箱わなの改良箇所



写真 8 箱わなによる捕獲状況

< 囲いわなによる捕獲の概況 >

ニホンジカ 3 頭をマンガ谷国宥林にて 1 頭ずつ捕獲した。捕獲開始初期の段階ではメスの 3~4 頭の群れが誘引されていたが、罠への進入は幼獣 2 頭と成獣オスのみであった。群れの全頭を 1 度に捕獲するため、3 頭以上で捕獲を実施する設定としていた。メスの群れが 3 頭以上入る前に途中からオスが誘引されるようになり、餌を独占するようになったため、周囲にメスがほとんど来ていない状態を自動撮影カメラで確認して、オスだけを捕獲した。しかし、設置の簡素化のため、シカネット用のポールで囲いを固定していたが、わなが破壊され、取り逃がしが発生したため、囲いの奥側の 2 つの角をワイヤーメッシュにより補強した。その後もオスが再来する可能性を無視できなかったため、1 頭で捕獲できる設定にしたところ、4 日後にメスの幼獣、5 日にオスの幼獣が連続で捕獲された。

囲いわなの設置は 2 人×1 日（作業時間 3.5 時間）、回収は 2 人×1 日（作業時間 3 時間）であった。



写真 9 囲いわなの設置状況（補強後）

表 11 実施期間における捕獲状況一覧

確認日	個体番号	性別	成長区分	年齢	捕獲方法	捕獲箇所	国有林	備考
11/15								
11/16	1	メス	成獣	4歳以上	箱わな	W02	マンガ谷	
11/16	2	メス	幼獣	1歳	箱わな	W02	マンガ谷	
11/17	3	メス	亜成獣	2歳	箱わな	W07	マンガ谷	
11/17	4	オス	成獣	3~4歳	箱わな	W04	マンガ谷	
11/18								
11/19	5	メス	成獣	4歳以上	箱わな	w08	マンガ谷	
11/20		オス	成獣	3~4歳	箱わな	w05	マンガ谷	箱わな不具合により捕り逃がしが発生対策した。
11/21								
11/22								
11/23								W06で箱わな不具合による捕り逃がし発生全てのわなに対策した。
11/24	6	オス	成獣	4歳以上	箱わな	W03	マンガ谷	
11/25								
11/26								
11/27								
11/28	7	メス	成獣	3~4歳	箱わな	W01	マンガ谷	
11/28	8	メス	幼獣	1歳	箱わな	W01	マンガ谷	
11/29								
11/30								
12/1								
12/2								
12/3								
12/4	9	オス	成獣	1歳	箱わな	W02	マンガ谷	
12/5								
12/6								
12/7								囲いわな W09 で捕獲個体による囲いの破損、取り逃がしが発生 囲い部分の補強を行った。
12/8								
12/9	10	オス	成獣	3歳	箱わな	W05	マンガ谷	
12/10								
12/11	11	メス	幼獣	1歳	囲いわな	W09	マンガ谷	囲いわな
12/12	12	オス	幼獣	1歳	囲いわな	W09	マンガ谷	囲いわな
12/13								
12/14								
12/15								
12/16								
12/17								
12/18								
12/19								
12/20								
12/21	13	オス	成獣	4歳以上	箱わな	w05	マンガ谷	
12/21	14	オス	成獣	4歳以上	囲いわな	W09-1	マンガ谷	囲いわな
12/22								
12/23								
12/24								

表 12(1) 実施期間における捕獲状況一覧



11月16日 捕獲個体 No.1 箱わな W02



捕獲個体 No.1 (No.2 と同時捕獲) メス成獣



11月16日 捕獲個体 No.2 (No.2 と同時捕獲)



捕獲個体 No.2 (No.1 と同時捕獲) メス幼獣



11月17日 捕獲個体 No.3 箱わな W07



捕獲個体 No.3 メス成獣



11月17日 捕獲個体 No.4 箱わな W04



捕獲個体 No.4 オス成獣

表 11(2) 実施期間における捕獲状況一覧

	
<p>11月19日 捕獲個体 No.5 箱わな W08</p>	<p>捕獲個体 No.5 メス成獣</p>
	
<p>11月24日 捕獲個体 No.6 箱わな W03</p>	<p>捕獲個体 No.6 オス成獣</p>
	
<p>11月28日 捕獲個体 No.7 箱わな W01</p>	<p>捕獲個体 No.7 メス成獣</p>
	
<p>11月28日 捕獲個体 No.8 (No.7 と同時捕獲)</p>	<p>捕獲個体 No.8 メス幼獣</p>

表 11(3) 実施期間における捕獲状況一覧



12月4日 捕獲個体 No.9 箱わな W02



捕獲個体 No.9 オス成獣



12月9日 捕獲個体 No.10 箱わな W05



捕獲個体 No.10 オス成獣



12月11日 捕獲個体 No.11 囲いわな W09



捕獲個体 No.11 メス幼獣



12月12日 捕獲個体 No.12 囲いわな W09



捕獲個体 No.12 オス幼獣

表 11(4) 実施期間における捕獲状況一覧



12月21日 捕獲個体 No.13 箱わな W05



捕獲個体 No.13 オス成獣



12月21日 捕獲個体 No.14 オス成獣 困いわな W09-1

表 13 捕り逃がしの発生



11月20日捕り逃がし個体 オス成獣 箱わな W05



捕り逃がしの原因(扉と袋網をつなぐコイルのずれ)
コイルを結束バンドで固定



11月23日 箱わな W06



捕り逃がしの原因(扉と袋網をつなぐコイルのずれ)
全てのわなに上記の対策を実施



12月7日 囲いわな W09

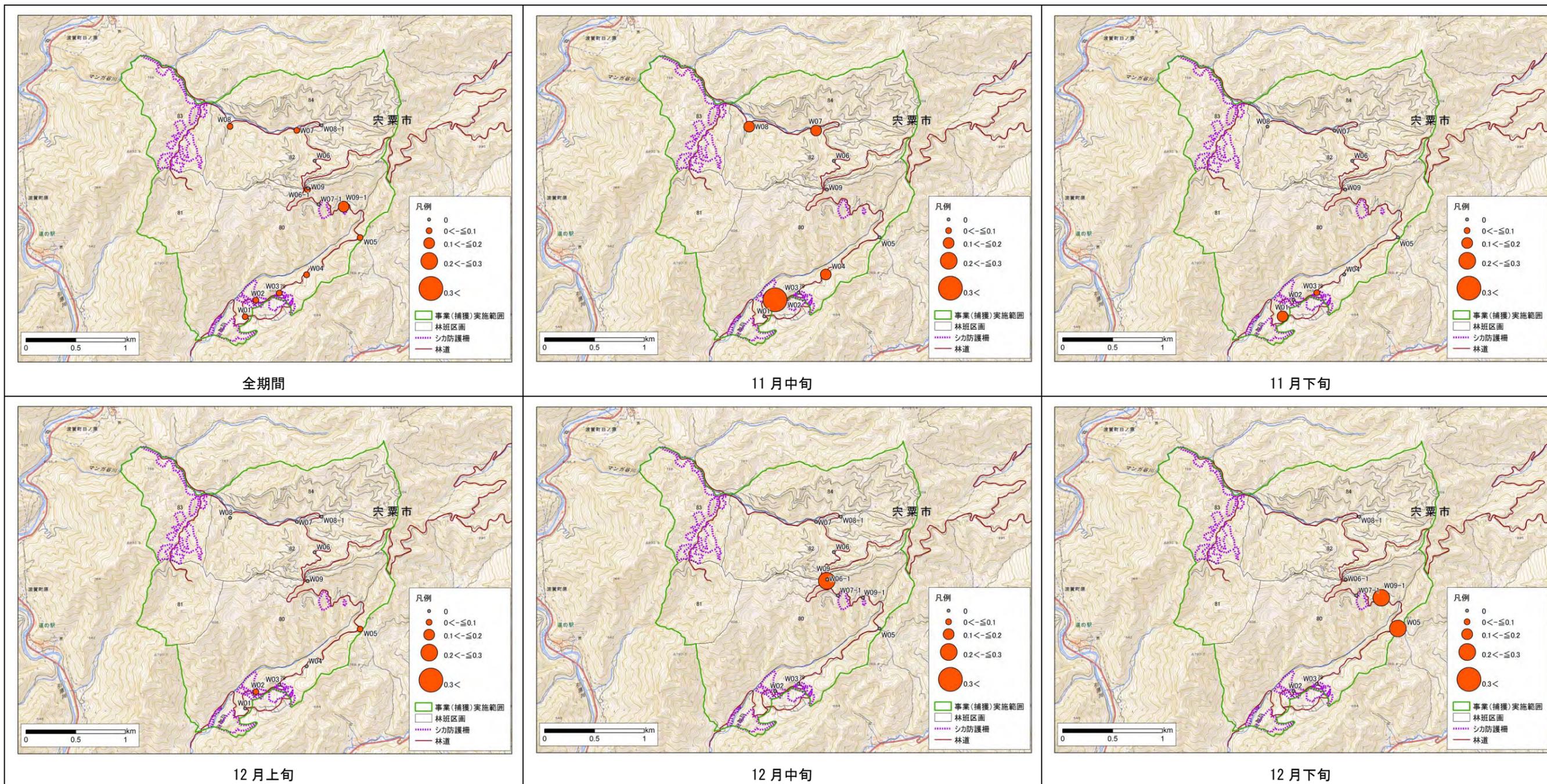


破損した落とし扉と反対側について、
ワイヤーメッシュにて補強した

(2) 時期別の捕獲効率の変化

マンガ谷国有林における時期別の捕獲効率（捕獲数/罠設置日基数）の変化を図 27 に示す。

全期間の各捕獲地点における捕獲効率に目立った偏りは見られないが、月別にみると、11月中旬の捕獲効率が他月の時期より高い傾向にある。特に南側と北側の林道の捕獲効率が他地点より高く、12月下旬にかけて林道の間地点付近での捕獲効率が高くなっている。



[注] 捕獲効率：捕獲数/(設置した罾数×日)

図 24 時期別の捕獲効率の変化

(3) 時期別の捕獲個体の性比

平成 28 年度の事業で捕獲したニホンジカの性比は、メス、オスともに 7 頭で 50%であった。わなの種別、時期による性比の傾向をみるために、時期別の捕獲個体の性比を図 25 及び図 26 に示す。

箱わなでは、捕獲開始時の 11 月中旬、下旬が最も多く捕獲されている。捕獲個体の性比をみると 11 月はメスの割合が高かったが、12 月になるとオスのみの捕獲となっている。これは、自動撮影カメラの結果から、捕獲後には罠に近づかず、時間がたっても警戒心がなかなか解けない状況が確認されていることから（写真 10）、メスのスレジカが生まれている可能性がある。一方で 12 月中旬は、捕獲の影響が少ない定点カメラでもオスの撮影頻度が高くなっていることから、マンガに国有林に生息していたメスジカが季節移動している可能性もある。

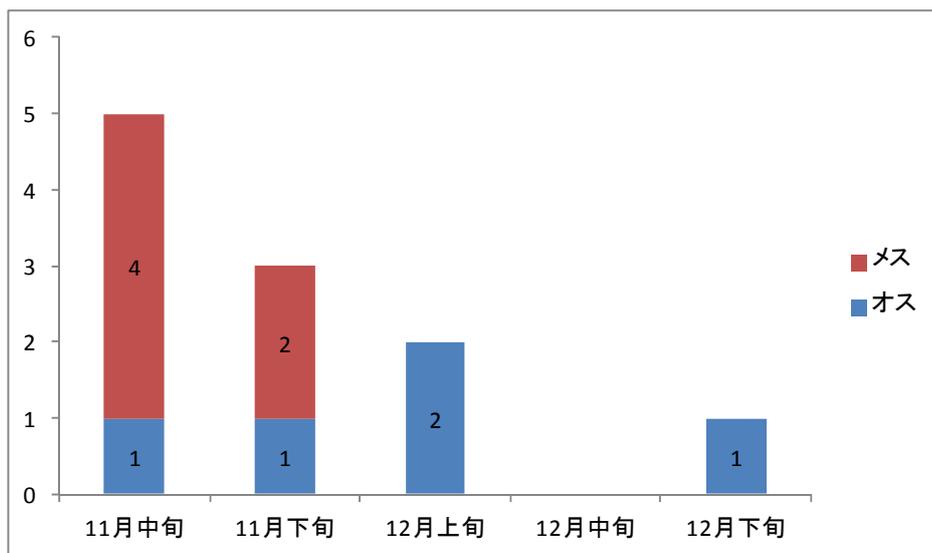


図 25 箱わなにおける月別の捕獲個体の性比

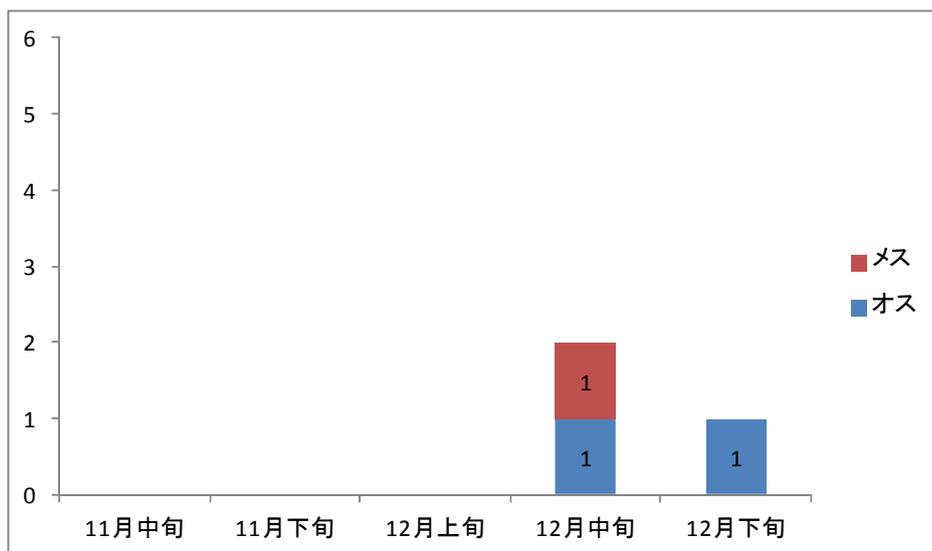


図 26 罠いわなにおける月別の捕獲個体の性比

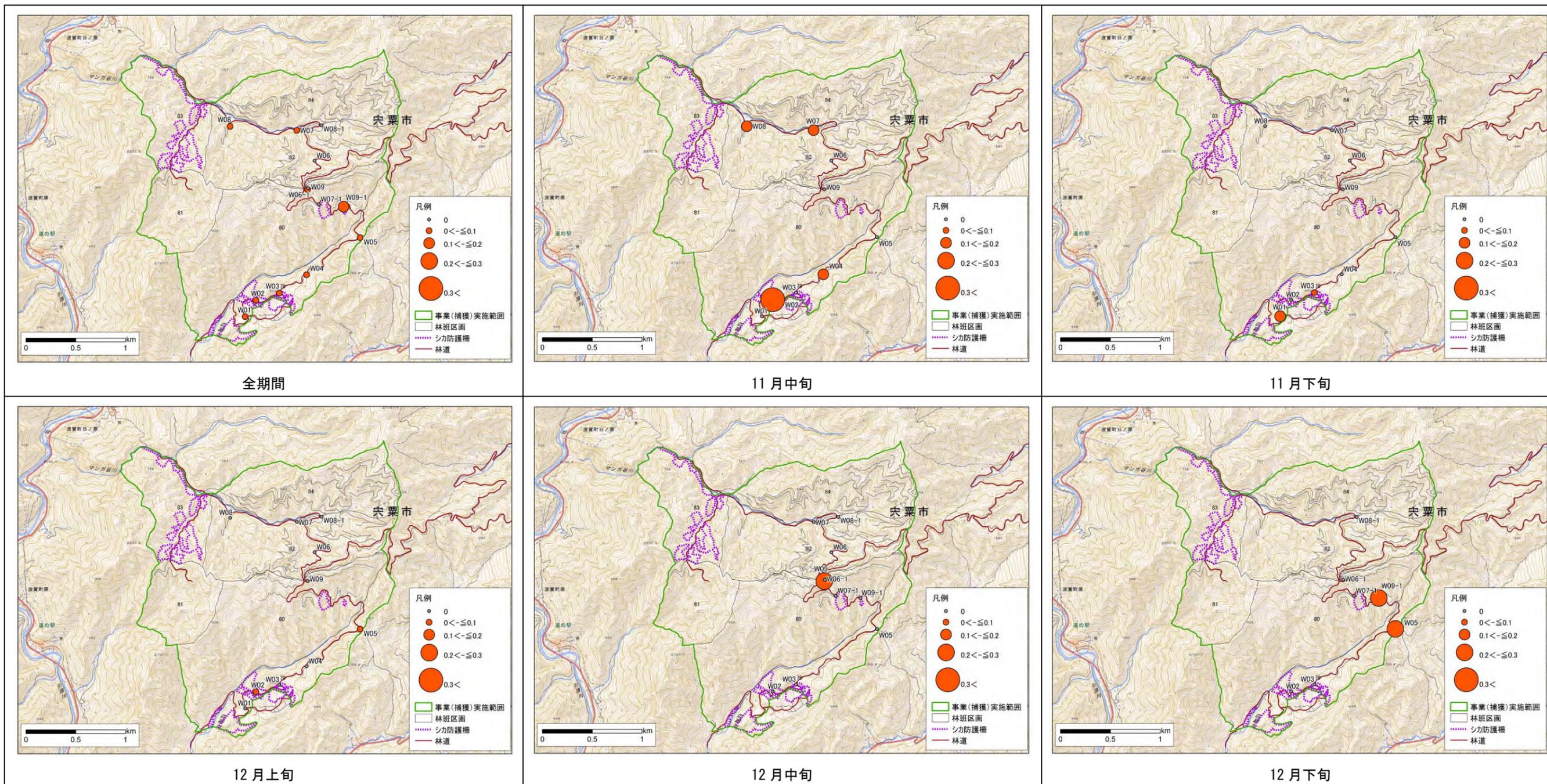


写真 10 畏への強い警戒がみられる個体 畏に近づかない。

(4) 時期別の捕獲効率の変化

マンガ谷国有林における時期別の捕獲効率（捕獲数/罠設置日基数）の変化を図 27 に示す。

全期間の各捕獲地点における捕獲効率に目立った偏りは見られないが、月別にみると、11 月中旬の捕獲効率が他月の時期より高い傾向にある。特に南側と北側の林道の捕獲効率が他地点より高く、12 月下旬にかけて林道の中間地点付近での捕獲効率が高くなっている。



[注] 捕獲効率：捕獲数/(設置した罠数×日)

図 27 時期別の捕獲効率の変化

(5) 見回りの省力化の試行について

1) 衛星通信による遠隔での囲いわな捕獲状況の把握

平成 28 年 11 月 16 日 12 時から 11 月 18 日の 10 時まで、衛星通信 (docomo ワイドスター) と Web AI ゲートを用いた捕獲監視システムの試行を行った。衛星通信 (docomo ワイドスター) のアンテナは、衛星 N-STAR との位置関係から南方向の空が開けた場所において仰角 45 度に合わせて運用する必要があることから、囲いわなを設置している W09 で試行を実施した。試行期間は、進入状況や稼働状況の確認した。

衛星通信による進入状況や稼働状況の室内でのモニタリング結果を図 28 に、進入記録のあった時間帯の自動撮影カメラで把握した現地の状況を写真 12 に示す。

試行期間中に 2 頭の進入が確認できた。このため、遠隔操作により捕獲モードに変更し、捕獲の実施は可能であったが、センサーカメラで群れの大きさは 3 頭であったことから、試行時の捕獲は実施しないこととした。

A. 今後の課題

衛星通信は成功したため、奥山での衛星通信による囲いわな捕獲状況の把握は実現可能であると考えられたが、現状の製品では森林内での実用のためには以下のような課題が考えられた。

- 防水性・防犯性の低さ。また、設置場所の条件として南側の森林が開けている必要がある。
- 継続運用が困難 (日中も電源が入り続けることから、今回の試験では回収時の電圧は 12.7V から 12.3V に低下していた。他地域での試行では、同システム、曇りの天候条件で 3.6 日間の運用時間であった。3 日に 1 回のバッテリー交換が必要)。

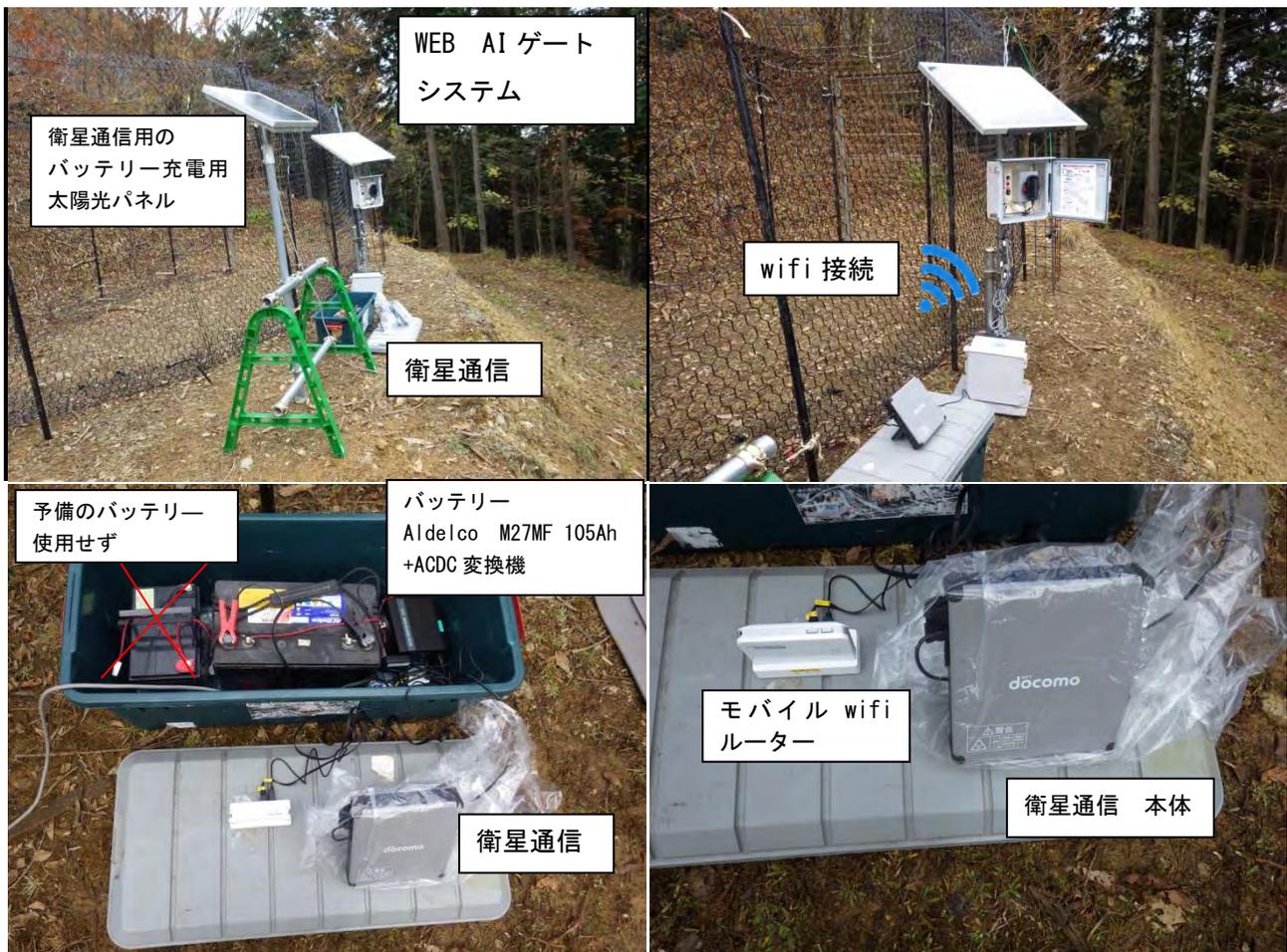


写真 11 衛星通信システム

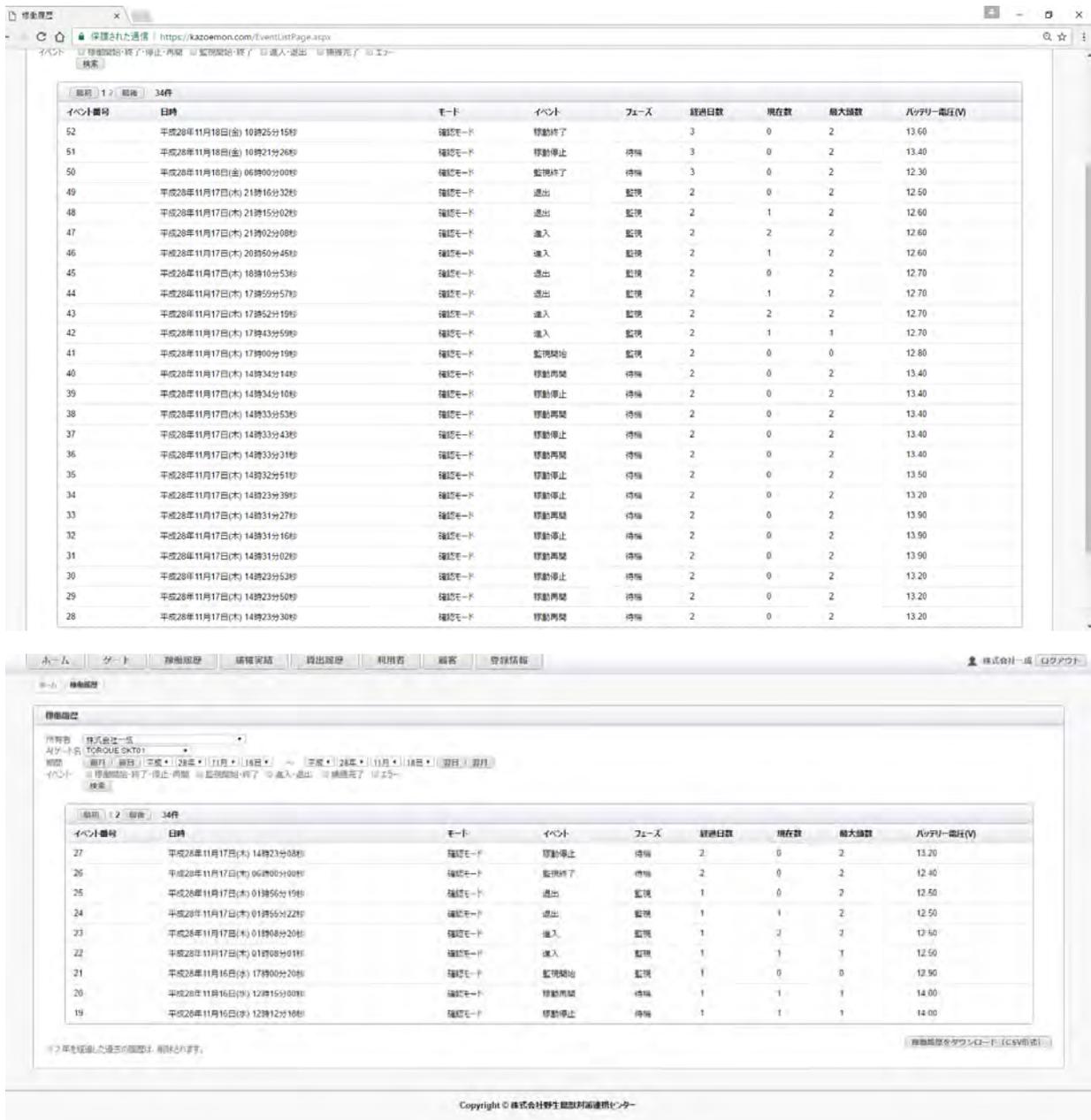


図 28 衛星通信システムの通信結果



写真 12 衛星通信システムの通信結果で進入記録のあった時間帯の現場の状況

B. コスト対効果

平成 28 年度時点においてワイドスターⅡの衛星通信システムを使用するためには、①初期費用、②月額基本料、ルーターを使用するための③ISP 利用料が必要となる。平成 28 年度においては、ワイドスターⅡのドコモからの借用期間と捕獲のタイミングが折り合わず、ICT を活用した捕獲はされなかった。そこで、見回り困難な奥山において本システムを使用して AI ゲートかぞえもんを活用した捕獲を実施することを想定し、ICT を使用しない場合とコスト対効果を比較することとした。なお、現システムでは防水上の課題があるが、本事業で実施したビニール袋での防水加工を施すことで対策済みとし、3 日間に 1 回のバッテリー交換が必要という条件とした。

囲いわなの場合は、ICT を活用して見回りの省力化が可能な場合でも、人口給餌機を使用しない限りは捕獲のために少なくとも 3 日に 1 回の給餌が必要である。一方で、ICT を活用しない場合は、状況を把握することができないため、毎日の見回りが必須となる。そこで、ICT を活用した捕獲効率の省力化として給餌間隔を毎日から 2 日に 1 回まで広げた「パターン 1」と、3 日に 1 回まで広げた「パターン 2」と、ICT を活用せずに毎日見回りをする場合とで比較をした。なお、実際に実行する場合は毎日給餌した場合との捕獲効率の比較を検証する必要がある。また、捕獲された場合はパターン 1、2 と異なる動きになる可能性もあるため、シミュレーションよりも人件費は増加すると考えられる。特にパターン 2 については 3 日間に餌がなくならなくする工夫も必要になると考えられる。

ICT を活用して省力化した場合と活用しない場合のコスト比較結果を表 14、表 15(1)～表 15(3)に示す。

捕獲実施期間が 1 ヶ月、3 ヶ月、6 ヶ月の場合の費用をみると、ICT を活用し、3 日に 1 回の見回り頻度とした場合は、実施期間が 1 ヶ月の場合から ICT を活用しない場合よりも 49,550 円安くなる。2 日に 1 回の場合でも実施期間が 3 ヶ月と長くなれば、ICT を活用しない場合よりも 533,150 円のコストカットが可能と考えられた。

以上から、今回試行した衛星通信を使用した ICT の活用は、いくつかの課題はあるものの、ツキノワグマが特に希少な地域等で囲いわなでなければ捕獲ができないような条件の場所がある場合、省力化のシステムの一例として有効活用できる可能性のある手法と考えられる。

表 14 ICT 活用による省力化、コスト縮小の検討

捕獲実施期間	種別	パターン	見回り頻度	費用	対コスト差額
1 ヶ月	ICT 活用（衛星通信）の場合	パターン 1	2 日に 1 回	¥863,950	¥80,950
		パターン 2	3 日に 1 回	¥733,450	¥-49,550
	ICT を活用しない場合		毎日	¥783,000	¥0
3 ヶ月	ICT 活用（衛星通信）の場合	パターン 1	2 日に 1 回	¥1,814,850	¥-534,150
		パターン 2	3 日に 1 回	¥1,423,350	¥-925,650
	ICT を活用しない場合		毎日	¥2,349,000	¥0
6 ヶ月	ICT 活用（衛星通信）の場合	パターン 1	2 日に 1 回	¥3,241,200	¥-1,456,800
		パターン 2	3 日に 1 回	¥2,458,200	¥-2,239,800
	ICT を活用しない場合		毎日	¥4,698,000	¥0

表 15(1) ICT 活用による省力化、コスト縮小の検討 (1 ヶ月・内訳)

1ヶ月
衛星通信の場合
パターン1

ICT (衛星通信システム) 費	種別	単価	数量	金額	備考
	月額基本料	¥4,900	× 1 式	¥4,900	
	IPS利用料	¥300	× 1 式	¥300	
	パケット通信	¥2,625	× 30 日	¥78,750	
	ワイドスターII	¥354,500	× 1 式	¥354,500	契約手数料含む
	モバイルwifiルーターBF-01D	¥3,000	× 1 式	¥3,000	
	バッテリー (M27MF 105Ah)	¥11,500	× 2 式	¥23,000	交換しながら運用
	ソーラーコントローラー	¥8,000	× 1 式	¥8,000	
	ソーラーパネルセット	¥45,000	× 1 式	¥40,800	
	バッテリー充電器	¥5,000	× 1 式	¥40,800	
小計				¥472,450	

誘引作業を2日に1回に省力化

人件費	種別	単価	数量	金額	備考
	見回り作業 (軽作業員)	¥11,800	× 30 人	¥354,000	2人で作業
交通費	車両費	¥1,000	× 15 日	¥15,000	
	ガソリン代	¥1,500	× 15 日	¥22,500	往復100kmとして
小計				¥391,500	
合計				¥863,950	

パターン2

ICT (衛星通信システム) 費	種別	単価	数量	金額	備考
	月額基本料	¥4,900	× 1 式	¥4,900	
	IPS利用料	¥300	× 1 式	¥300	
	パケット通信	¥2,625	× 30 日	¥78,750	
	ワイドスターII	¥354,500	× 1 式	¥354,500	契約手数料含む
	モバイルwifiルーターBF-01D	¥3,000	× 1 式	¥3,000	
	バッテリー (M27MF 105Ah)	¥11,500	× 2 式	¥23,000	交換しながら運用
	ソーラーコントローラー	¥8,000	× 1 式	¥8,000	
	ソーラーパネルセット	¥45,000	× 1 式	¥40,800	
	バッテリー充電器	¥5,000	× 1 式	¥40,800	
小計				¥472,450	

誘引作業を3日に1回に省力化

人件費	種別	単価	数量	金額	備考
	見回り作業 (軽作業員)	¥11,800	× 20 人	¥236,000	2人で作業
交通費	車両費	¥1,000	× 10 日	¥10,000	
	ガソリン代	¥1,500	× 10 日	¥15,000	往復100kmとして
小計				¥261,000	
合計				¥733,450	

通信無しの場合

毎日の見回り

人件費	種別	単価	数量	金額	備考
	見回り作業 (軽作業員)	¥11,800	× 60 人	¥708,000	2人で作業
交通費	車両費	¥1,000	× 30 日	¥30,000	
	ガソリン代	¥1,500	× 30 日	¥45,000	往復100kmとして
小計				¥783,000	
合計				¥783,000	

表 15(2) ICT 活用による省力化、コスト縮小の検討 (3 ヶ月・内訳)

3ヶ月

衛星通信の場合
パターン1

ICT (衛星通信システム) 費	種別	単価	数量	金額	備考
	月額基本料	¥4,900 ×	3 式	¥14,700	
	IPS利用料	¥300 ×	3 式	¥900	
	パケット通信	¥2,625 ×	90 日	¥236,250	
	ワイドスターII	¥354,500 ×	1 式	¥354,500	契約手数料含む
	モバイルwifiルーターBF-01D	¥3,000 ×	1 式	¥3,000	
	バッテリー (M27MF 105Ah)	¥11,500 ×	2 式	¥23,000	交換しながら運用
	ソーラーコントローラー	¥8,000 ×	1 式	¥8,000	
	ソーラーパネルセット	¥45,000 ×	1 式	¥40,800	
	バッテリー充電器	¥5,000 ×	1 式	¥40,800	
小計				¥640,350	

誘引作業を2日に1回に省力化

人件費	種別	単価	数量	金額	備考
	見回り作業 (軽作業員)	¥11,800 ×	90 人	¥1,062,000	2人で作業
交通費	車両費	¥1,000 ×	45 日	¥45,000	
	ガソリン代	¥1,500 ×	45 日	¥67,500	往復100kmとして
小計				¥1,174,500	
合計				¥1,814,850	

パターン2

ICT (衛星通信システム) 費	種別	単価	数量	金額	備考
	月額基本料	¥4,900 ×	3 式	¥14,700	
	IPS利用料	¥300 ×	3 式	¥900	
	パケット通信	¥2,625 ×	90 日	¥236,250	
	ワイドスターII	¥354,500 ×	1 式	¥354,500	契約手数料含む
	モバイルwifiルーターBF-01D	¥3,000 ×	1 式	¥3,000	
	バッテリー (M27MF 105Ah)	¥11,500 ×	2 式	¥23,000	交換しながら運用
	ソーラーコントローラー	¥8,000 ×	1 式	¥8,000	
	ソーラーパネルセット	¥45,000 ×	1 式	¥40,800	
	バッテリー充電器	¥5,000 ×	1 式	¥40,800	
小計				¥640,350	

誘引作業を3日に1回に省力化

人件費	種別	単価	数量	金額	備考
	見回り作業 (軽作業員)	¥11,800 ×	60 人	¥708,000	2人で作業
交通費	車両費	¥1,000 ×	30 日	¥30,000	
	ガソリン代	¥1,500 ×	30 日	¥45,000	往復100kmとして
小計				¥783,000	
合計				¥1,423,350	

通信無しの場合

毎日の見回り

人件費	種別	単価	数量	金額	備考
	見回り作業 (軽作業員)	¥11,800 ×	180 人	¥2,124,000	2人で作業
交通費	車両費	¥1,000 ×	90 日	¥90,000	
	ガソリン代	¥1,500 ×	90 日	¥135,000	往復100kmとして
小計				¥2,349,000	
合計				¥2,349,000	

表 15(2) ICT 活用による省力化、コスト縮小の検討 (6 ヶ月・内訳)

6ヶ月

衛星通信の場合
パターン1

ICT (衛星通信システム) 費	種別	単価	数量	金額	備考
	月額基本料	¥4,900	× 6 式	¥29,400	
	IPS利用料	¥300	× 6 式	¥1,800	
	パケット通信	¥2,625	× 180 日	¥472,500	
	ワイドスターⅡ	¥354,500	× 1 式	¥354,500	契約手数料含む
	モバイルwifiルーターBF-01D	¥3,000	× 1 式	¥3,000	
	バッテリー (M27MF 105Ah)	¥11,500	× 2 式	¥23,000	交換しながら運用
	ソーラーコントローラー	¥8,000	× 1 式	¥8,000	
	ソーラーパネルセット	¥45,000	× 1 式	¥40,800	
	バッテリー充電器	¥5,000	× 1 式	¥40,800	
小計				¥892,200	

誘引作業を2日に1回に省力化

人件費	種別	単価	数量	金額	備考
	見回り作業 (軽作業員)	¥11,800	× 180 人	¥2,124,000	2人で作業
交通費	車両費	¥1,000	× 90 日	¥90,000	
	ガソリン代	¥1,500	× 90 日	¥135,000	往復100kmとして
小計				¥2,349,000	
合計				¥3,241,200	

パターン2

ICT (衛星通信システム) 費	種別	単価	数量	金額	備考
	月額基本料	¥4,900	× 6 式	¥29,400	
	IPS利用料	¥300	× 6 式	¥1,800	
	パケット通信	¥2,625	× 180 日	¥472,500	
	ワイドスターⅡ	¥354,500	× 1 式	¥354,500	契約手数料含む
	モバイルwifiルーターBF-01D	¥3,000	× 1 式	¥3,000	
	バッテリー (M27MF 105Ah)	¥11,500	× 2 式	¥23,000	交換しながら運用
	ソーラーコントローラー	¥8,000	× 1 式	¥8,000	
	ソーラーパネルセット	¥45,000	× 1 式	¥40,800	
	バッテリー充電器	¥5,000	× 1 式	¥40,800	
小計				¥892,200	

誘引作業を3日に1回に省力化

人件費	種別	単価	数量	金額	備考
	見回り作業 (軽作業員)	¥11,800	× 120 人	¥1,416,000	2人で作業
交通費	車両費	¥1,000	× 60 日	¥60,000	
	ガソリン代	¥1,500	× 60 日	¥90,000	往復100kmとして
小計				¥1,566,000	
合計				¥2,458,200	

通信無しの場合

毎日の見回り

人件費	種別	単価	数量	金額	備考
	見回り作業 (軽作業員)	¥11,800	× 360 人	¥4,248,000	2人で作業
交通費	車両費	¥1,000	× 180 日	¥180,000	
	ガソリン代	¥1,500	× 180 日	¥270,000	往復100kmとして
小計				¥4,698,000	
合計				¥4,698,000	

2) 無線通信による林道でのわな稼働状況の把握

無線によるわなの稼働状況は、平成 28 年に植生防護柵が設置された音水国有林 103 林班い 2 小班での捕獲を想定し、稼働した場合に発せられるビーコンの音を無線機で受信可能であるかを林道から確認した。

無線の通信結果を図 29 に示す。

音水国有林 103 林班い 2 小班から林道の距離 200m～300m では問題なく確認できた。

平成 28 年度の事業では、植生防護柵設置の影響にもよると考えられるが、W04-1 における誘引が成功せず、稼働状況の把握のみで運用はしていない。なお、音水国有林 103 林班い 2 小班には修理された歩道を使い、音水川を渡る経路が最短である。音水川が増水時には音水川を渡河することは安全上無理があることから、南側の迂回歩道を使用した見回りとなるが、捕獲されている場合はかなりの時間と労力を要し、捕獲後の処理は困難となる。無線システムを活用すれば、捕獲されたかどうかは、林道上の早い段階で判断することができることから、必要に応じて増援部隊を呼ぶ等の対処を速やかに実施することができることから、従事者の労力や迅速な処理への対応に効果があると考えられる。また、罠が稼働していることを遠方から把握できるため、不用意に罠に近づくことを防ぐ効果もあると考えられることから、省力化や処理の迅速性向上以外にもツキノワグマ等が捕獲されている場合の事故防止などの安全対策のために使用することも有効であると考えられる。

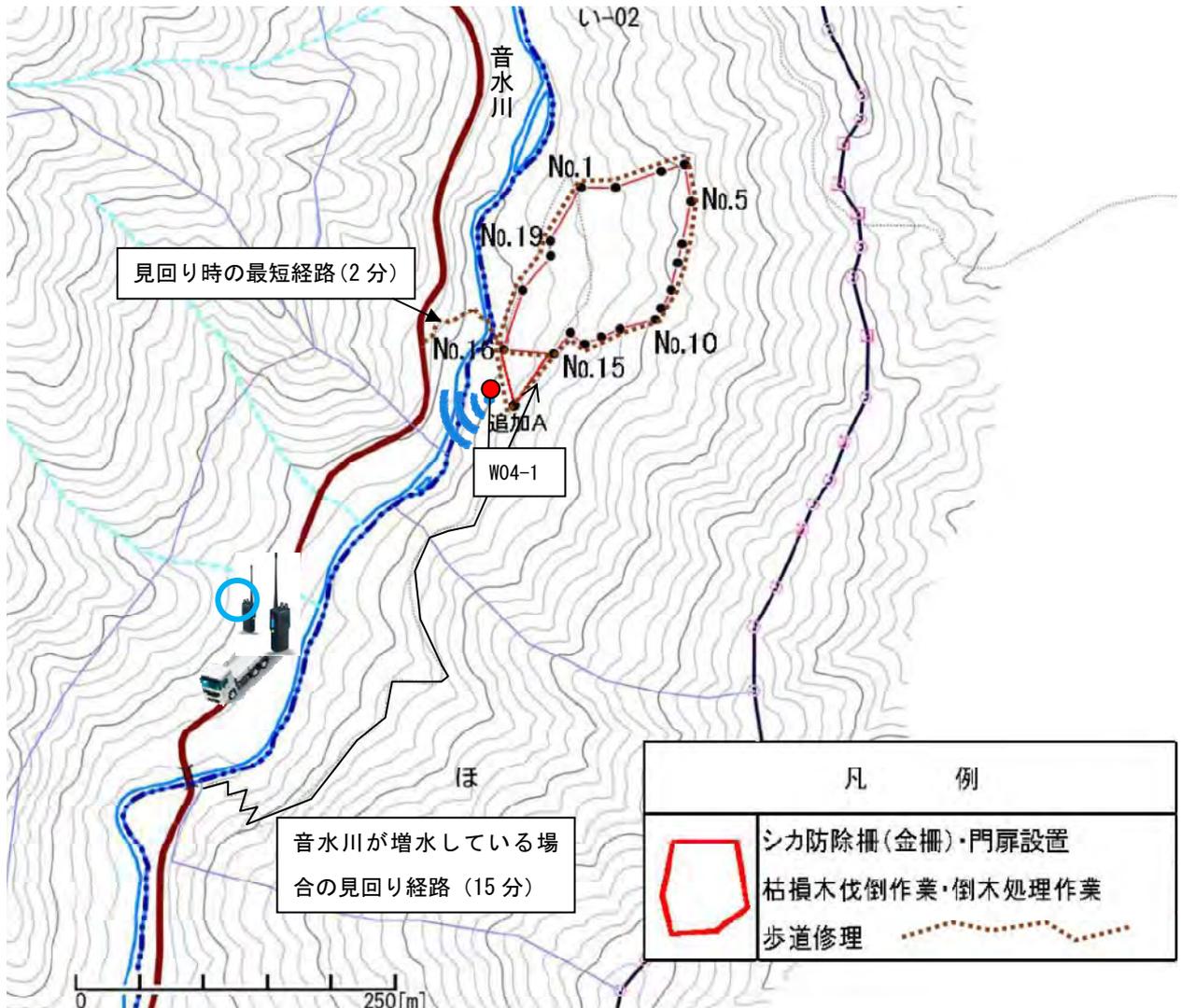


図 29 無線システムの通信結果

2-3. 調査、分析

2-3-1. 自動撮影カメラによるモニタリング

自動撮影カメラは以下に示す2つの目的に基づき、現地の状況確認と協議結果をふまえ設置箇所を選定し、延べ30箇所（同一箇所に異なる機種を設置した4箇所は計数していない）に設置した。

①「捕獲効率向上のためのモニタリング」

捕獲実施前に自動撮影カメラを捕獲実施箇所に設置し、シカの生息状況等のモニタリング調査を行う。これによりシカの利用状況等を把握するとともに、捕獲実施箇所の選定の指標とする。

②「生息状況把握のための定点モニタリング」

定点カメラを設置し、季節の変化に伴うシカによる利用頻度（撮影頻度）に変化があるか把握する。

自動撮影カメラによる撮影結果は、次年度以降の効率的な捕獲実施時期の検討、及び実施箇所の検討材料として、雌雄、年齢、個体数を整理した。定点モニタリングにおいては、季節移動の有無や事業範囲内での移動状況の把握に資するために、進行方向についても整理した。また、これらの結果をもとに自動撮影カメラによるシカの生息状況等のモニタリング調査と誘引・捕獲結果の相互関係を確認した。具体的な関係性の整理・分析事項としては、『わなの設置場所、わなの種類、現地の植生の状況、植生保護柵の有無、時期、シカの撮影頻度等』と『ニホンジカの誘引状況や捕獲数・捕獲効率』との関係とした。

自動撮影カメラによるモニタリングのフローを図30に示す。

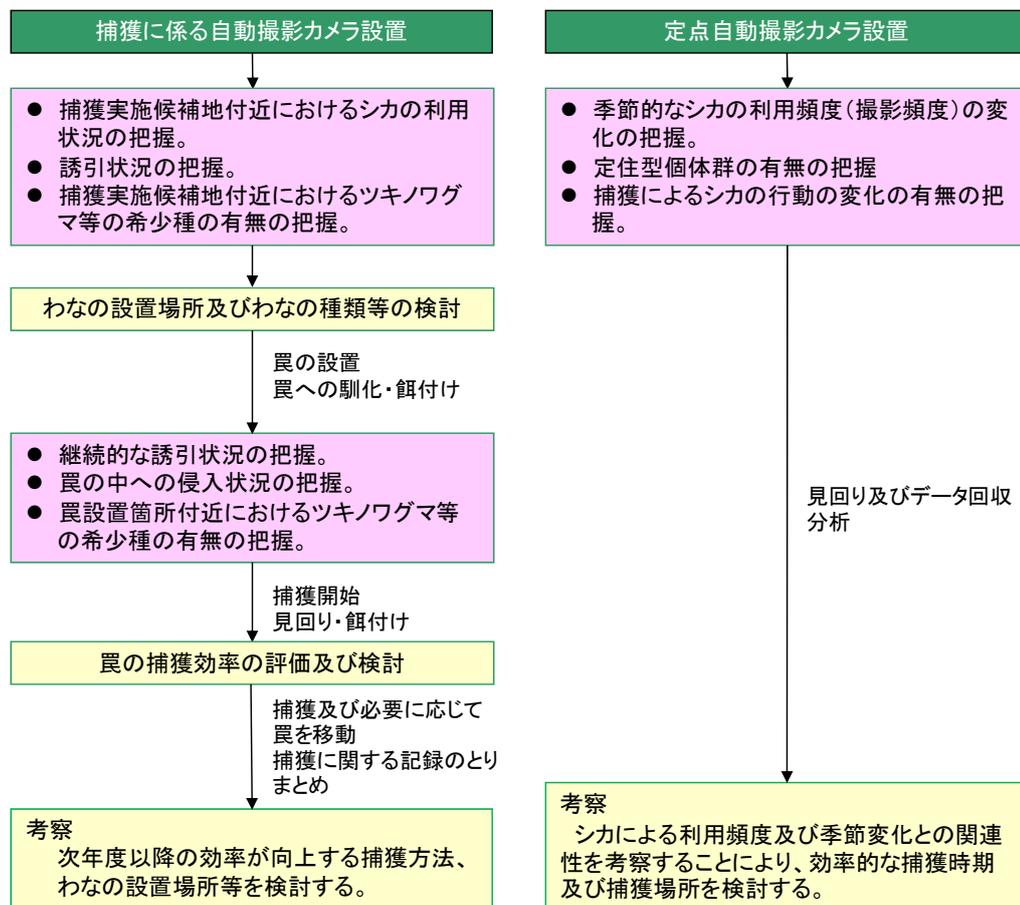


図30 自動撮影カメラによるモニタリングのフロー

(1) 自動撮影カメラ設置地点

設置期間は捕獲実施前及び捕獲実施中の設置を基本とし、「生息状況把握のための定点モニタリング」の自動撮影カメラはシカの生息状況の季節変化の把握のために、12月末までモニタリングを実施した。自動撮影カメラの設置地点を図31に示す。

表 16 自動撮影カメラの設置概要

区分	モニタリング	地区	地点名	自動撮影カメラ	自動撮影カメラの設定		
捕獲のためのモニタリング	①わなの設置箇所の検討・評価 ②誘引状況及びシカの利用状況の把握 ③希少種の有無（錯誤捕獲の可能性の有無）	マンガ谷	W01	Ltl-Acorn6310W MARIF セレクト	誘引期間：インターバル1分、画像（3ショット） 捕獲期間：インターバル0秒、動画（30秒）		
			W02				
			W03				
			W04				
			W05				
			W06				
			W07				
			W08				
			W09				
		音水	W06-1	音水	W07-1	Ltl-Acorn6310W MARIF セレクト	インターバル0秒、動画（30秒）
			W08-1				
			W09-1				
			W01-1				
			W04-1				
			W01_L				
マンガ谷	W07-1_L	マンガ谷	No. 16_L	麻里府商事 Fieldnote DUO	インターバル0秒、画像（1ショット） ※初期の誘引時のとりまとめの際には、他の地点と条件を合わせるため、1分以内の撮影データを除いた。		
	W09-1_L						
	餌 05						
	餌 06						
	No. 16						
	No. 20						
音水	CA1	音水	CA1	Ltl-Acorn6310W MARIF セレクト	インターバル1分、画像（3ショット）		
	CA1						
生息状況把握のためのモニタリング	シカの生息状況の季節変化の把握	マンガ谷	C01	Ltl-Acorn6310W MARIF セレクト	インターバル1分、画像（3ショット）		
			C02				
			C03				
			C06				
			C08				
			C14				
		音水	C21	音水		C21	Ltl-Acorn6310W MARIF セレクト
			C22				
			CA2				
			CA3				



写真 13 自動撮影カメラ設置風景



写真 14 撮影中看板設置状況

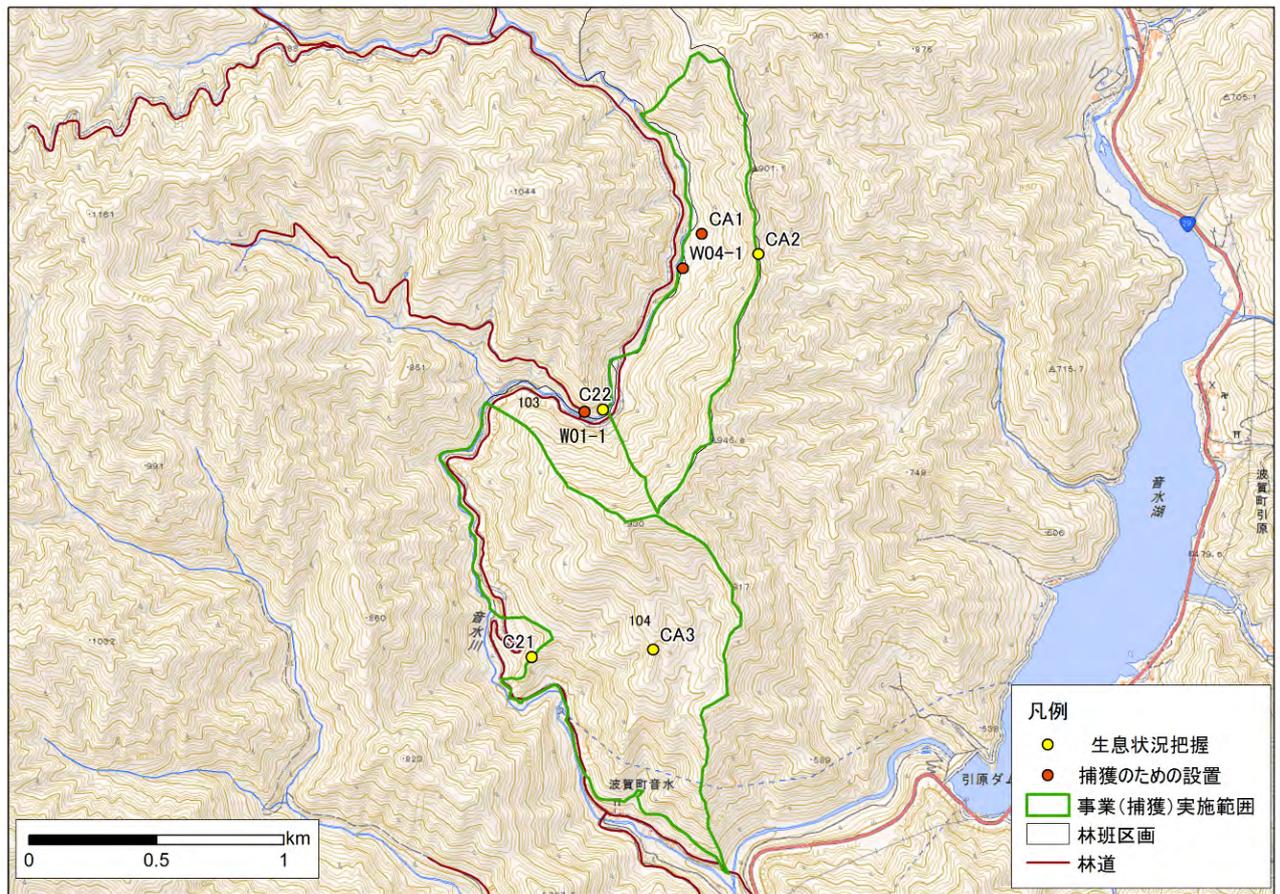
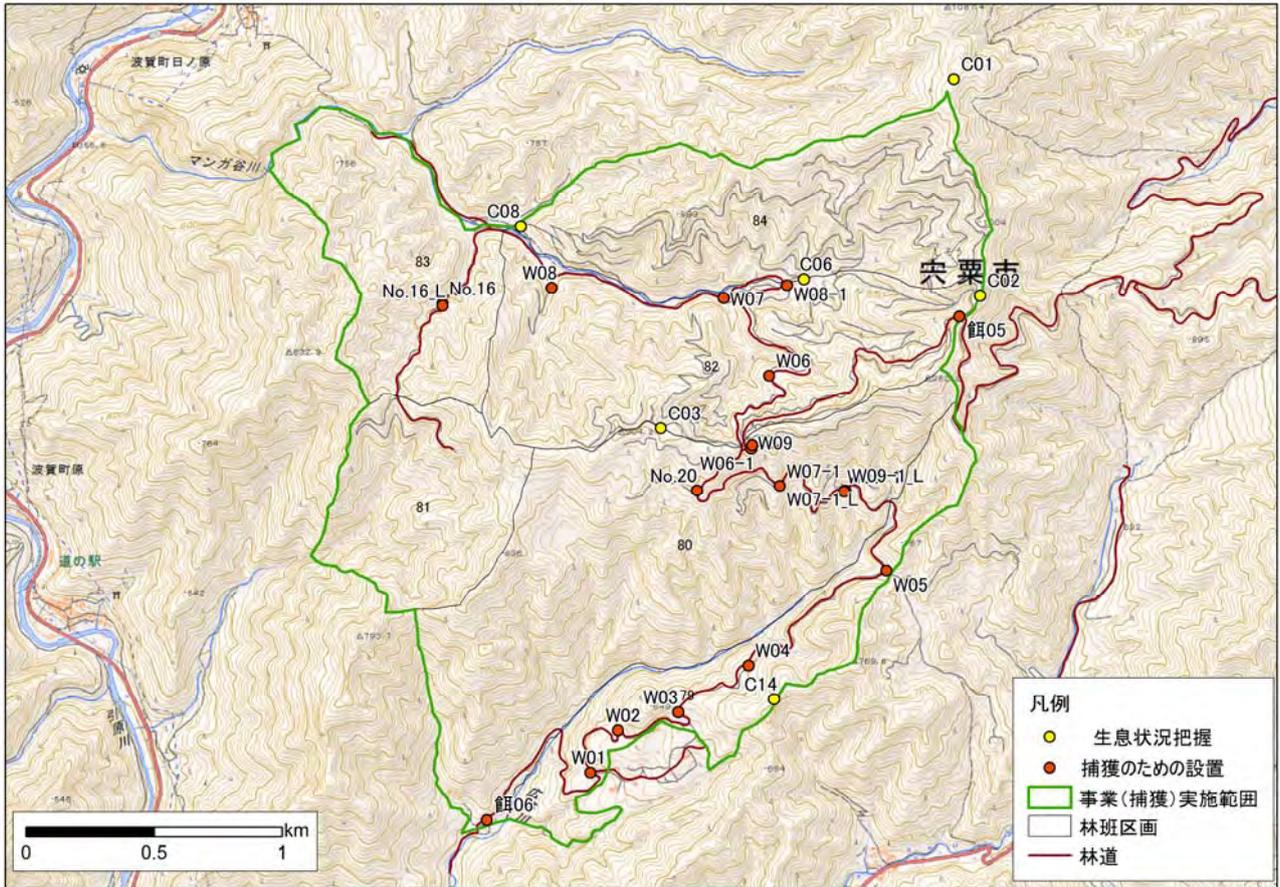


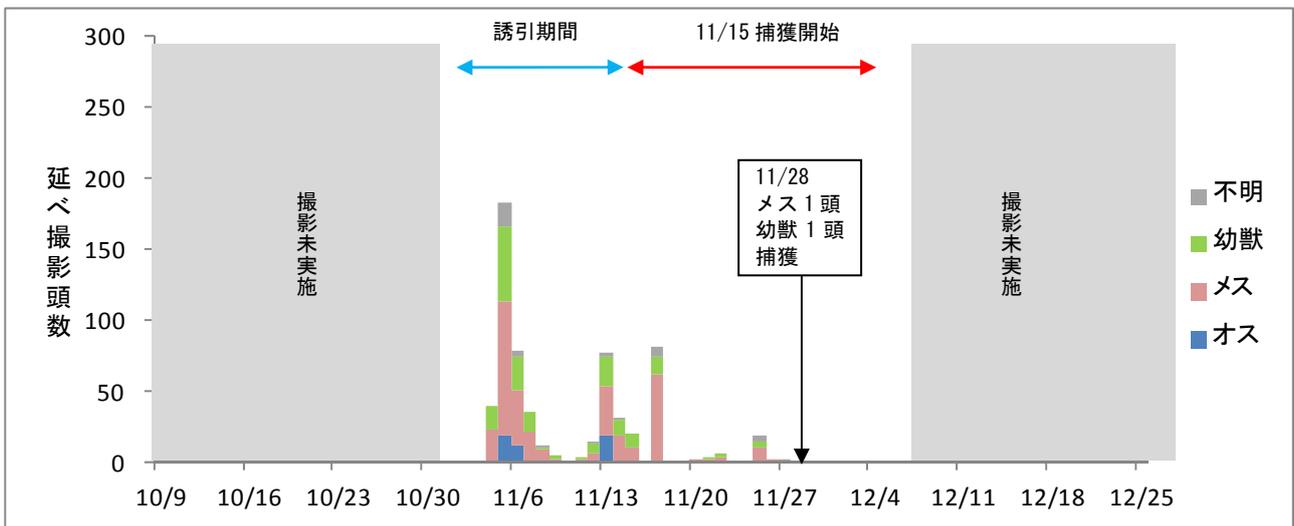
図 31 定点自動撮影カメラ設置地点 (上) マンガ谷国有林、(下) 音水国有林

(2) 捕獲効率向上のためのモニタリング

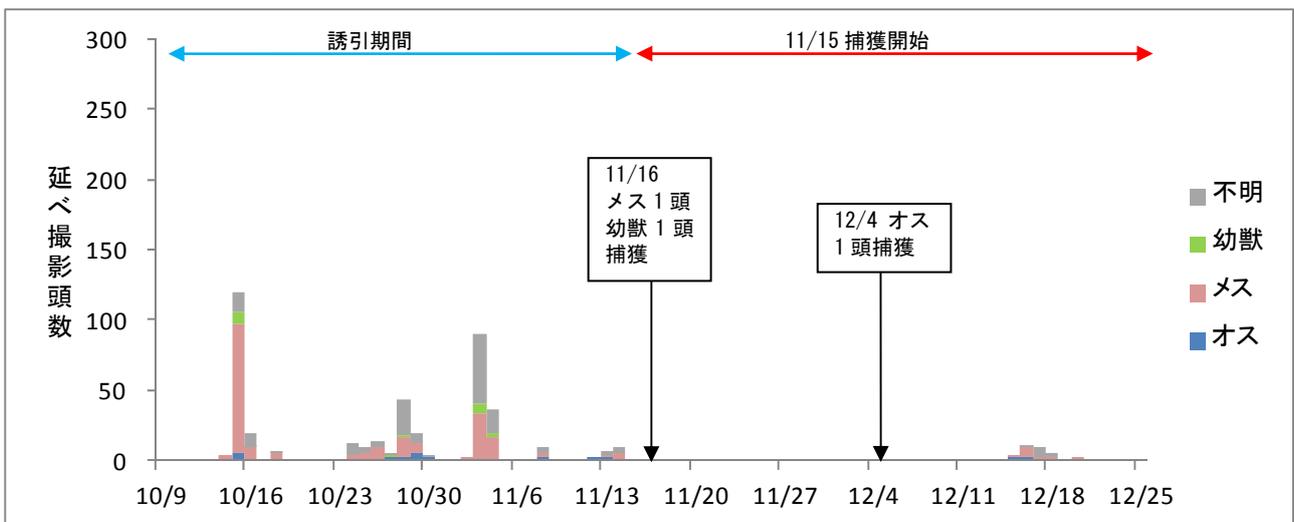
各々な設置地点及び誘引地点等に設置した自動撮影カメラの延べ撮影頭数の変化を図 24 (1)～図 24 (5)、図 33(1)～図 33(2)に示す。なお、誘引期間の撮影頻度はインターバルを 1 分間、捕獲開始後はインターバルを 0 秒としているため、誘引期間と捕獲開始後の撮影頻度は単純に比較できないが、同一の誘引状況であれば、捕獲開始後の方が撮影頻度は高くなるはずである。

撮影頻度は、誘引期間の方が高く、わなを捕獲時の状況に設置した 11 月 14 日以後は低下していることから、わなへの警戒が発生しているものと推察される。

捕獲を実施した W01、W04、W05、W07、W08、W09、W09-1 における撮影頭数の変化をみると、捕獲の後に撮影頭数が激減することが明らかである。これは、捕獲により誘引されていたシカが減少したことよりも、より多くの個体が誘引されていたことから、個体捕獲時に周囲にいた個体がわなを警戒するようになったためである可能性が高い。なお、W05 では撮影頭数は、他の地点より少ない傾向にあったが、取り逃がした個体とその後に捕獲されていないと仮定するならば、他の地点よりも定期的に捕獲される傾向にあった。ただし、本地点ではオスのみが捕獲されており、オスの個体のなわばりや移動経路になりやすい地点であると考えられた。



W01



W02

図 32(1) 捕獲箇所における撮影頭数の変化

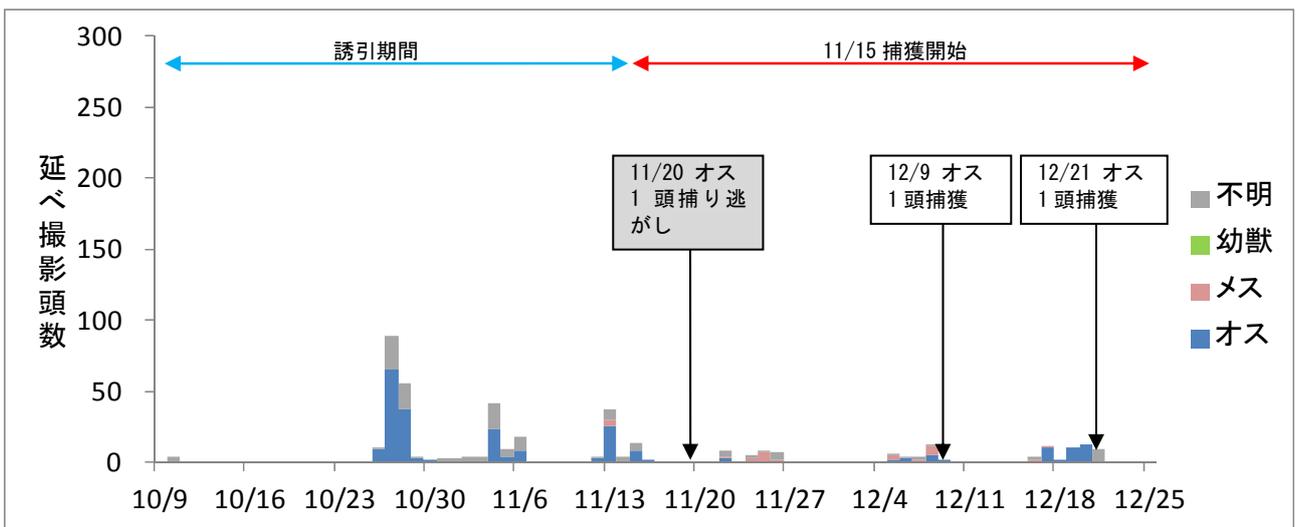
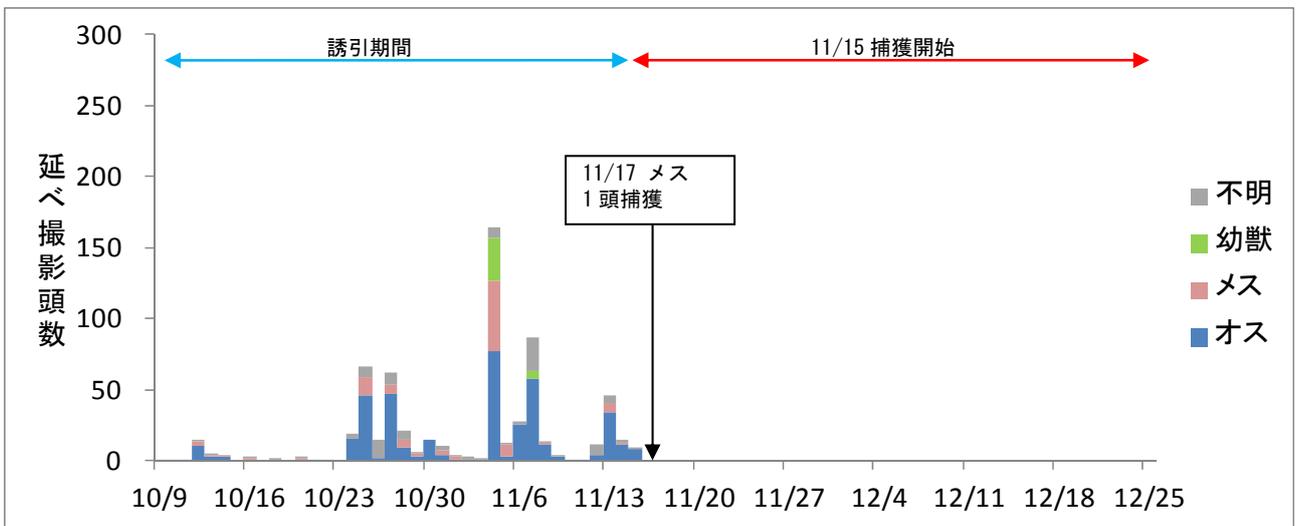
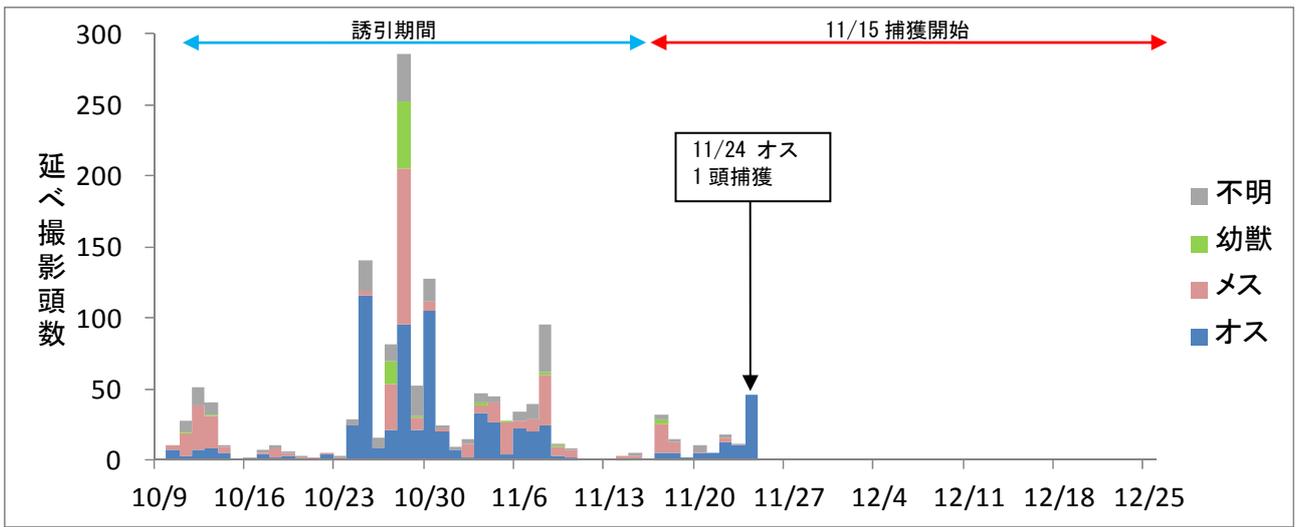
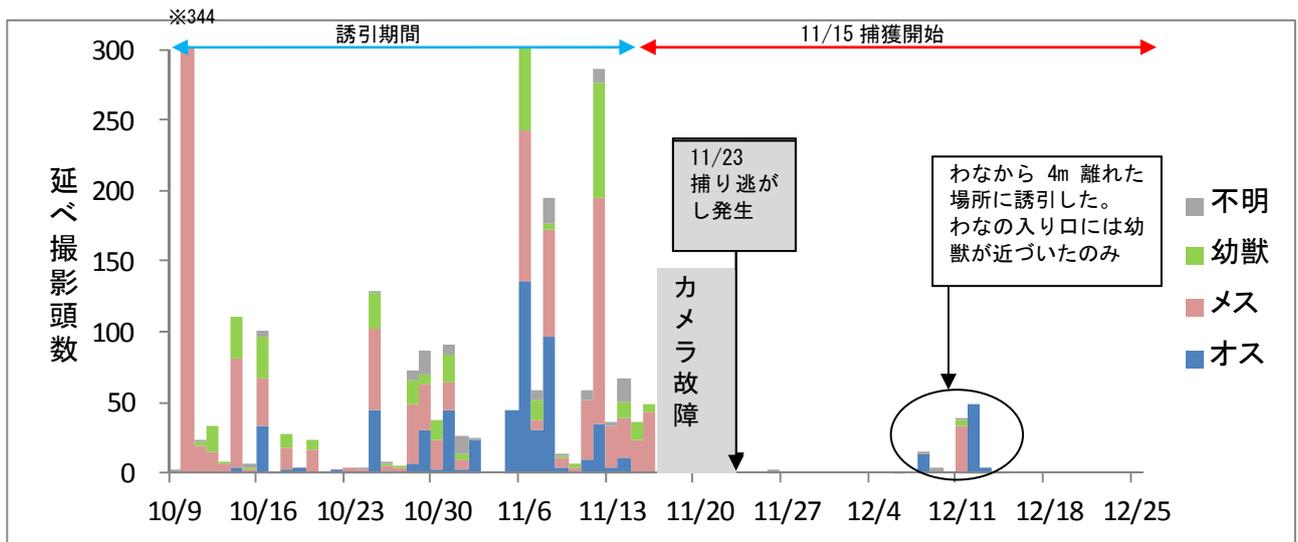
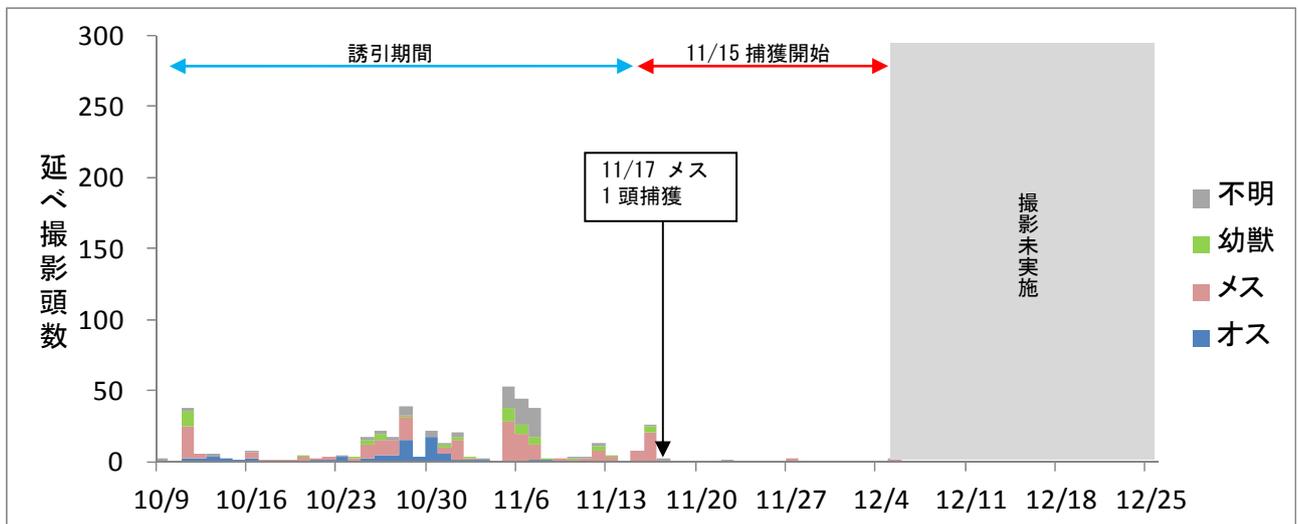


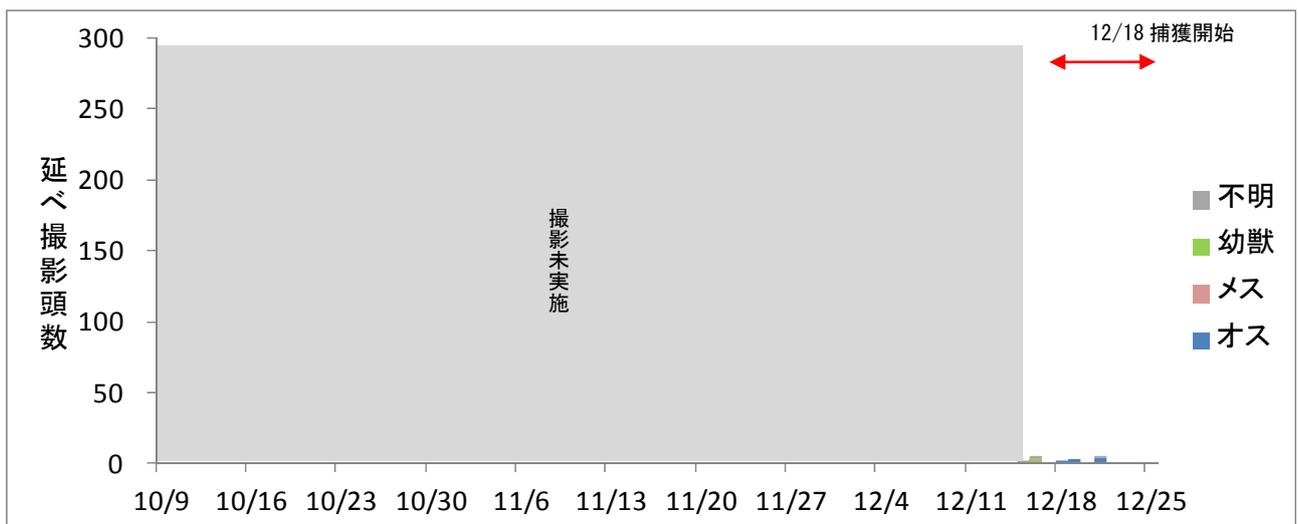
図 32(2) 捕獲箇所における撮影頭数の変化



W06



W07



W07-1

図 32(3) 捕獲箇所における撮影頭数の変化

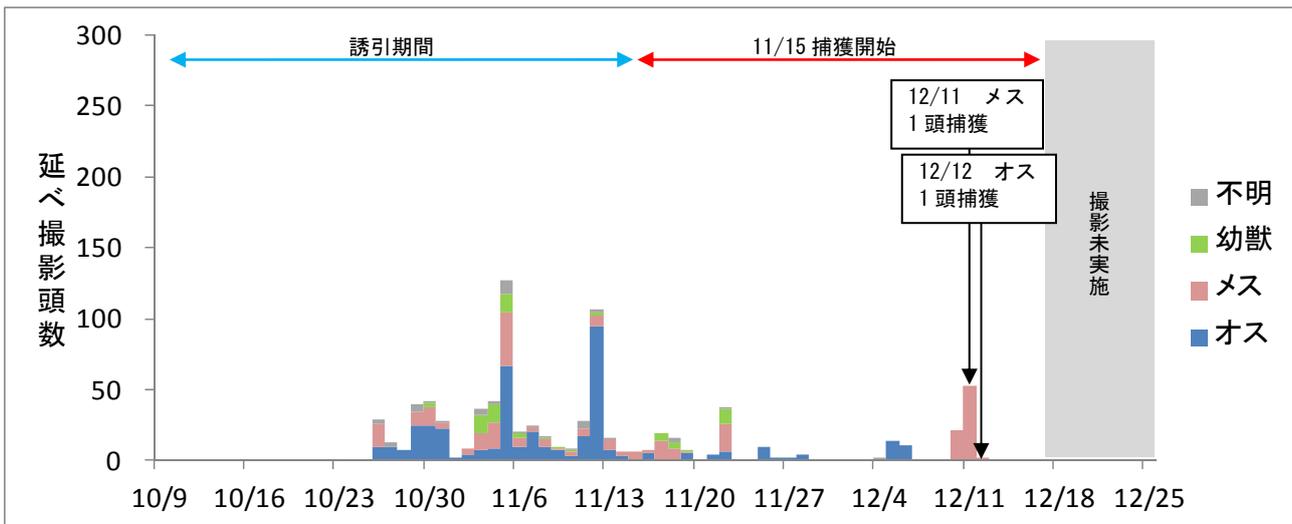
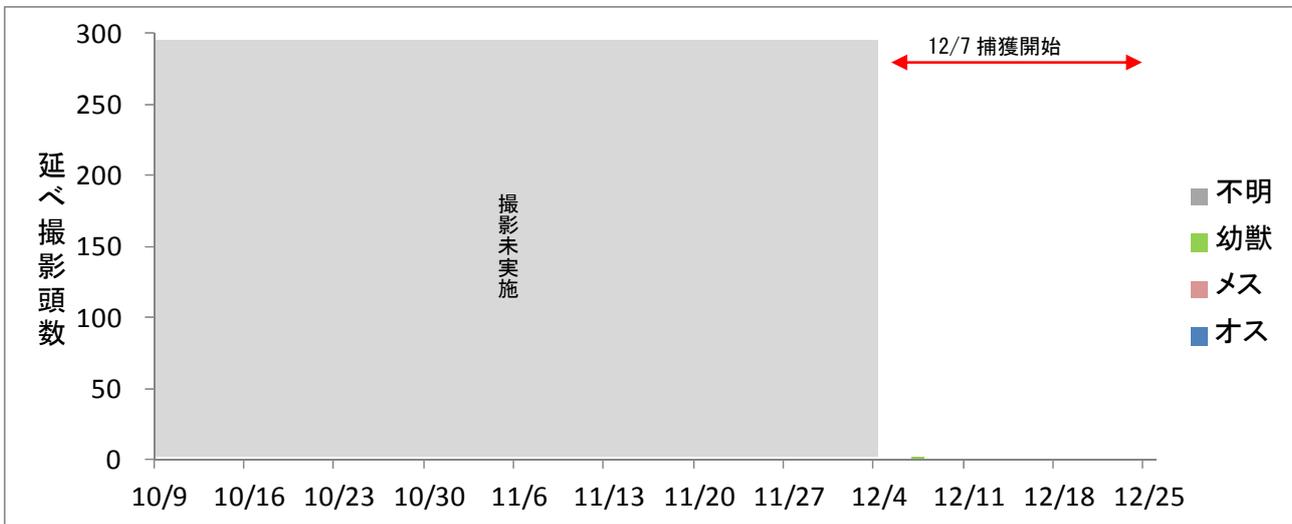
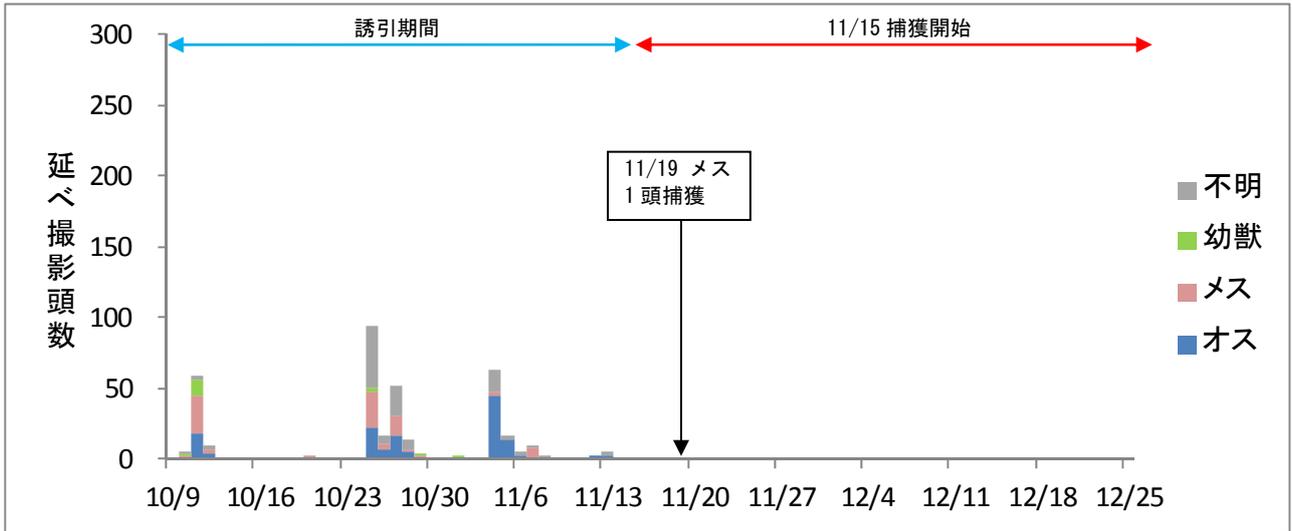


図 32(4) 捕獲箇所における撮影頭数の変化

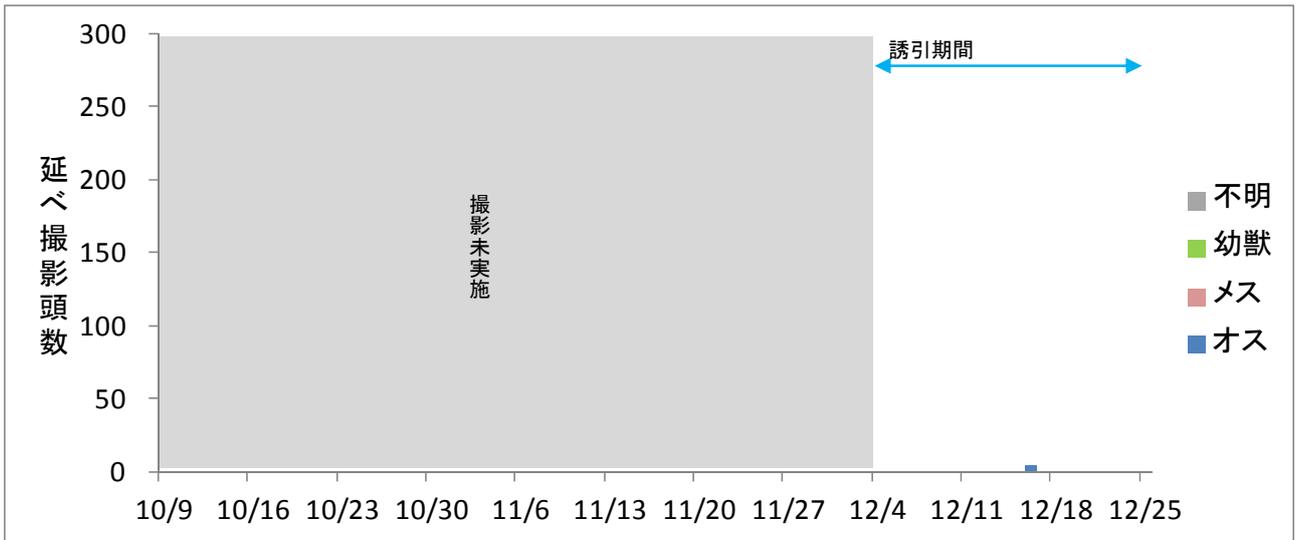
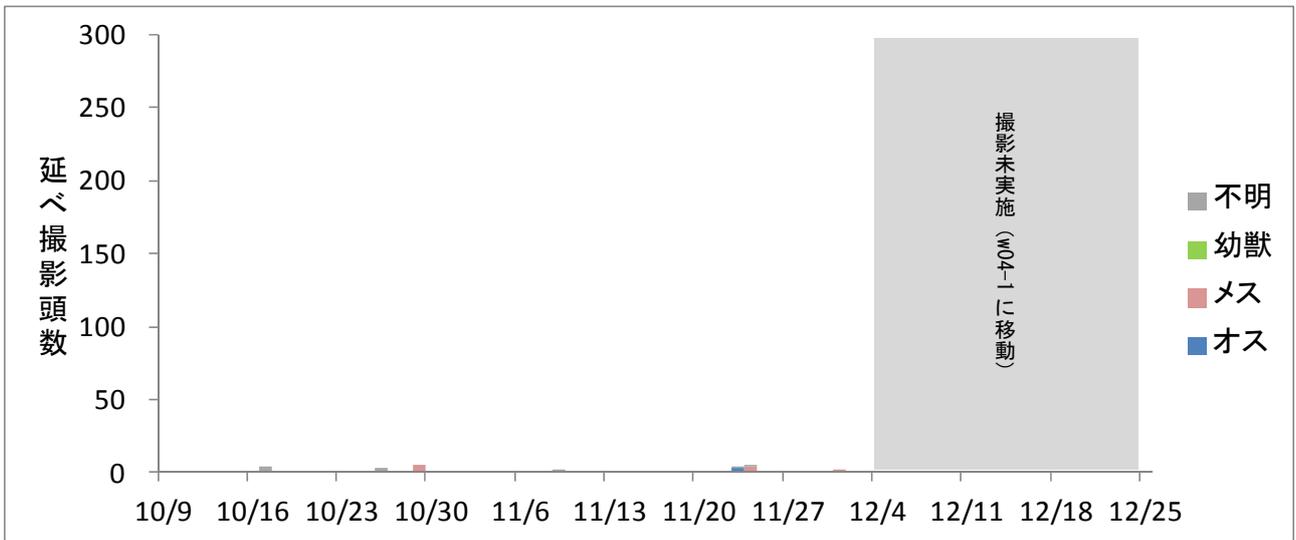
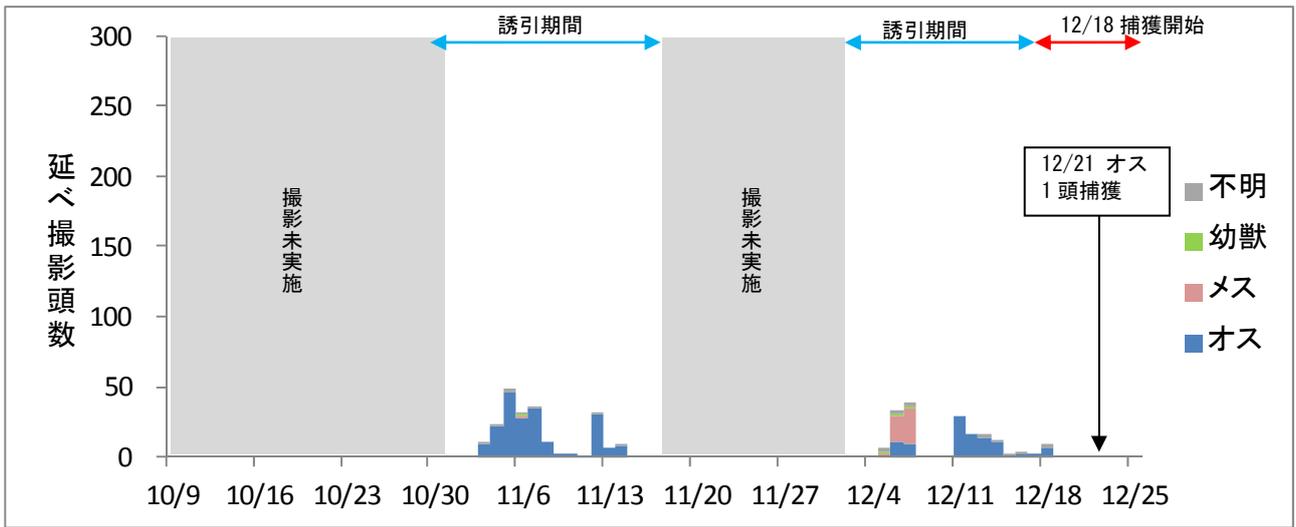
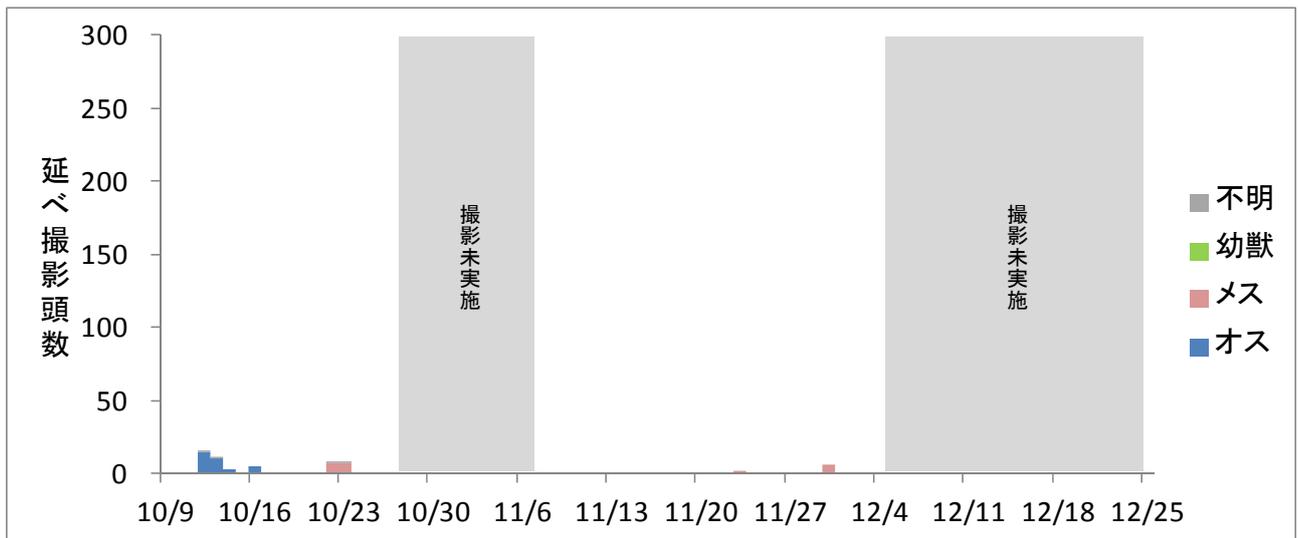
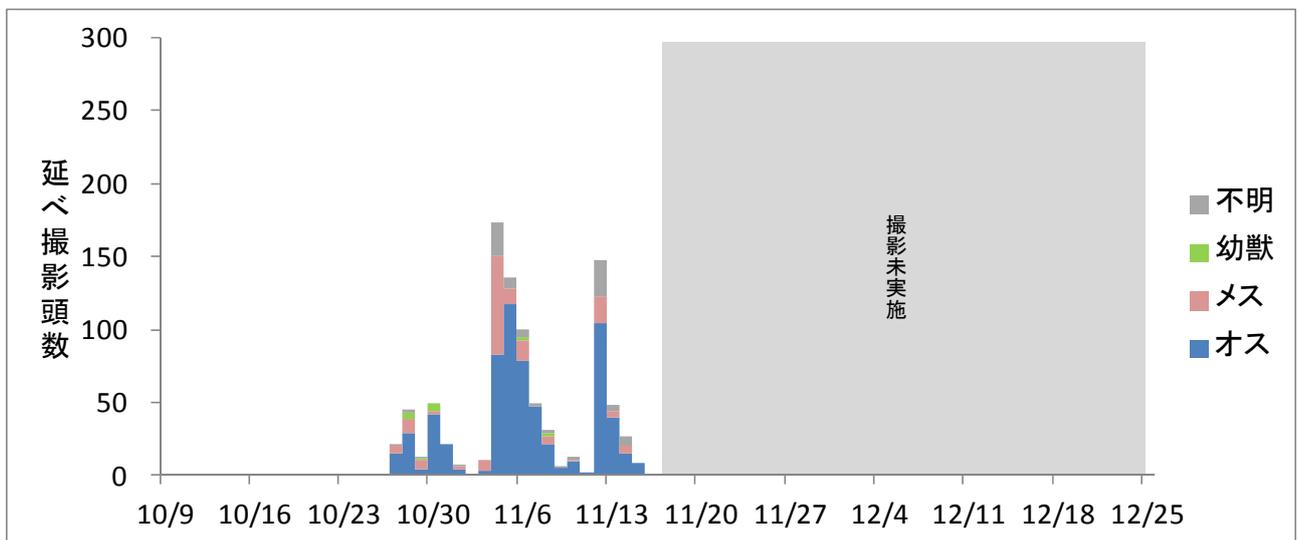


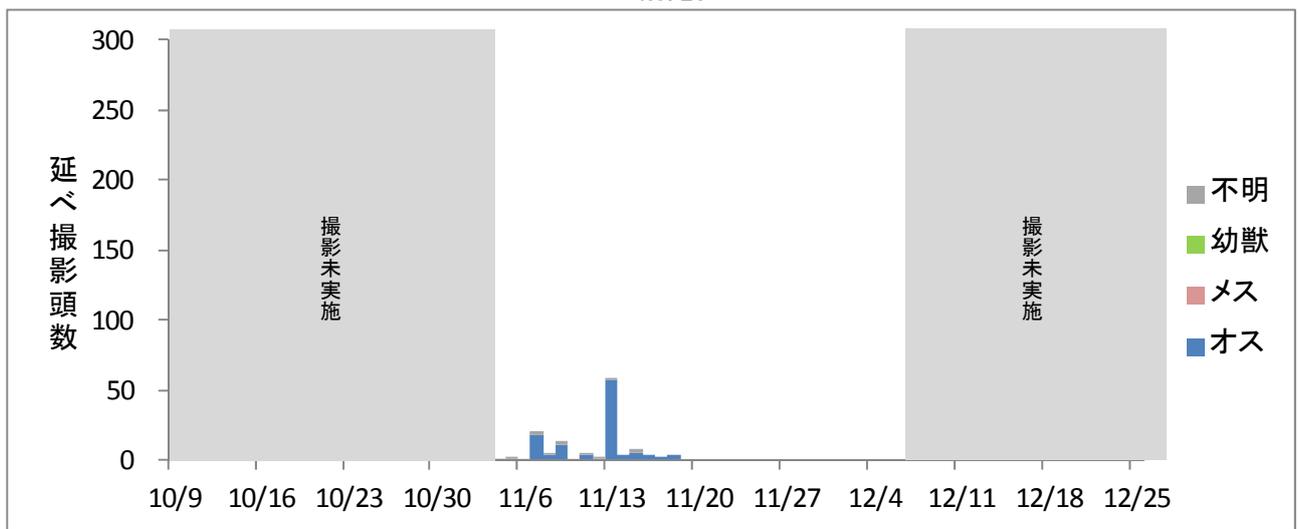
図 32(5) 捕獲箇所における撮影頭数の変化



No. 16

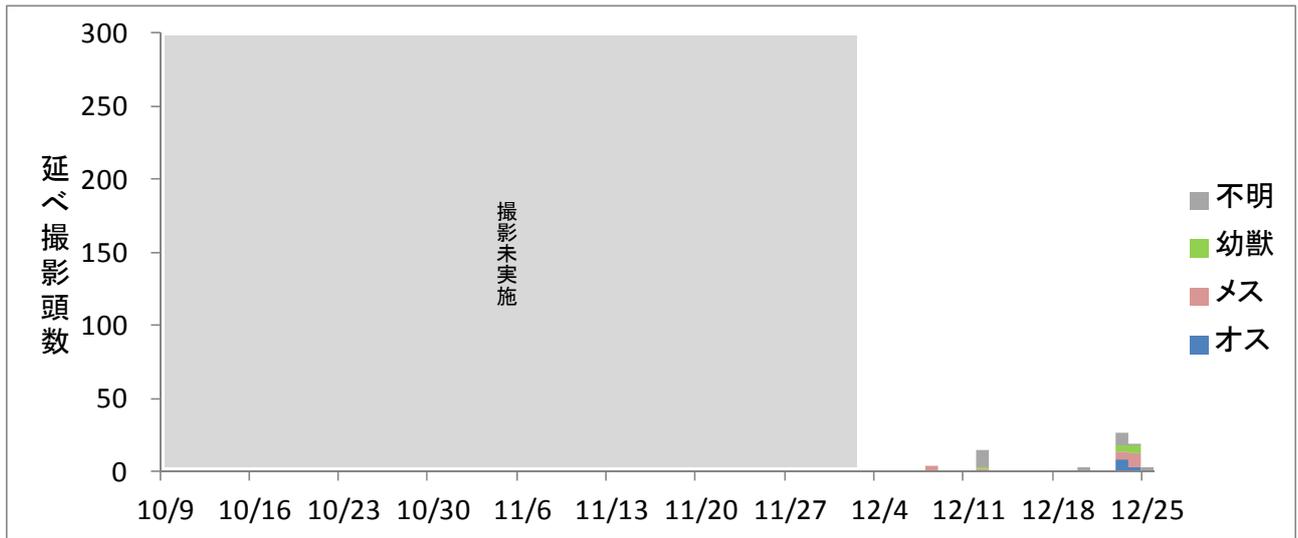


No. 20



餌 05

図 33(1) 捕獲候補箇所等（捕獲未実施）における撮影頭数の変化



餌 06

図 33(2) 捕獲候補箇所等（捕獲未実施）における撮影頭数の変化

(3) 生息状況把握のためのモニタリング

1) 撮影頻度

マンガ谷国有林と音水国有林における定点モニタリングの撮影結果を図 34 及び図 35 に、マンガ谷国有林と音水国有林における地点毎の撮影頻度の変化を図 36 及び図 37 に示す。

全期間を通して、マンガ谷国有林より音水国有林での定点モニタリングの方が、撮影頻度が全体的に高かったことから、急峻な場所が音水国有林の地域ではシカの生息密度がマンガ谷より多い可能性。

マンガ谷国有林における全体での撮影頻度は、10月中旬が最も高く、12月中旬で最も低くなった。次に設置地点毎の撮影頻度の変化をみると、10月上旬と中旬は国有林の北側の地点で撮影頻度が高く、11月中旬、10月下旬と南側の撮影頻度が高くなる傾向がみられた。12月に入ると撮影頻度は全域で低下する。

音水国有林では、10月から12月にかけてシカの撮影頻度の増減が見られ、ピークは10月下旬と12月上旬にあった。次に設置地点ごとの撮影頻度の変化をみると、音水国有林北部地域へ通じる林道の間地点の設置地点では、全期間を通して撮影頻度が1.0以上であった。外部からの季節移動個体の影響による変化である可能性が考えられる。

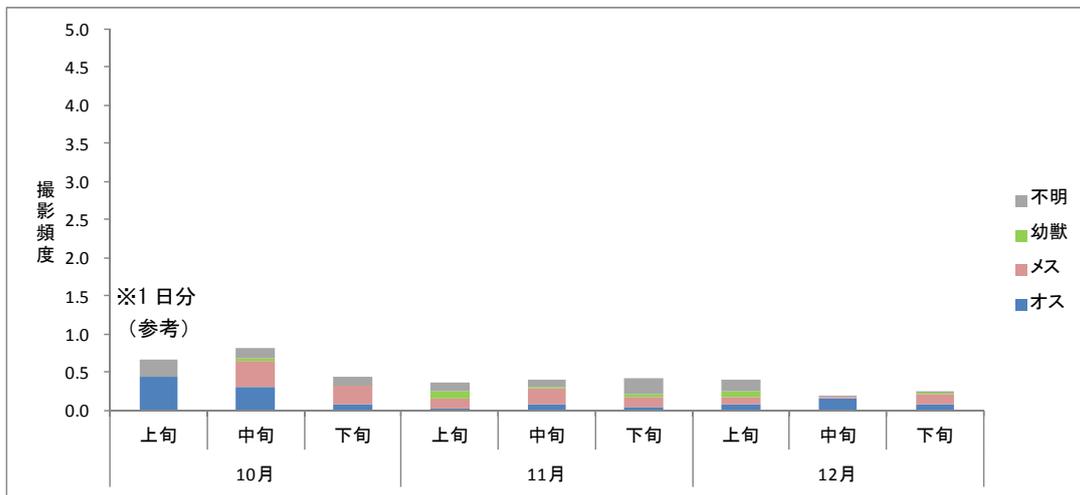


図 34 マンガ谷国有林における撮影頻度の変化

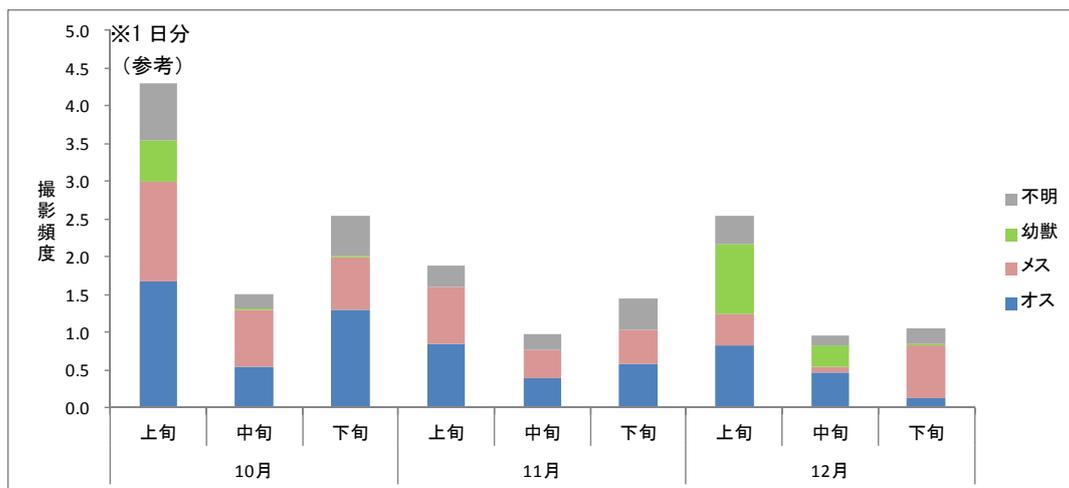


図 35 音水国有林における撮影頻度の変化

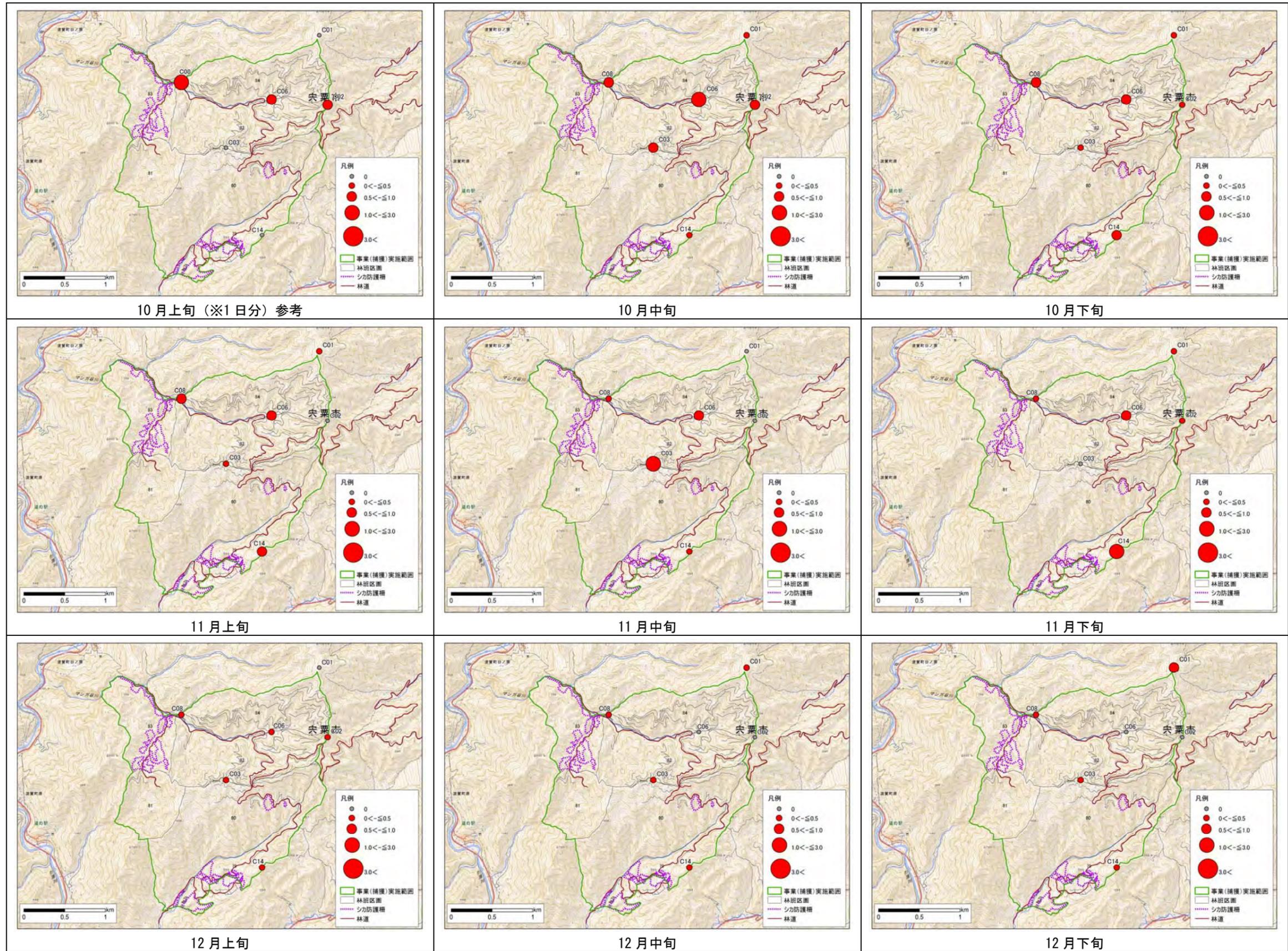


図 36 マンガ谷国有林における撮影頻度の変化

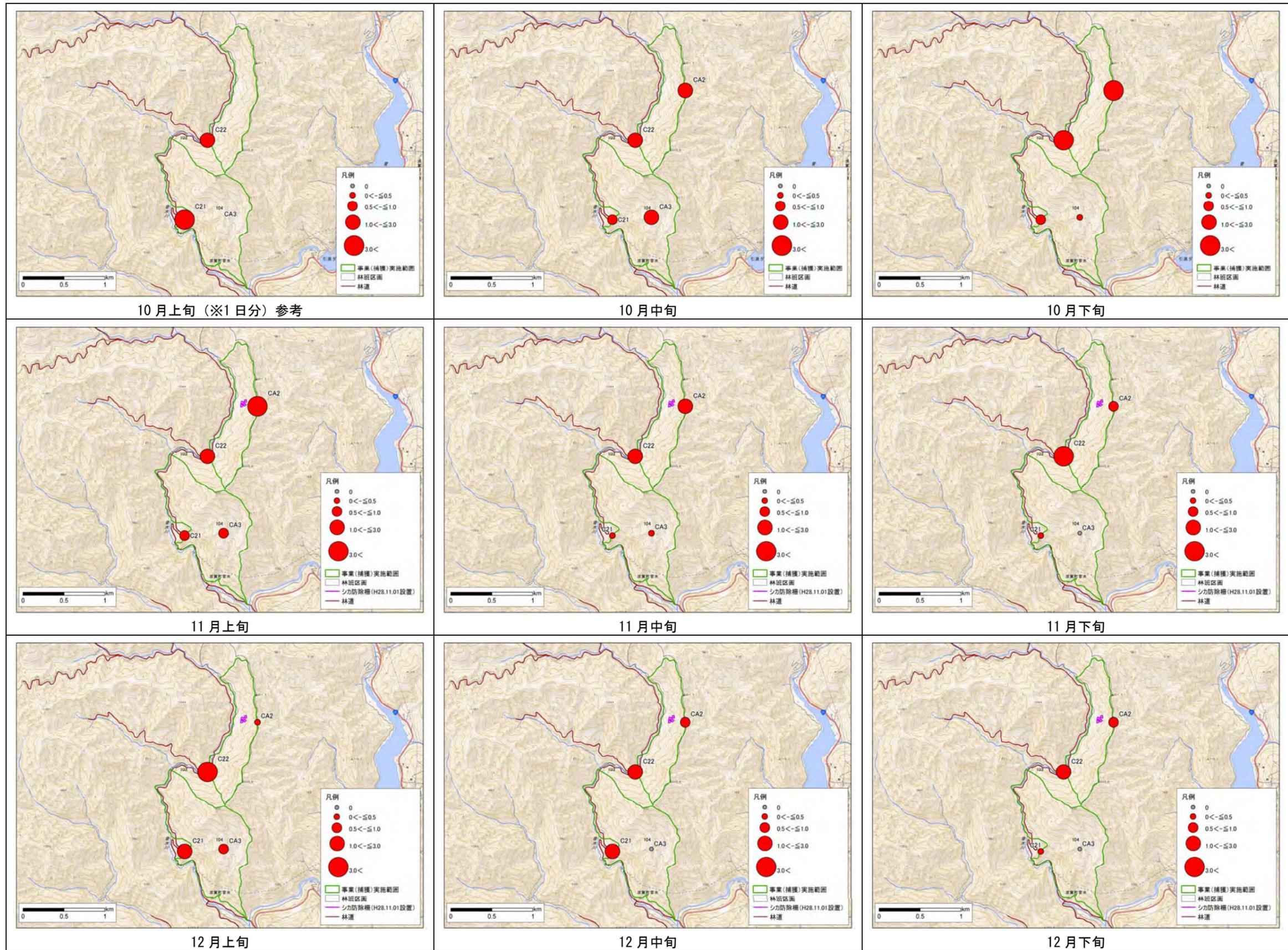


図 37 音水国有林における撮影頻度の変化

2) 移動方向の整理

事業地周辺におけるシカの移動方向の変化をみるために、撮影されたニホンジカの進行方向のデータよりレーダーチャートで整理した。

マンガ谷国有林におけるシカの移動方向の割合を図 38 に、音水国有林におけるシカの移動方向の割合の変化を図 39 に示す。

シカの移動方向の偏りは、マンガ谷では 12 月上旬、音水国有林では 12 月下旬に入ると南方向にみられた。

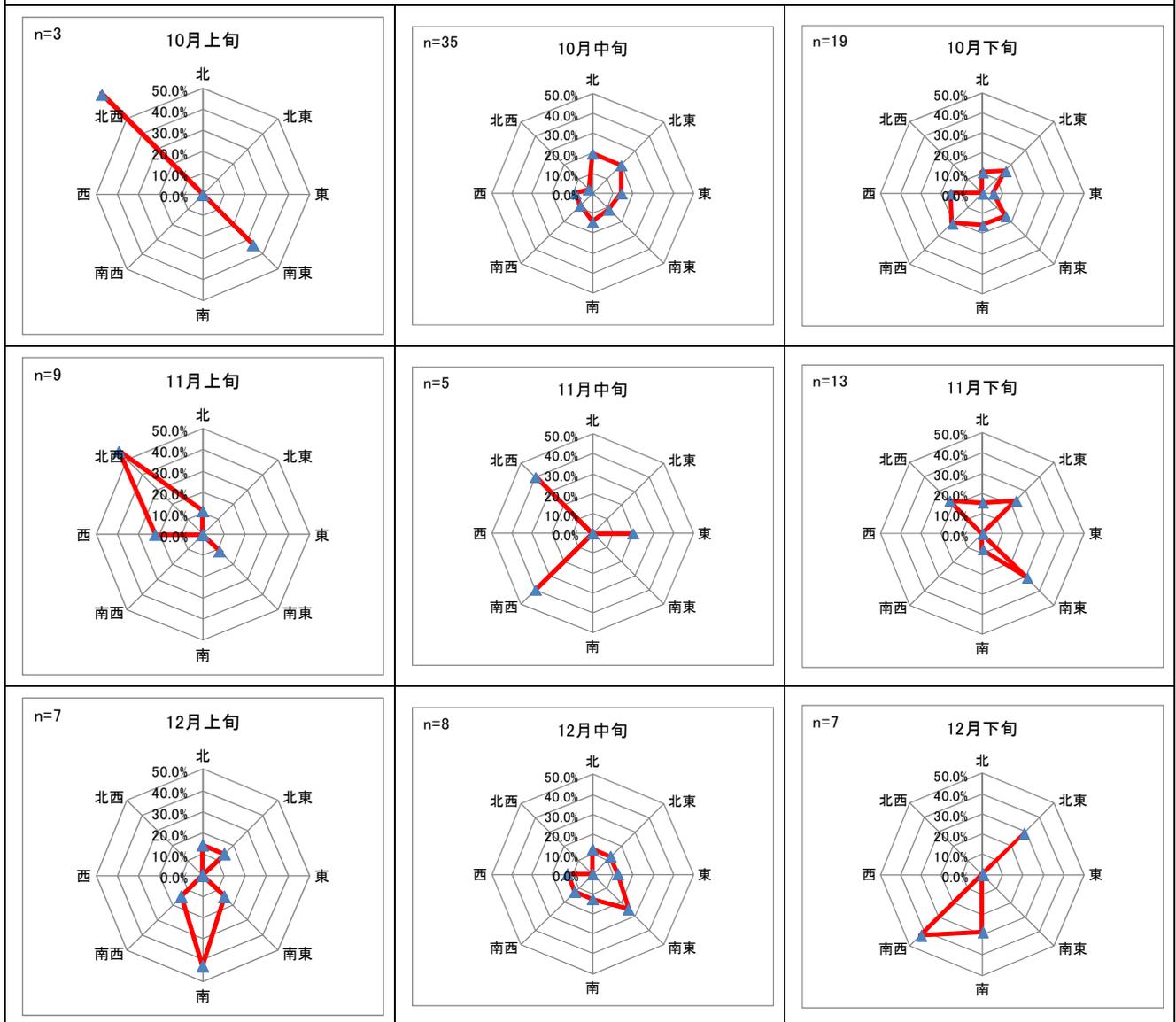
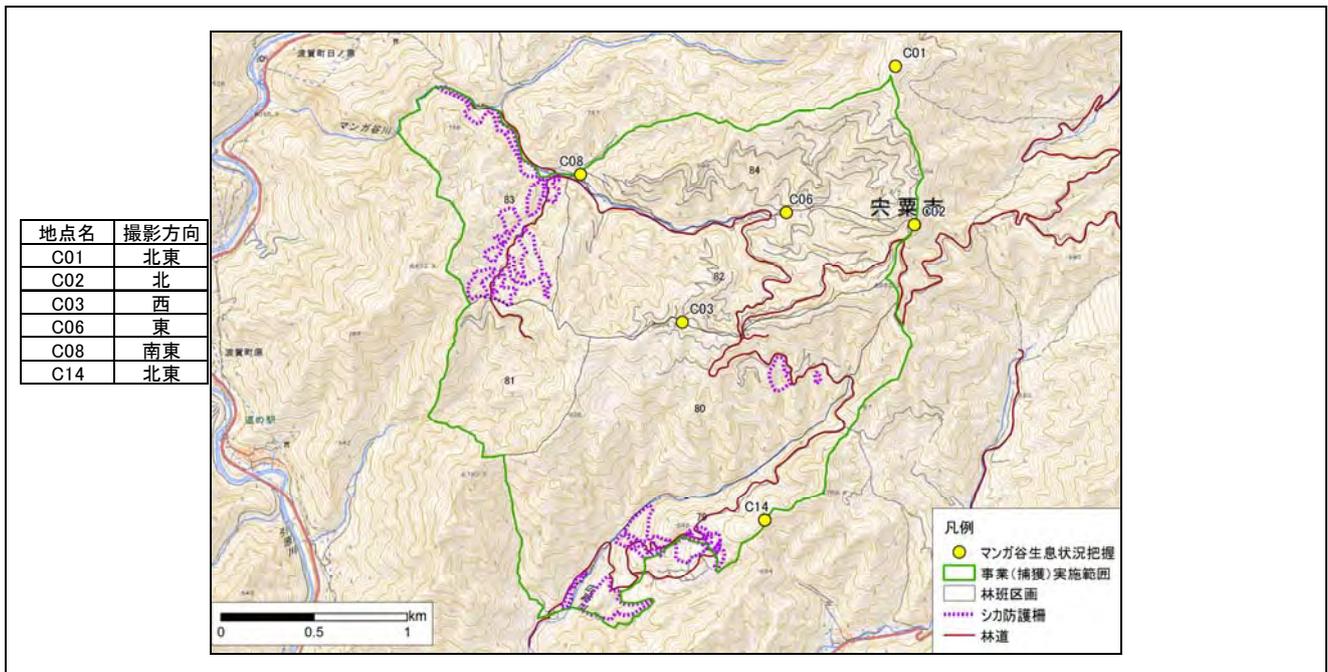


図 38 マンガ谷国有林におけるシカの移動方向の変化

地点名	撮影方向
C21	北東
C22	北東
CA2	北
CA3	南

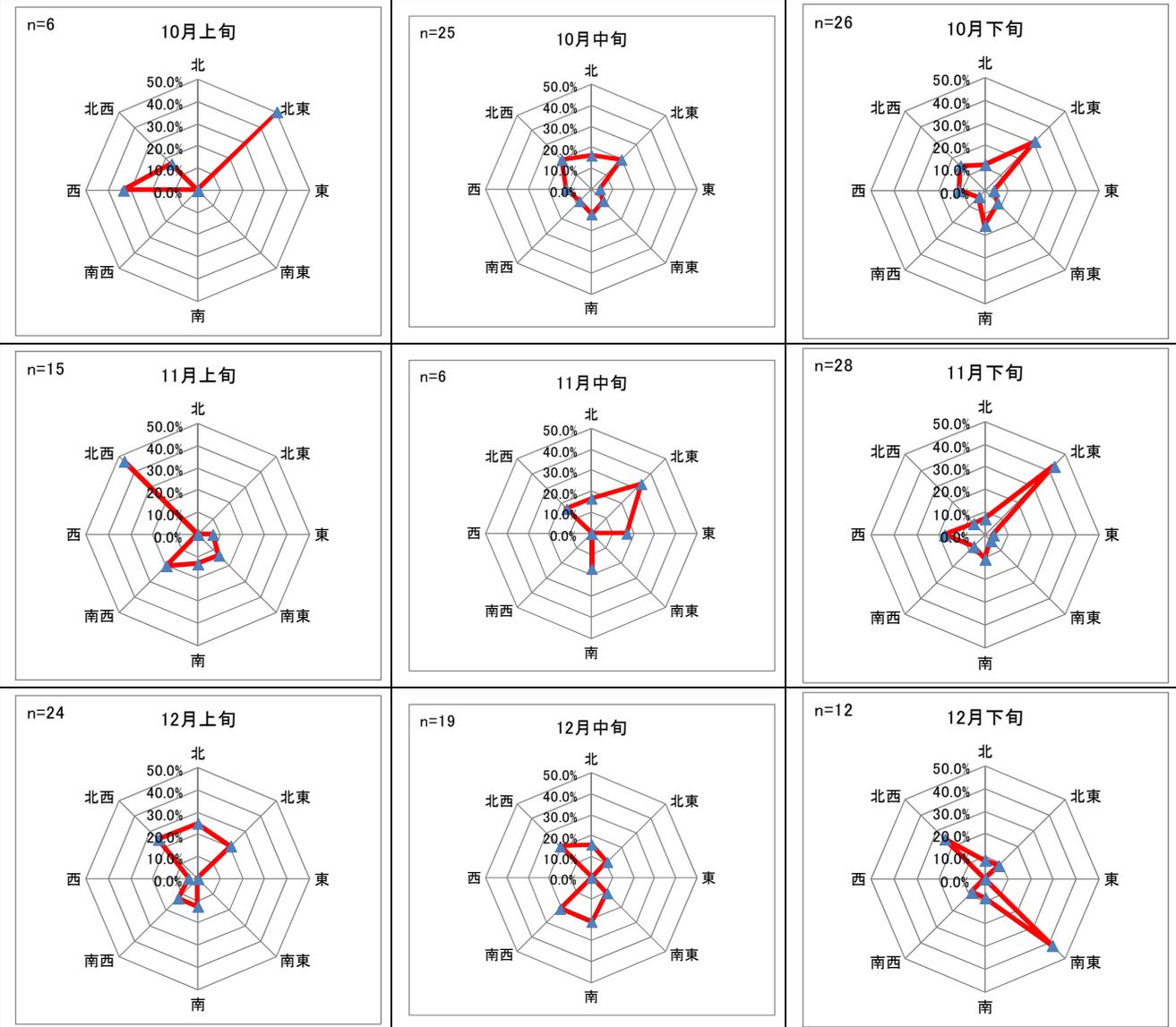
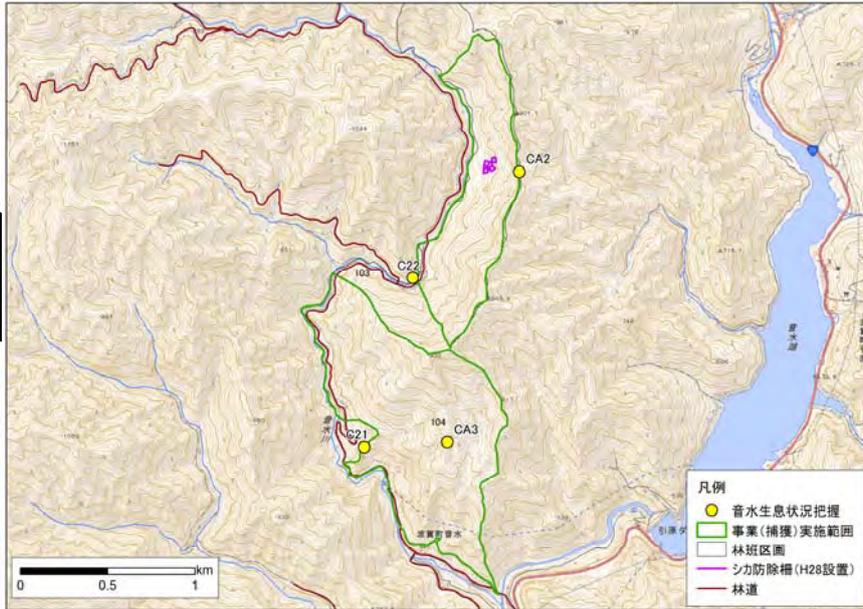
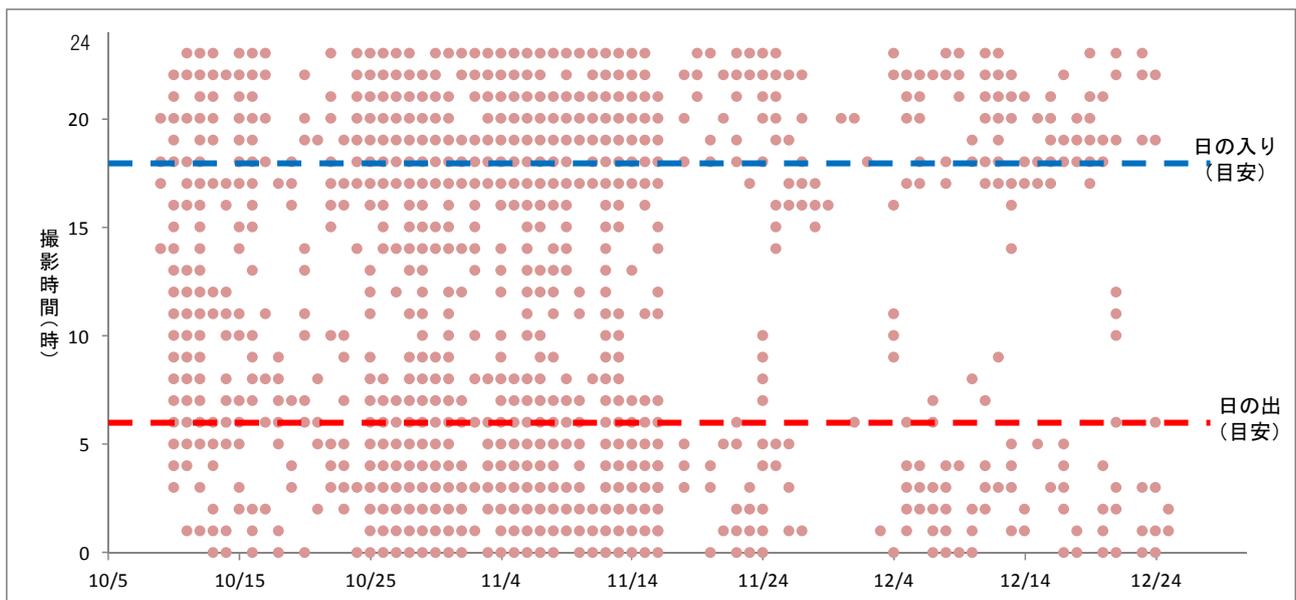


図 39 マンガ谷国有林におけるシカの移動方向の変化

(4) シカの出現について

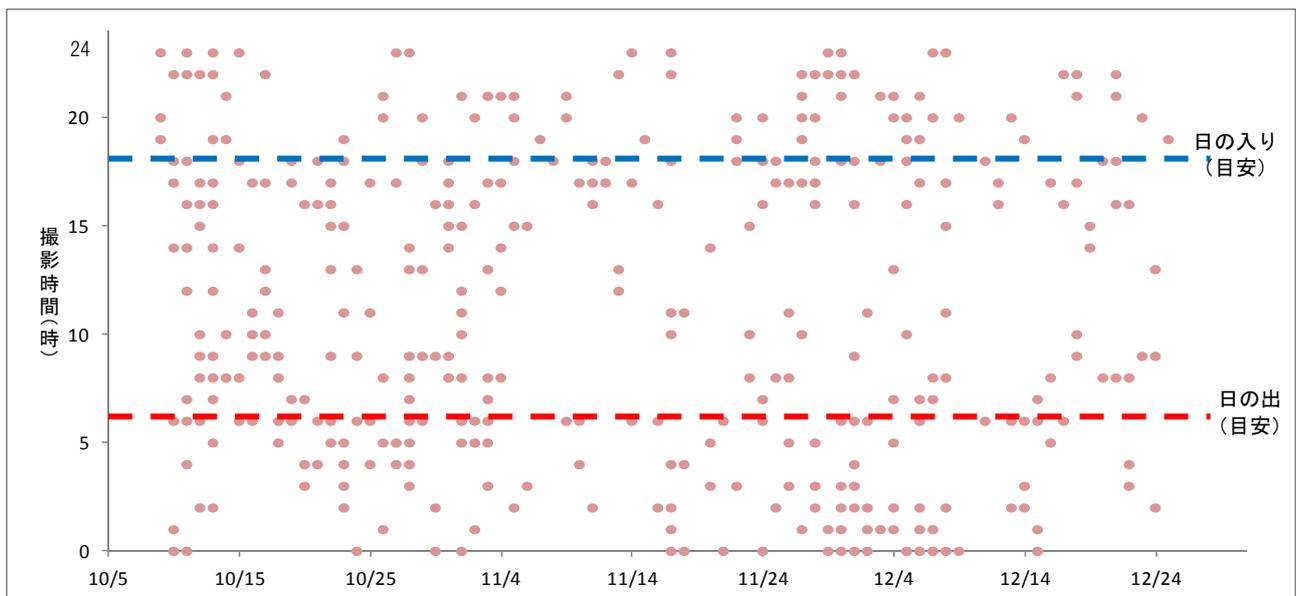
シカが撮影された時間帯を図 40 及び図 41 に、捕獲効率向上のためのモニタリング地点における誘引期間（10月9日～11月14日）と捕獲期間（11月15日～12月25日）の日中・夜間での撮影割合の変化を図 42、図 43 に、生息状況把握のための撮影地点における日中・夜間での撮影割合の変化を図 44 に示す。なお、図 42～図 43 における日中は6時～18時、夜間は18時～翌日6時としている。

シカは日中より夜間の時間帯に多く撮影された。シカの日中における出現状況は、誘引期間よりも捕獲開始後の11月15日以降で減少した。これは、従事者が毎日見回りを行うことで日中は林道周辺を避けるようになったためであると考えられる。また、猟期であることから、マンガ谷においても狩猟者を確認しており、日中の人間活動の影響によると考えられた。生息状況把握のためのモニタリング地点におけるシカの撮影時間帯には明確な偏りがみられなかった。



〔注〕撮影期間の日の出時間は6:00～7:00前後、日の入り時間は16:50～17:40前後であった。

図 40 捕獲のための撮影箇所におけるシカの撮影時間帯



〔注〕撮影期間の日の出時間は6:00～7:00前後、日の入り時間は16:50～17:40前後であった。

図 41 生息状況把握のための撮影箇所におけるシカの撮影時間帯

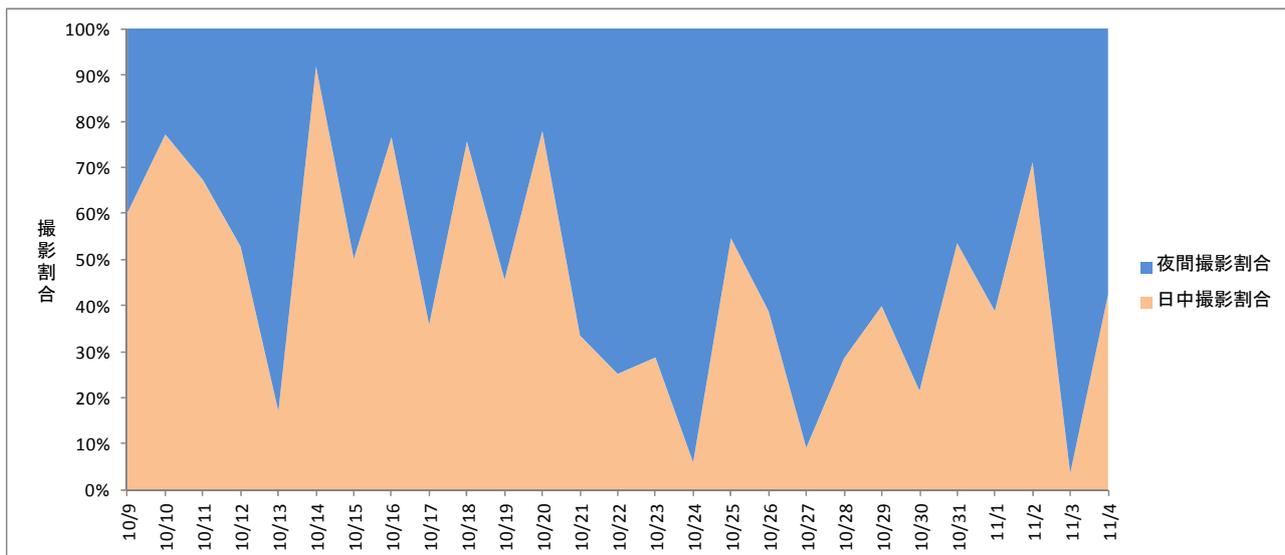


図 42 誘引期間の日中・夜間での撮影割合の変化

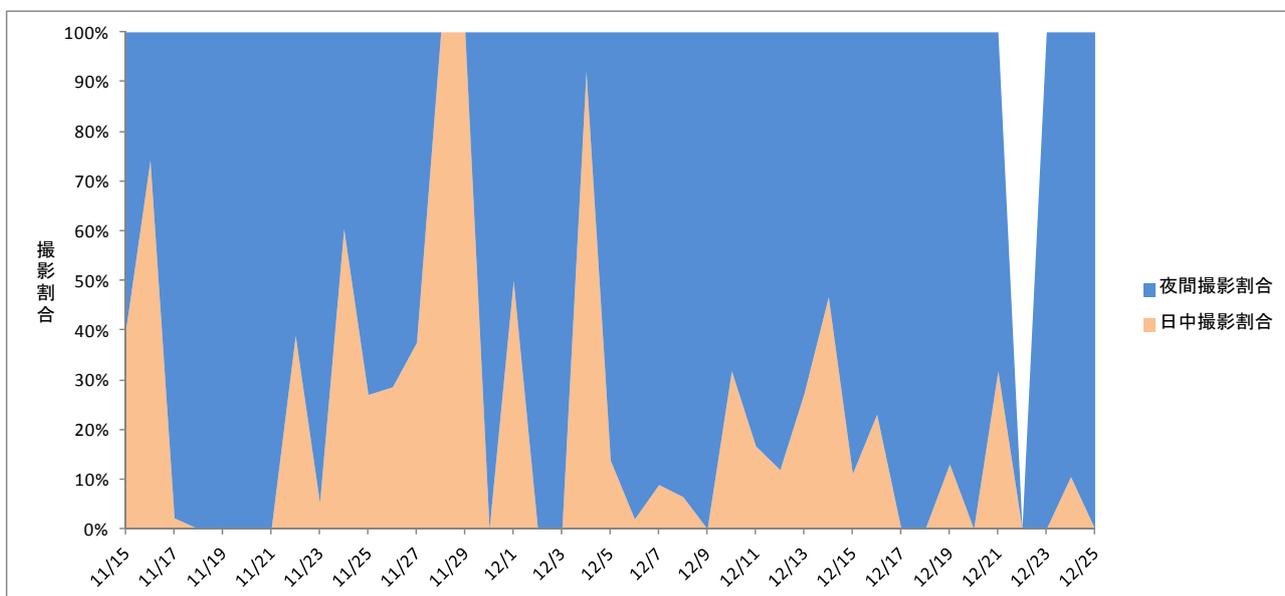


図 43 捕獲期間の日中・夜間での撮影割合の変化

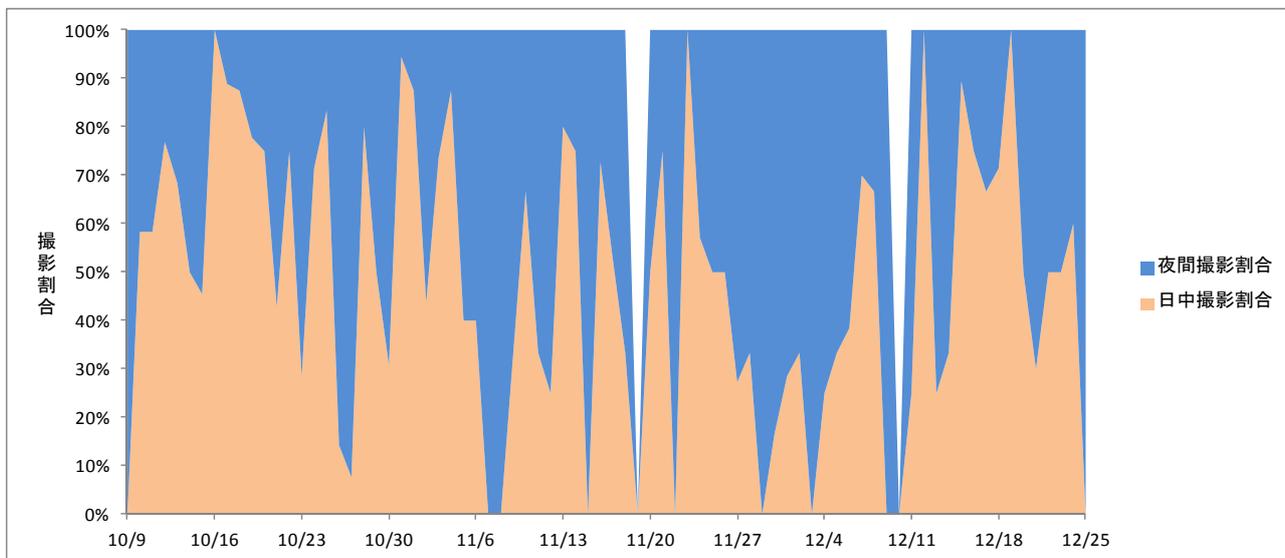


図 44 生息状況把握のための撮影箇所における日中・夜間での撮影割合の変化

(5) 防護柵周辺での長期のモニタリング結果

平成 28 年度の捕獲事業における自動撮影カメラによるモニタリングは平成 28 年 10～12 月の間のものとなり、年間を通じてのシカの生息状況を把握するには情報が不足している。兵庫森林管理署では植生防護柵の管理の一環として、植生防護柵周辺のシカの行動を確認するための自動撮影カメラを平成 27 年 10 月より設置している。年間を通じてのマンガ谷におけるシカの生息状況の変化を把握するために、兵庫森林管理署よりデータ提供を受けて、植生防護柵周辺に設置されている自動撮影カメラの撮影結果の整理を行った。

自動撮影カメラの設置位置を図 45 に、カメラ設置地点におけるシカの撮影頻度を図 46 に示す。

シカの撮影頻度は、3 月中旬～4 月中旬、5 月下旬～8 月上旬に高かった。3～4 月に 1 度撮影頻度が上がるのは、カメラ設置場所が農地に隣接し、平坦で開けていることから、融雪が周辺よりも早く進むと予想されることから、越冬地からマンガ谷国有林を夏季の生息場所として利用する個体、あるいは高標高を夏季の生息場所とする個体が移動途中に一時的に留まった可能性も考えられる。また、5 月下旬～8 月上旬は、ニホンジカのメスの出産期（5～7 月）、オスの角が袋角の状態成長する時期（3 月～8 月）であることから、栄養を多く摂取するために、天空が開けた植生防護柵周辺に餌を求めて出現した可能性がある。8 月中旬以降は撮影頻度が低下する。以上のことから、マンガ谷国有林におけるシカは 3 月中旬～4 月中旬、5 月下旬～8 月上旬に活動的になるあるいは生息密度が高くなると考えられる。しかし、今回のデータは、マンガ谷国有林におけるシカの生息状況の一部であることから、効率的な捕獲のための基礎情報としてマンガ谷全体の生息状況を把握することが望まれる。

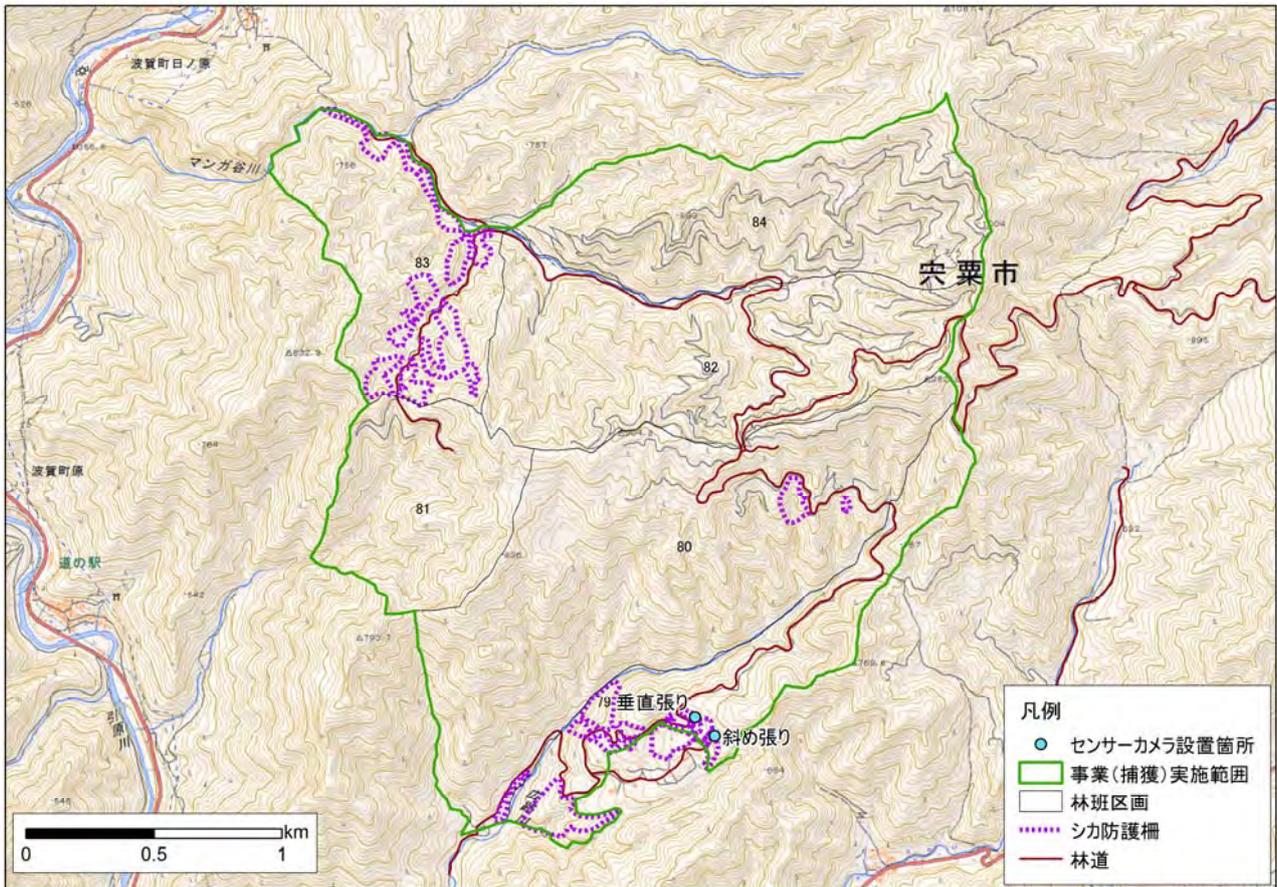


図 45 定点自動撮影カメラ設置地点

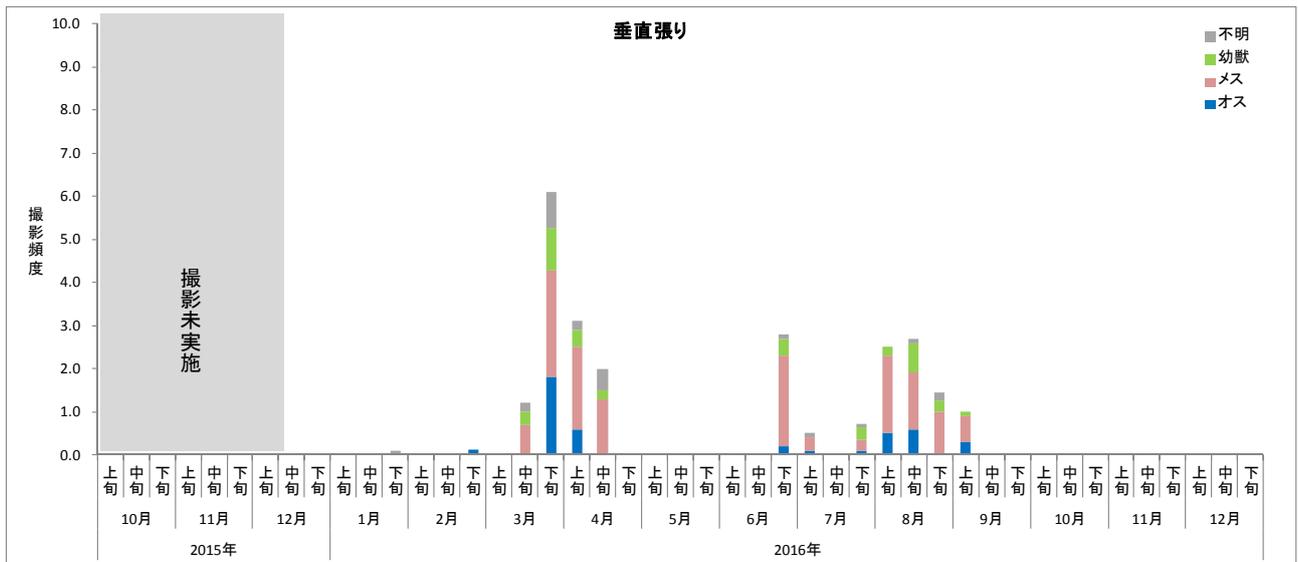
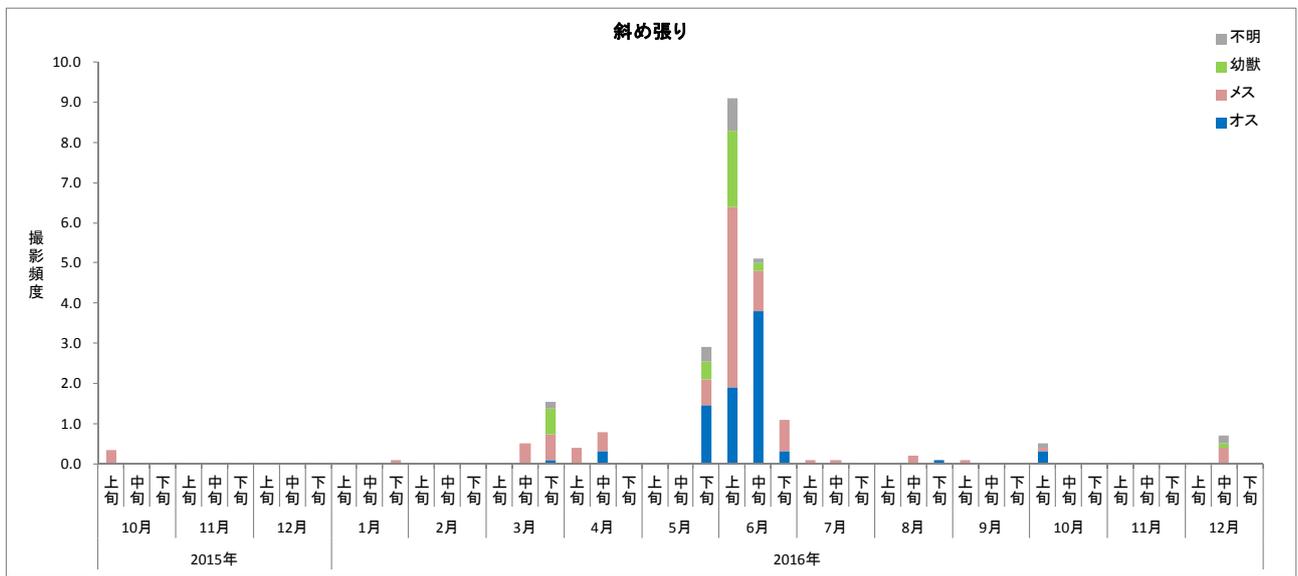
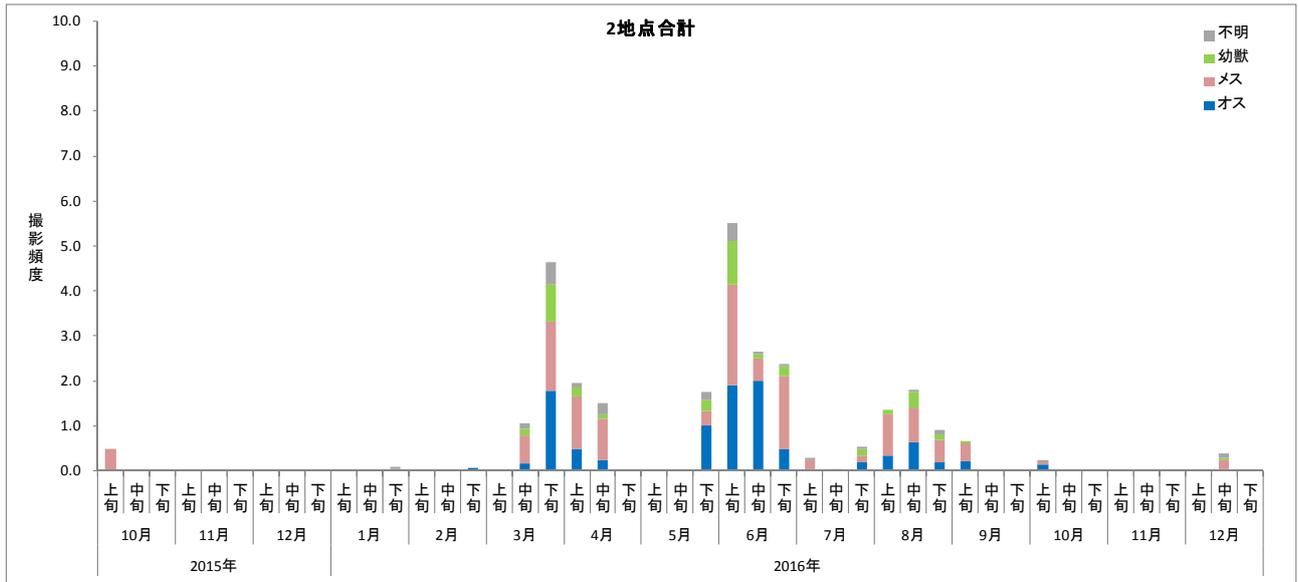


図 46 防護柵周辺における撮影頻度の変化

(6) ツキノワグマの確認状況

ツキノワグマは兵庫県版レッドデータブックではランク B（絶滅の危険が増大している種など、極力生息環境、自生地などの保全が必要な種）に指定されている。また、環境省のレッドリストでは、東中国地域の個体群が絶滅のおそれのある地域個体群（LP）に指定されている。また、捕獲従事者の安全確保の観点から、ニホンジカの捕獲実施の際は錯誤捕獲が発生しないよう、自動撮影カメラでのわな設置地点へのツキノワグマの出現状況をモニタリングするとともに、ツキノワグマが誘引されにくい餌であるヘイキューブを使用して捕獲を実施した。平成 28 年度はツキノワグマの錯誤捕獲は発生しなかった。マンガ谷国有林では 10 月 27 日に C03 で 1 個体が、兵庫森林管理署の植生防護柵の管理事業でも 12 月 18 日（平成 27 年）に 1 個体が自動撮影カメラにより撮影されている。

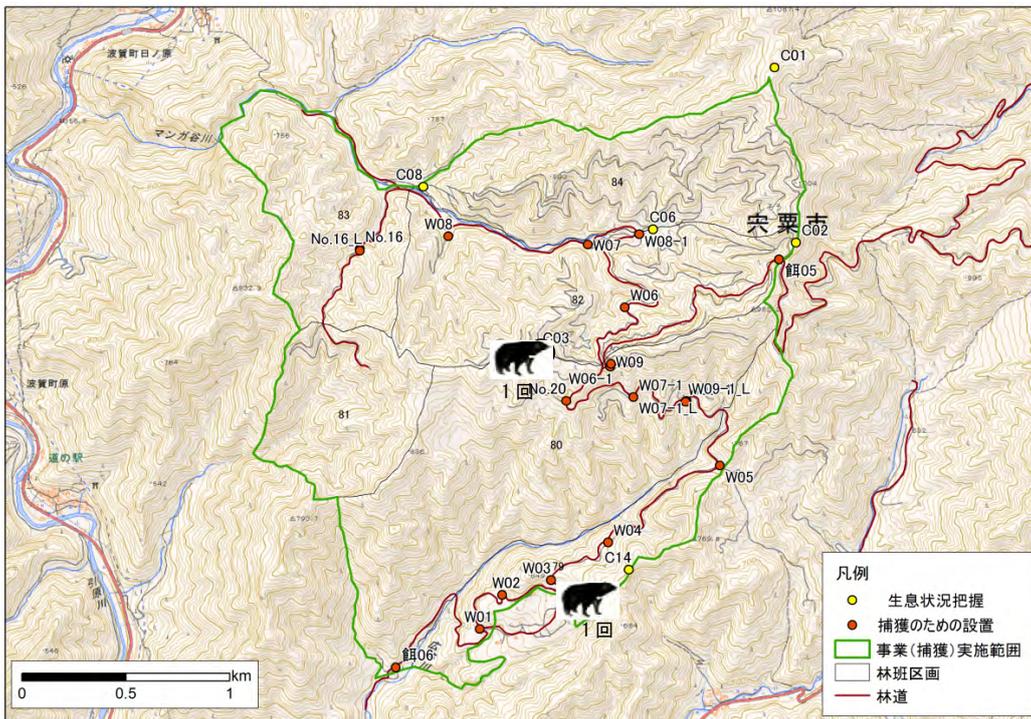
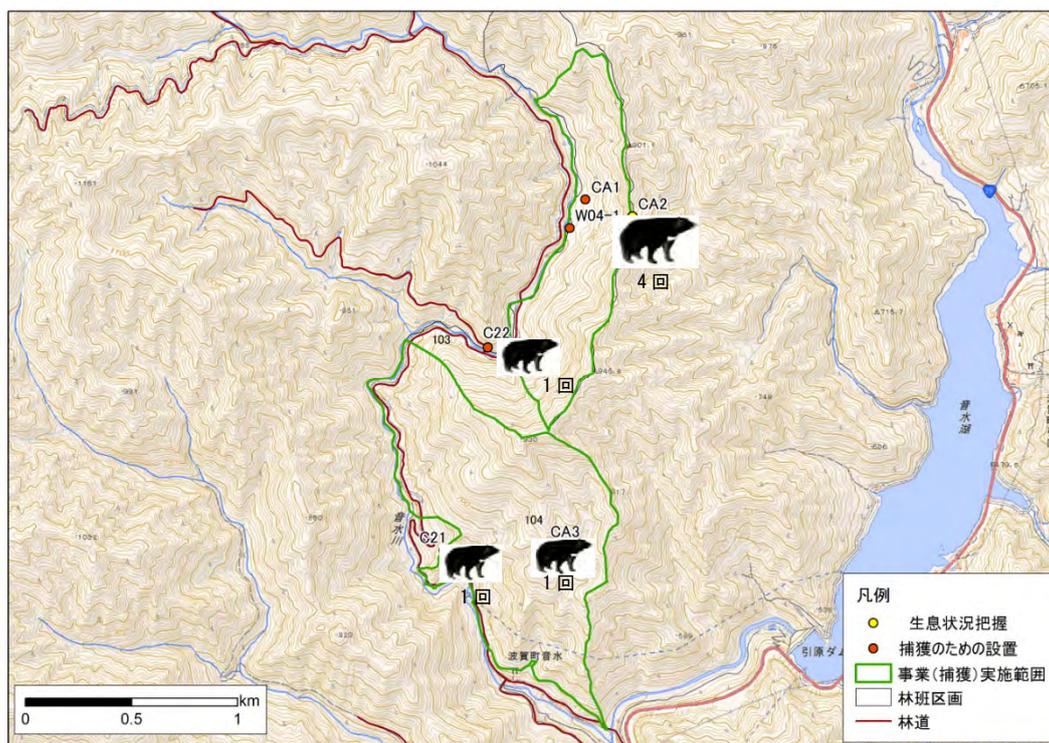


図 47 マンガ谷国有林におけるツキノワグマの確認状況



写真 15 マンガ谷で撮影されたツキノワグマ（上：C14、兵庫森林管理署設置カメラ・斜め張り）

音水国有林ではC22で10月10日に1頭、C21で11月9日、CA2で10月13日、19日、20日、21日の4回の延べ4個体、CA3で10月20日に1個体が撮影されている。大きさの違いから少なくとも2個体が生息していると考えられた。



1回
図 48 音水国有林におけるツキノワグマの確認状況



写真 16 音水国有林で撮影されたツキノワグマ (上左 : C21、上右 : C22、下左 : CA2、下右 : CA3)

(7) わな設置場所と捕獲効率や誘引結果との関係

平成 28 年度に収集されたデータは猟期である 11 月 15 日～12 月での実施となり、シカの交尾期や季節移動時期、狩猟者の活動・捕獲圧、降雪等の様々な要因が捕獲に影響したと考えられる。また、捕獲期間も短かったことから、収集された捕獲効率と罠設置場所・罠種別のデータ数は期間が短い合計で統計処理による要因分析を行うには少なすぎる。このため、罠設置場所と捕獲効率や誘引結果との関係については、狩猟による捕獲圧の影響が少ない時期を中心に今後もデータを蓄積していくことが必要であると考えられる。

わな設置地点の環境と捕獲効率、誘引時の撮影頻度等について表 17 に整理し、その関係の傾向について確認した。

わなの種類ごとに捕獲効率をみると、囲いわなは 0.06、0.18 と箱わなの 0.00～0.10 と比較して高い傾向にあった。また、追加で捕獲実施候補地としたことから、誘引の期間が短かった W01 では、1 頭目の捕獲までの期間が地点中最も長かった。

表 17 罠設置地点の環境と捕獲効率、誘引時の撮影頻度

1/2

わなの種類	わな番号	国有林	位置区分	林相	設置箇所の植生	地況	植生防護柵との距離 (m)	誘引期間	誘引日数
箱わな	W01	マンガ谷	南側	人工林	草本類	尾根	110.62	11/3-11/15	12
箱わな	W02	マンガ谷	南側	人工林	草本類	尾根	11.27	10/9-11/15	37
箱わな	W03	マンガ谷	南側	人工林	草本類	尾根	5.11	10/9-11/15	37
箱わな	W04	マンガ谷	南側	人工林	草本類	中腹	252.43	10/9-11/15	37
箱わな	W05	マンガ谷	南側	人工林	人工林	尾根	280.71	10/9-11/15	37
箱わな	W06	マンガ谷	北側	落葉広葉樹林	草本類	中腹	407.00	10/9-11/15	37
箱わな	W07	マンガ谷	北側	落葉広葉樹林	草本類	谷・沢	753.08	10/9-11/15	37
箱わな	W08	マンガ谷	北側	人工林	人工林	谷・沢	270.13	10/9-11/15	37
箱わな	W06-1	マンガ谷	南側	人工林	裸地	尾根	192.55	※W9	0
箱わな	W07-1	マンガ谷	南側	人工林	裸地	中腹	20.39	12/4-12/18	14
箱わな	W08-1	マンガ谷	北側	人工林	低木林	谷・沢	753.18	12/4-12/6	2
箱わな	W01-1	音水	音水	人工林	天然林	谷・沢	664.28	12/4-12/6	2
囲いわな	W09	マンガ谷	峠	人工林	裸地	尾根	187.25	10/9-11/15	37
囲いわな	W09-1	マンガ谷	南側	人工林	裸地	中腹	18.42	12/4-12/18	14
箱わな	W04-1	音水	音水	落葉広葉樹林	天然林	谷・沢	18.44	12/4-12/24	20

2/2

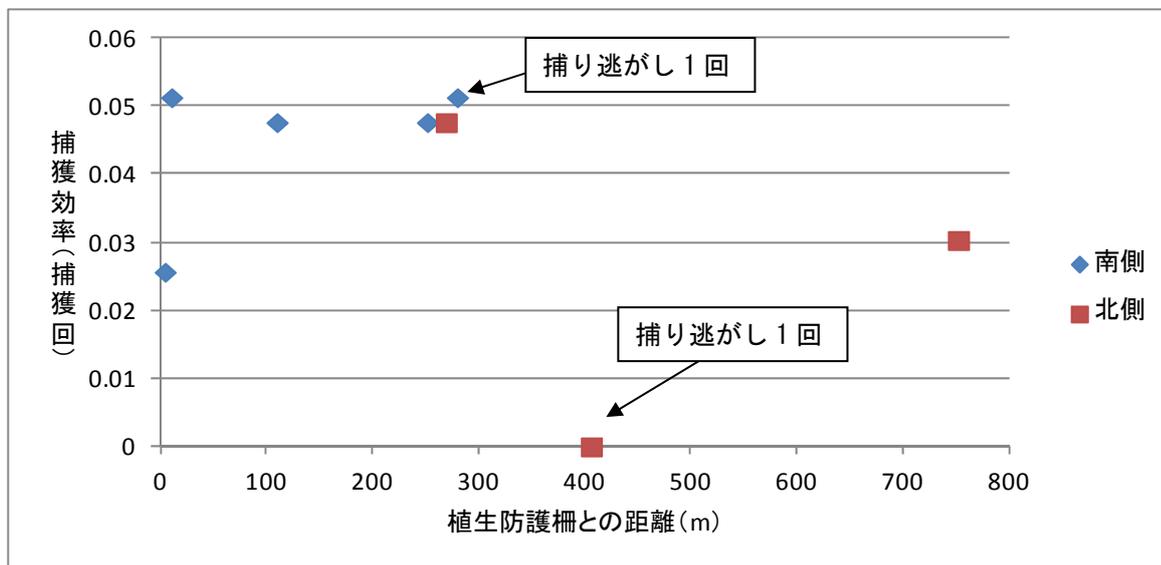
わなの種類	わな番号	捕獲期間	わな稼働日数	誘引成功までの日数	1頭目の捕獲までの期間 (捕り逃がし含む)	捕獲効率 (捕獲回)	捕獲効率	誘引期間の撮影頻度※	最大撮影頭数 (誘引期間)
箱わな	W01	11/15-12/6	21	1	13	0.05	0.10	41.7	4
箱わな	W02	11/15-12/24	39	5	1	0.05	0.08	11.4	5
箱わな	W03	11/15-12/24	39	2	9	0.03	0.03	34.9	4
箱わな	W04	11/15-12/6	21	0	2	0.05	0.05	17.6	2
箱わな	W05	11/15-12/24	39	1	5	0.05	0.05	8.1	3
箱わな	W06	11/15-12/18	33	1	8	0.00	0.00	65.8	5
箱わな	W07	11/15-12/18	33	2	2	0.03	0.03	11.1	5
箱わな	W08	11/15-12/6	21	2	4	0.05	0.05	10.0	4
箱わな	W06-1	12/18-12/24	6	-	-	0.00	0.00	-	-
箱わな	W07-1	12/18-12/24	6	1	-	0.00	0.00	1.2	2
箱わな	W08-1	12/6-12/24	18	1	-	0.00	0.00	-	-
箱わな	W01-1	12/6-12/24	18	2	-	0.00	0.00	-	-
囲いわな	W09	11/15-12/18	33	1	26	0.06	0.06	33.1	3
囲いわな	W09-1	12/18-12/24	5.5	1	36	0.18	0.18	11.0	4
箱わな	W04-1	捕獲未実施	0	×	-	-	-	0.2	0

[注] 網掛けは 12 月に入って移動したわな。 捕獲効率 (捕獲回) = 捕獲回 / わな稼働日数

植生防護柵による移動規制の効果の検証として、わな設置場所と植生防護柵の距離と捕獲効率の関係の傾向を確認した。確認は11月から箱わなで捕獲を実施している地点でのみ行った。

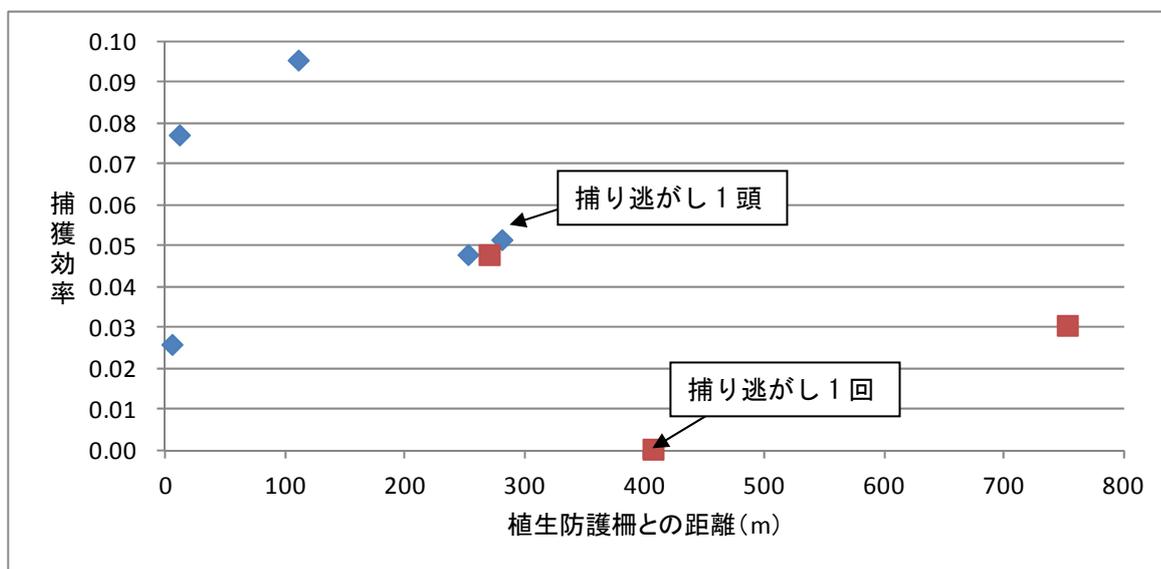
植生防護柵との距離と捕獲効率の関係を図49、図50に示す。

有意な回帰性はみられなかったが、植生防護柵との距離に近い方が捕獲効率が高い傾向がみられた。



[注] 箱わなで11月より捕獲を実施している地点のみ表示。 捕獲効率(捕獲回) = 捕獲回/わな稼働日数

図49 植生防護柵との距離と捕獲効率(捕獲回)の関係



[注] 箱わなで11月より捕獲を実施している地点のみ表示。 捕獲効率(捕獲回) = 捕獲頭数/わな稼働日数

図50 植生防護柵との距離と捕獲効率(捕獲回)の関係

2-3-2. 捕獲効率の向上する方法、時期、設置場所の提言

(1) 捕獲時期、設置場所等に関する考察及び提案

1) 誘引期間との関係

平成 28 年度事業において、誘引期間が長い方が最初の捕獲までの時間が短い傾向がみられた。このことは、十分な誘引がなされる程、わなへの馴化期間が短くなると推察される。平成 28 年度は捕獲開始の約 1 ヶ月前の 10 月 9 日から誘引を開始し、2 回目は 2 週間後の 10 月 24 日、その後は 10 月 27 日、10 月 30 日、11 月 3 日、11 月 5 日、11 月 7 日、11 月 11 日、11 月 14 日と 3 日前後の間隔で給餌を行った。誘引期間の短かった W01 では、11 月 3 日からと 2 週間足らずの給餌であったことから、少なくとも捕獲の 3 週間前から給餌を実施する方が良いと考えられる。ただし、平成 28 年度は秋季からの開始であったことから、他の時期での誘引状況についてのデータ蓄積が必要であると考えられる。囲いわなについても同様であると考えられるが、わなの設置後の警戒心は、自動撮影カメラで撮影された動画での行動から、箱わなよりも大きく感じられた。



3 頭が誘引されていたが、わなを警戒し侵入しない個体がいる。

図 51 囲いわな (W09)における誘引状況

2) 捕獲時期との関係

平成 28 年度は猟期である 11 月 15 日～12 月での実施となり、シカの繁殖期や季節移動、狩猟者も確認されており、様々な要因が含まれる時期での実施であった。生息状況把握のモニタリングにおけるシカの撮影頻度は、マンガ谷国有林では 10 月から減少した。音水国有林では外部からの季節移動の移入によると思われる撮影頻度の変動がみられた。兵庫森林管理署がマンガ谷国有林に平成 27 年 10 月から設置した自動撮影カメラの結果から、マンガ谷国有林におけるシカは 3 月中旬～4 月中旬、5 月下旬～8 月上旬に活動的になるあるいは生息密度が高くなると推察された。個体数調整のためには、捕獲個体内、メスの割合を増加する必要がある。ニホンジカのメスの出産は 5～7 月であることから、出産前の個体を捕獲することは有効であると考えられる。また、出産後においても授乳期であるうちは、メスはより栄養を摂取する必要があることから、誘引が効果的に働く可能性がある。

3) 捕獲場所

わなによる捕獲の場合、ツキノワグマの捕食の発生、錯誤捕獲など安全面を考えると林道沿いでの捕獲の実施が効率的であると考えられる。現段階では、「植生防護柵、剥皮防止ネット等の設置」、「植樹」等の

植生回復を実施するエリアで優先的に実施することが重要であると考えられる。

<植生防護柵との関係>

捕獲効率は植生防護柵に近い場所で高い傾向がみられた。このことは、仮説していた「シカが利用する面積が限定されるため、誘引や捕獲がされやすい」を支持するものであるが、データ数が少ないこともあり、有意性はみられなかった（回帰分析 $P > 0.05$ ）ことから、今後もデータを蓄積する必要がある。

(2) 捕獲方法

マンガ谷・音水国有林でのニホンジカの捕獲においては、ツキノワグマの錯誤捕獲、ツキノワグマによる捕獲個体の捕食への配慮が必要である。また、音水国有林は自然観察を目的とした登山者、マンガ谷ではライダーが多く訪れることから、これらの観光客等への配慮も必要である。

考えうる捕獲方法とそれらの特徴から考えられるツキノワグマに関する 2 つのリスク、労力、継続的な捕獲対策の実施の観点からスレジカの発生等に関して表 18 において整理・評価した。

首くくりわな、囲いわな、シャープシューティングの考え方によるモバイルカリングの評価が良好であった。しかし、モバイルカリングは銃を使用することから、登山客やライダーがほとんど訪れない時期においても、周知を徹底する必要があることから現実的には実現のハードルが高いと考えることから、今後の検討課題である。「囲いわな」、「首くくりわな」については、ツキノワグマに関するリスクも比較的 low、観光客等への危険性も低いことから、この 2 つの手法の実施を現段階では優先すべきであるとする。特に首くくりわなは、段階ではツキノワグマの錯誤捕獲は発生しないと考えられているが、新しい方法であることから確実に発生しないかの検証データの蓄積が必要である。また、バケツを使用するため、わなを地中に隠す首くくりわなよりもスレジカが発生しやすいと想定されることから、スレジカの発生状況等についても検証が必要である。いずれの手法においても誘引が重要となるが、誘引の状況は生息密度や周辺の餌となる植物の生育状況により異なるため、マンガ谷国有林、音水国有林での時期的な誘引状況の変化を把握すべきである。また、モバイルカリングの今後の検討のために、日中の誘引コントロールが可能であるかも把握すべきであるとする。

(3) 生息状況把握、事業評価の課題

平成 28 年度の事業は秋季からの実施になったことから、今後は春から夏の誘引状況、捕獲効率の検証が必要である。また、シカの生息密度や行動の状況が不明であるため、「自動撮影カメラによる撮影頻度を活用した生息状況の把握」、「GPS テレメトリーによる生息状況調査」等によるシカの生息状況調査を実施することも効率的な捕獲手法の検討には重要である。また、事業評価として「植生防護柵の斜め張りや垂直張り等の防除対策の評価」とともに、シカの捕獲対策を実施した効果について、「植生の回復状況」、上記の生息状況調査の他、「糞塊密度調査」、「ライトセンサス調査」等による生息密度調査による評価も実施することも重要であると考えられる。

表 18 考えられる捕獲手法とその評価

捕獲手法	想定する 主な実施 場所	導入コス ト	ツキノワグマに関 するリスク		必要な労力		スレジカ の発生	捕獲効率	実施に関する課題等	
			捕獲個体 の捕食	錯誤捕獲	捕獲個体 の 搬出	設置の労 力 (わな設 置・誘 引)				
わな	足くくり わな	林道沿い の林内	低	有	高	中	低	中	未実施	<ul style="list-style-type: none"> ・ツキノワグマ錯誤捕獲の可能性が高いことから、兵庫県等の同意が必要。 ・他地域では多くの基数を導入、設置しやすいことから、他のわなよりも多くの個体が捕獲されている。 ・実施する場合は、自動撮影カメラによる錯誤捕獲等のリスクを把握した上で、ツキノワグマの掌底を考慮したくくりわなを使用するなどの対策が必要である。
	首くくり わな	林道沿い の林内	低	有	低	中	低	高	未実施	<ul style="list-style-type: none"> ・現段階ではツキノワグマの錯誤捕獲は発生しないと考えられているが、新しい方法であることから確実に発生しないかの検証データの蓄積が必要。 ・バケツを使用するため、わなを地中に隠す足くくりわなよりもスレジカが発生しやすいと想定される。スレジカの発生状況等についても検証が必要。
	箱わな	林道沿い	中	可能性有	低	低	中	高	低	<ul style="list-style-type: none"> ・ツキノワグマが捕獲された場合の対策として天井部に30cm四方の穴を設けることが兵庫県から求められている。 ・平成28年度の捕獲結果から、スレジカの発生が確認され、継続的な捕獲は困難な可能性がある。
	囲いわな	林道沿い	中～高	可能性有	低	低	中～高	中	中	<ul style="list-style-type: none"> ・兵庫森林管理署では囲いわなによる捕獲を他地域でも実施していることから、導入はしやすい。
銃	シャープ シュー ティング の考え方 でのモバ イルカリ ング	林道沿い	中～高	無	無	低	低～中	低	未実施	<ul style="list-style-type: none"> ・日中の誘引が可能な時期等のデータ収集 ・従事者の選定 ・安全体制の構築（立ち入り規制等） ・公安委員会からの許可
	巻き狩り	林内	低～中	無	無	中～高	低～中	中～高	未実施	<ul style="list-style-type: none"> ・実施エリアによって、搬出方法・個体処理の方法の検討 ・銃器を使用することへの安全対策 ・従事者の選定

〔注〕 ■：評価優良 ■評価 良

参考文献

- 藤木大介・岸本康誉・坂田宏志(2011) 兵庫県氷ノ山山系におけるニホンジカ *Cervus nippon* の動向と植生の状況. 保全生態学研究 16(1), 55-67.
- 藤木大介 (2012) 氷ノ山山系におけるニホンジカの動向と森林下層植生の衰退、希少植物の食害状況. 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号. 48-68.
- 藤木大介 (2012) ニホンジカによる森林生態系被害の広域評価手法マニュアル. 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号. 2-16.
- (株)野生動物保護管理事務所 (2017) 平成 28 年度音水国有林外 3 におけるニホンジカ生息状況調査報告書. 兵庫森林管理署. 51pp.
- 株式会社 一成 (2016) 平成 27 年度大杉谷国有林におけるニホンジカの生息状況調査業務委託報告書. 48pp.
- (株)野生動物保護管理事務所 (2014) 大杉谷国有林におけるニホンジカの生息状況及び森林被害の現況把握調査業務報告書. 50pp.
- (株)野生動物保護管理事務所 (2017) 平成 28 年度音水国有林外 3 におけるニホンジカ生息状況調査報告書. 33pp.