

# 大杉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

近畿中国森林管理局 三重森林管理署

## 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                                | 1  |
| 1-5. 事業実施項目                                 | 3  |
| 1-6. 工程表                                    | 3  |
| 1-7. 事業実施フロー                                | 4  |
| 2. 事業の実施に際しての現状把握と目標設定                      | 5  |
| 2-1. 現状と課題から考える目標設定                         | 5  |
| (1) 大杉谷の地域特性等から考えられるシカの捕獲上の課題               | 5  |
| (2) 課題から考えられる目標設定                           | 6  |
| (3) 関係業務と一体となった業務遂行                         | 7  |
| (4) 設定した目標毎の実施概要                            | 8  |
| 3. 事業実施内容                                   | 9  |
| 3-1. 計画準備                                   | 9  |
| (1) 委員会の開催                                  | 9  |
| (2) 発注者が行う各種法令に基づく申請との調整                    | 9  |
| (3) 発注者が行う他事業等との調整                          | 10 |
| 3-2. ニホンジカの捕獲                               | 11 |
| 3-2-1. 方法                                   | 11 |
| (1) 実施箇所                                    | 11 |
| (2) 実施期間（誘引、わな設置、見廻、わなの移動、止め刺し、捕獲個体の埋設を含む。） | 13 |
| (3) 給餌                                      | 14 |
| (4) 捕獲方法                                    | 15 |
| (5) 錯誤捕獲への対応                                | 19 |
| (6) ツキノワグマの捕食防止対策等                          | 20 |
| (7) 止め刺し                                    | 20 |
| (8) 捕獲個体の処分                                 | 20 |
| (9) 安全対策                                    | 22 |
| (10) 自動撮影カメラによるモニタリング                       | 23 |
| 3-2-2. 結果                                   | 28 |
| (1) 捕獲結果の概要                                 | 28 |
| (2) 時期別の捕獲個体の性比                             | 33 |
| (3) シカ利用可能度と捕獲の関係                           | 35 |
| (4) 自動撮影カメラによるモニタリング                        | 36 |
| (5) 地元猟友会との意見交換会                            | 42 |
| (6) 見回りの省力化の試行について                          | 45 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| (7) 無線通信による林道でのわな稼働状況の把握.....         | 51 |
| 3-3. 調査分析 .....                       | 53 |
| 3-3-1. 自動撮影カメラによるモニタリング等と捕獲効率の分析..... | 53 |
| (1) 植生防護柵に挟まれた区域における移動方向の変化.....      | 53 |
| (2) 捕獲個体と自動撮影カメラで撮影された個体の性比の比較.....   | 63 |
| (3) 関係性の確認を行った環境要素.....               | 65 |
| (4) 環境要素と捕獲効率、撮影頻度の関係.....            | 65 |
| 3-3-2. 事業結果の概要と評価、今後の課題.....          | 68 |
| (1) 平成 28 年度の捕獲結果の概要.....             | 68 |
| (2) 大杉谷でこれまでに実施した捕獲の結果.....           | 68 |
| (3) 平成 28 年度の捕獲結果の評価.....             | 70 |
| (4) 植生防護柵による誘導効果.....                 | 72 |
| (5) 捕獲事業における今後の課題.....                | 72 |
| 3-3-3. 捕獲効率の向上する方法、時期、設置場所の提言.....    | 74 |
| (1) 捕獲場所.....                         | 74 |
| (2) 捕獲時期.....                         | 74 |
| (3) 捕獲方法.....                         | 75 |
| (4) 設置場所.....                         | 76 |
| 3-3-4. 平成 29 年度の実施計画案.....            | 77 |
| (1) 捕獲実施場所.....                       | 77 |
| (2) 捕獲時期.....                         | 77 |
| (3) 捕獲方法.....                         | 77 |
| (4) 自動撮影カメラによる事業評価.....               | 77 |
| (5) その他～ツキノワグマの捕食や錯誤捕獲への対応～.....      | 77 |
| 3-4. 委員会の開催 .....                     | 78 |

## 資料編

|   |       |
|---|-------|
| ○ 捕獲個体写真 .....                            | 資料 1  |
| ○ 埋設状況 .....                              | 資料 16 |
| ○ 植生防護柵周辺エリアにおける自動撮影カメラの画角（入口：西側開放部）..... | 資料 17 |

# 1. 事業の概要

## 1-1. 目的

三重森林管理署管内の大杉谷国有林を含む大台ヶ原を中心としてトウヒやウラジロモミが優占する亜高山帯針葉樹林がまとまって分布し、西日本では希少かつ貴重な地域とされている。

しかしながら、昭和 30 年代の伊勢湾台風、室戸台風など大型台風の影響により、大規模な風倒木災害が起こり、林冠の空隙による林床の乾燥化や、シカの餌となるミヤコザサの分布拡大が進んだ結果、ニホンジカの個体数が急激に増加し、林床植生の衰退、森林更新阻害等を引き起こしてきている。

大杉谷国有林においても、シカによる樹木の剥皮や林床植生の衰退が進行しており、その影響は、スギ、ヒノキなどの植栽木だけでなく、天然林における高木層の消失にも及び、影響する地域の拡大も懸念されている。さらには、一部では土壌の流出もみられ、急峻な地形では林地の崩壊現象が生じている。

このため、近畿中国森林管理局では平成 24 年に「大杉谷国有林におけるニホンジカによる森林被害対策指針」（以下、「森林被害対策指針」という。）をとりまとめ、これに基づく対策の一環として平成 26 年度から捕獲体制の構築を図りつつ、森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業でシカの捕獲技術の実証を行ってきた。

一方、近年のシカ個体数の急激な増加に伴い、深刻化の一途をたどるシカによる森林被害対策は喫緊の課題であり、広域かつ緊急的にシカ捕獲等を実施するため、新たにシカ被害対策緊急捕獲等事業が創設されたことから、当該事業により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した。

## 1-2. 捕獲対象種

捕獲対象種は「ニホンジカ」とする。

## 1-3. 事業の実施場所

事業の実施場所は、図 1 に示す範囲とする。

○三重県多気郡大台町 大杉谷国有林 562 林班～565 林班

○三重県北牟婁郡紀北町 二ノ俣国有林 605 林班

## 1-4. 事業の実施期間

平成 28 年 6 月 28 日～平成 29 年 2 月 28 日

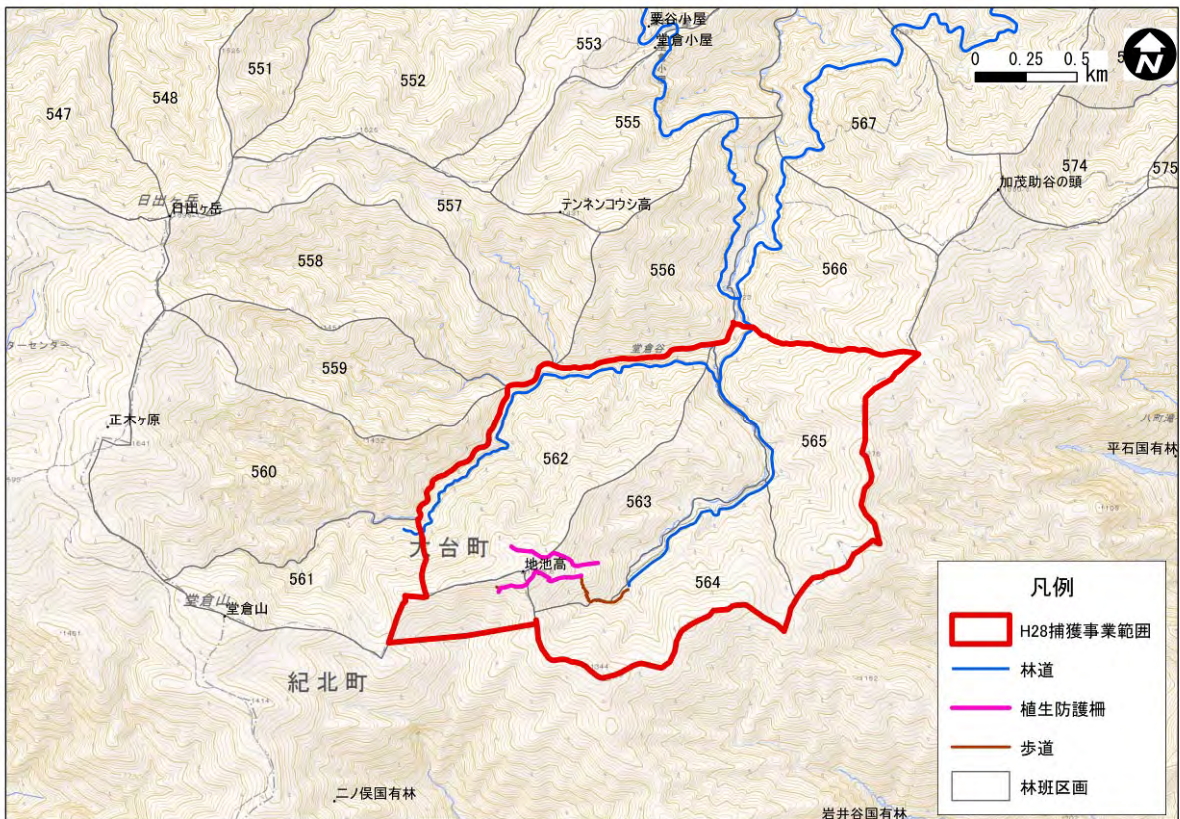
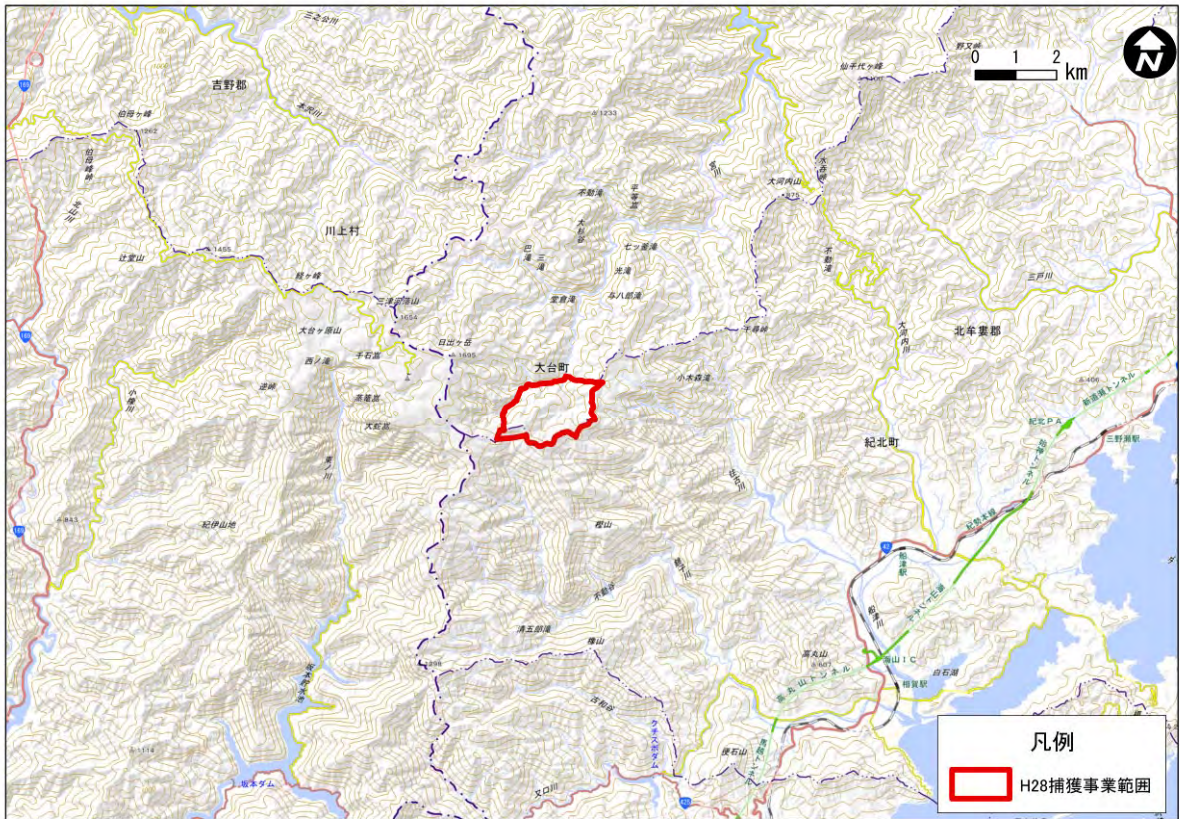


図 1 業務の実施場所

1-5. 事業実施項目

業務項目を表 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     | 委員会の開催  | 2   | 回   | 計画時（現地） 1 回<br>報告時（会議） 1 回 |
|            | 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            | 70  | 日   | 8～12月のうち70日以上              |
| 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<br>・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   | 3   | 回   | 着手時<br>中間時<br>成果納入時        |

1-6. 工程表

計画工程表を表 2 に示す。

表 2 計画工程

| 項目         |    | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月         | 1月 | 2月 |
|------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-------------|----|----|
| ① 計画準備     | 計画 |    |    | ☆  |    |     |     |             |    | ☆  |
|            | 実績 |    |    | ★  |    |     |     |             |    |    |
| ② ニホンジカの捕獲 | 計画 |    |    |    |    |     |     | .....必要に応じて |    |    |
|            | 実績 |    |    |    |    |     |     |             |    |    |
| ③ 調査、分析    | 計画 |    |    |    |    |     |     |             |    |    |
|            | 実績 |    |    |    |    |     |     |             |    |    |
| ④ 成果品の作成   | 計画 |    |    |    |    |     |     |             |    |    |
|            | 実績 |    |    |    |    |     |     |             |    |    |
| ⑤ 打合せ協議    | 計画 | ○  |    | ○  |    |     |     |             | ○  |    |
|            | 実績 | ●  |    | ●  |    |     |     |             |    | ●  |

[注釈] ★：検討委員会

1-7. 事業実施フロー

事業実施フローを図 2 に示す。

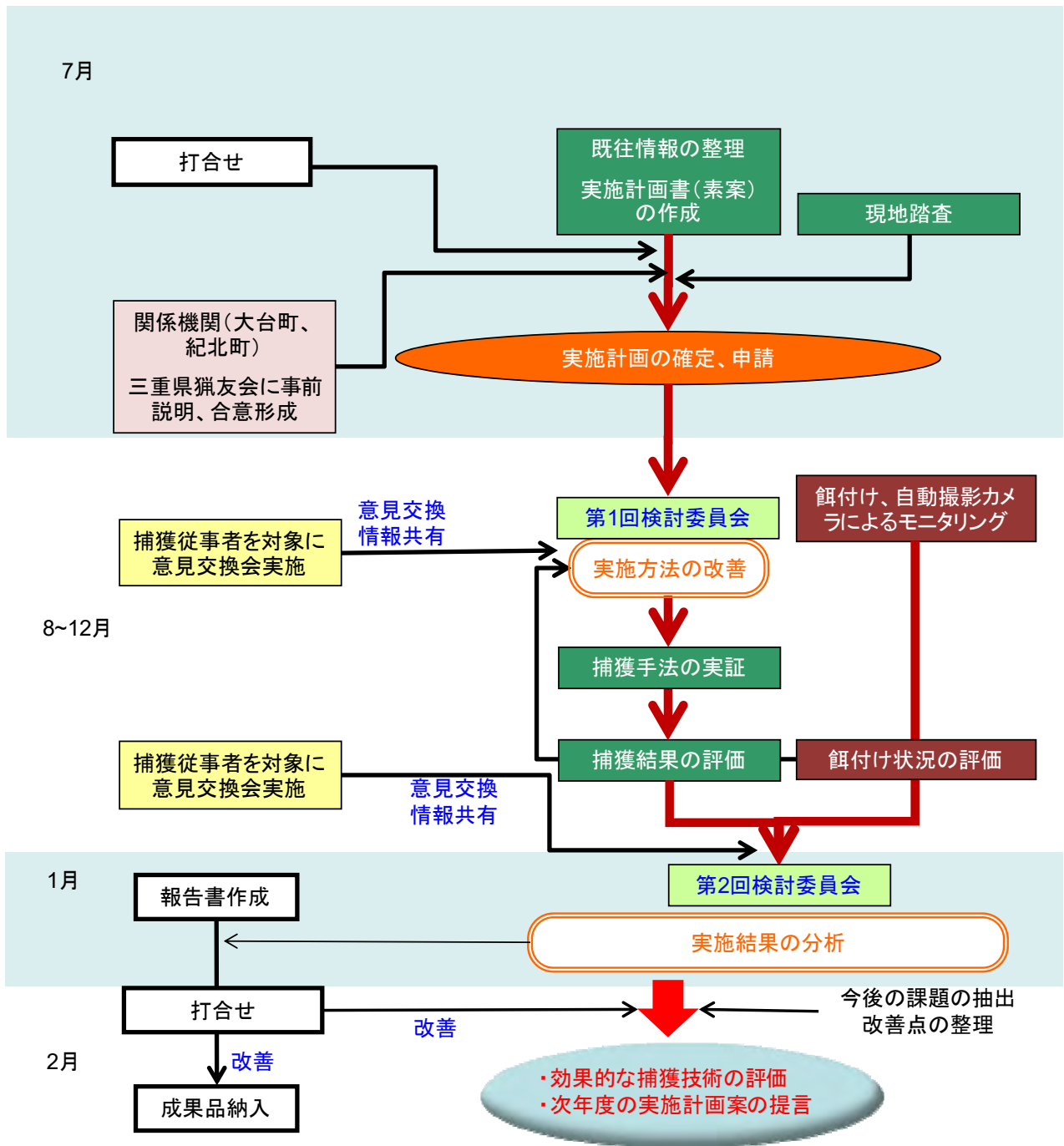


図 2 事業実施フロー

## 2. 事業の実施に際しての現状把握と目標設定

業務の実施に際しては、大杉谷国有林における現状と課題を把握し、そこから考えられる本事業での目標を設定し、目標の達成に資することを目的として事業を実施した。

### 2-1. 現状と課題から考える目標設定

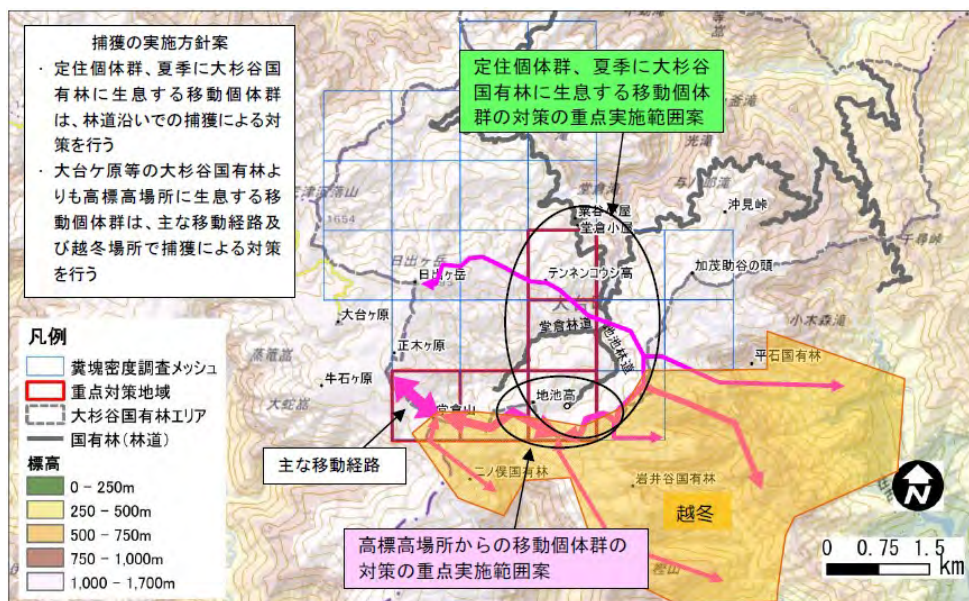
#### (1) 大杉谷の地域特性等から考えられるシカの捕獲上の課題

大杉谷国有林は、いわゆる奥山に位置し、地形や気象条件などの多様な自然環境が形成されており、希少な野生生物の生息場でもある。一方で、地形が急峻であることなどから、車でのアクセスでも時間を要し、携帯電話の電波も届かない等、利便性の低い場所である。

また、平成 27 年度までのモニタリング調査と環境省事業による調査等により、大杉谷国有林及び大台ヶ原の周辺には、「定住個体群」と「季節移動個体群」が生息することが明らかとなり、季節移動個体群は秋季の 10～12 月と春季の 3～5 月に夏季に生息地と越冬地の間を移動する。季節移動個体群は、本事業の対象範囲内では林道から 500m 以上離れた日出ヶ岳から南東方向に連なる尾根を主な移動経路として利用していることから、捕獲には時期の設定の把握、アクセスに労力を要する。

以上のような地域特性等から、以下のような「わなでの捕獲上」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
- ② ニホンカモシカや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 季節移動個体群の捕獲には、移動を把握後に早期の捕獲が必要。



出典：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

図 3 捕獲上の重点地域と対象となる定住個体群



## (2) 課題から考えられる目標設定

本事業の目的は大杉谷国有林におけるシカによる森林被害の拡大を防止することを目的としている。また、今後の継続的な捕獲による対策の推進のために、事業の中で捕獲実施結果の分析、改善を繰り返しながら、次年度以降の捕獲効率を向上するための方策を検討することが重要である。

本事業における目標を以下のように設定する。これらの目標の達成を目指して業務を遂行した。

### 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確立
- 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（町の産業課等、町教育委員会）への事前説明
- ③ 対象とする個体群毎の目標と期待される効果
  - ・ 定住個体群の継続的な効率的な捕獲方法の確立による大杉谷国有林における被害の低減
  - ・ 季節移動個体群の移動状況を把握する方法の確立、把握後の迅速で効率的な捕獲の実施による大台ヶ原をはじめとする高標高地域における被害の低減

### (3) 関係業務と一体となった業務遂行

大杉谷国有林では、平成 24 年度に「大杉谷国有林におけるニホンジカによる被害対策指針の策定」をし、その後もシカの移動状況、生息密度のモニタリング調査、航空レーザー計測による森林被害状況調査、シカの捕獲手法の検討として「森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業」が行われてきた。また、大台ヶ原では環境省がシカの生息状況や捕獲対策等を実施している。これらで得られた情報を活用して本事業を進めることが、「事業のアカウンタビリティ（説明責任）」の観点からも重要となる。同様の調査結果については、最新のデータを用いることとした。

本事業の実施区域の選定にあたっては、「大杉谷国有林におけるニホンジカによる被害対策指針」の影響度や過年度の生息状況調査結果から得られた対象地域におけるシカの選好性を基に、「平成 27 年度航空レーザー計測による大杉谷国有林森林被害状況調査業務」でまとめられた以下の図を主な参考として用いることとした。

#### <対策の緊急性の指標>

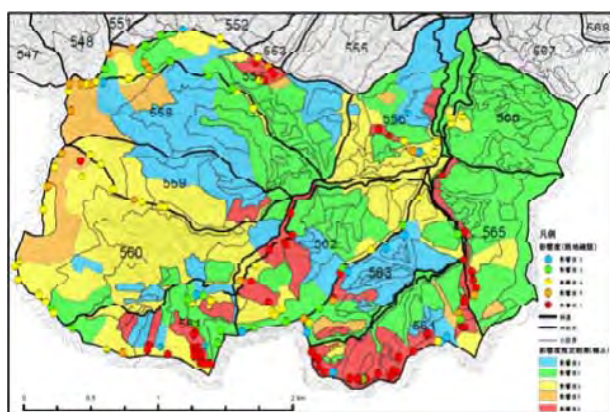


図 4 影響度判定に基づく細班区分結果

#### <捕獲箇所の選定の参考データ>

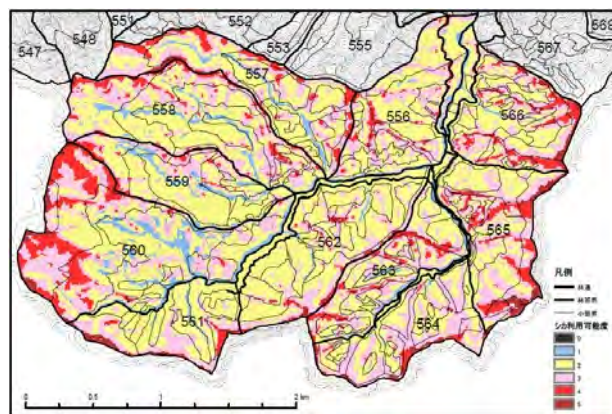


図 5 シカの利用可能度

本事業において参考とする主な報告書等を示す。

- 平成 20～26 年度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報告書
- 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
- 平成 27 年度航空レーザー計測による大杉谷国有林森林被害状況調査業務
- 大台ヶ原における環境省事業の報告書
- 森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業 等

#### (4) 設定した目標毎の実施概要

##### 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。**
  - ・三重県猟友会の捕獲従事者を対象とした大杉谷、大台ヶ原におけるシカ被害の現状、今回の捕獲による対策の意義についての意見交換会を計画時と終了時の2回実施した。
- ▶ **ICT 技術等を利用した捕獲の労力を低減させる技術の確立**
  - ・「衛星通信」、「無線通信」の双方を用いた見回り時の労力低減方法について試行し、今後の採用についてメンテナンス、コスト面等から検討した。
  - ・軽量な新しい材料を使用した囲いわなによる捕獲を実施し、今後の採用について耐久性、メンテナンス、コスト面等から検討した。

##### 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**
  - ・捕獲実施箇所でのカモシカ、ツキノワグマの生息状況を事前に自動撮影カメラを用いて錯誤捕獲の可能性を把握した上で捕獲を開始した。
  - ・シカ以外の動物を誘引しにくい餌としてヘイキューブを使用した。
- ▶ **連絡体制の明確化、関係機関（町の産業課等、町教育委員会）への事前説明**
  - ・捕獲の実施にあたっては、ツキノワグマでは三重県ツキノワグマ出没等対応マニュアル」で連絡先となっている町の産業課等、ニホンカモシカでは「カモシカの保護に関するQ&A三重県教育委員会HP」での連絡先となっている町教育委員会に事前説明を行った。
  - ・また、今後の継続的な捕獲実施時の連絡体制についても協議した。

##### 3) 対象とする個体群毎の目標と期待される効果

- ▶ **定住個体群の継続的な効率的な捕獲方法の確立による大杉谷国有林における被害の低減**
  - ・定住個体については、林道周辺を中心とした「誘引を伴うくくりわな」、「囲いわな」を実施した。
  - ・平成28年に別事業にて新設した防護柵において自動撮影カメラを用いた定住個体群の移動状況を把握した。
  - ・把握された移動経路にて「誘引を伴うくくりわな」を主とした捕獲を実施する予定であったが、「錯誤捕獲時の対応時間」、「捕獲個体のツキノワグマによる捕食発生時の安全確保」の観点から、監督員、捕獲従事者との協議して防護柵内での捕獲は実施しないこととした。
- ▶ **季節移動個体群の移動状況を把握方法の確立、把握後の迅速で効率的な捕獲の実施による大台ヶ原をはじめとする高標高地域における被害の低減**
  - ・地池高の3G電波が届く場所に3Gカメラを設置し、大きな群れでの移動等の明確に季節移動個体群が現れた等の兆候を迅速に把握できるようにした。
  - ・植生防護柵と植生防護柵に挟まれた区域においては、主稜線付近で南西方向への移動の偏りが12月に確認されたが、群れの規模は2頭から3頭であり、他地域の季節移動でみられるような4頭以上の大きな群れは確認できなかった。

### 3. 事業実施内容

#### 3-1. 計画準備

##### (1) 委員会の開催

事業全体の推進・調整を図るため、野生鳥獣被害対策に係る行政関係者、その他必要な者等からなる委員会の運營業務を行った。委員会の開催方法については、事前に発注者と打ち合わせた上で2回以上開催した。このうち1回は事業実施前に現地で開催し、具体的な捕獲方法、捕獲場所、スケジュール等について資料を作成の上、説明し、承認を得た。もう1回は捕獲事業完了後に開催し、あらかじめ座長には事業の実施結果及び今後の取組方針等について意見を聴取して実施した。

表 3 委員会の開催内容の概要

| 回   | 実施日     | 開催場所        | 議題   |
|-----|---------|-------------|--|
| 第1回 | 8月4日(木) | 大杉谷<br>国有林外 | 1 本年度の事業内容・方法等についての説明<br>2 事業内容・方法等への意見交換<br>3 地域における被害対策の取り組み等の情報共有等  |
| 第2回 | 2月3日(金) | 三重県津市内      | 1 第7回の現地検討委員会での捕獲事業への意見と対応状況について<br>2 平成28年度被害対策事業実施結果<br>3 シカ被害対策緊急捕獲等事業(捕獲)の結果について<br>4 ニホンジカの生息状況調査の調査結果について<br>5 今後の森林被害対策の進め方について |

##### (2) 発注者が行う各種法令に基づく申請との調整

事業の実施に当たり、発注者が行う有害鳥獣捕獲等の各種法令に基づく申請との調整を図った。平成28年度の有害鳥獣捕獲等の捕獲申請は受託者で行った。

表 4 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                    | 吉野熊野国立公園の普通地域に指定されている。 | 大規模な囲いわたの設置等には、行為届出書の提出が必要。<br>平成28年は不要であった。   |
| 鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律 | 鳥獣保護区に指定されている。         | 捕獲申請時には鳥獣保護区である旨を記載する必要がある。<br>平成28年度は受託者で許可申請 |
| 森林法                      | 水源涵養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<br>平成28年は不要であった。   |
| 文化財保護法                   | カモシカの保護地域に指定されている。     | 関係する町の教育委員会に事前に現状変更等の申請が必要かを確認した。発注者対応済み。      |

表 5 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<br>・わなの構造仕様<br>・止め刺しに銃器を使う場合は銃器の所持許可番号等 | 環境省<br>近畿地方環境事務所<br><br>平成28年度は受託者で許可申請 |

### (3) 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の調整を図った。特にシカの行動調査や生息密度調査を実施する「平成 28 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」とは相互に情報を共有しながら業務を遂行することで、より効果的に事業を進めることができたと考える。

## 3-2. ニホンジカの捕獲

### 3-2-1. 方法

#### (1) 実施箇所

実施箇所は、既往の調査で把握された「シカの利用可能度」\*を参考に机上で重点実施エリアを選定した後、現地踏査により詳細な実施箇所を策定した。また、策定に当たっては見回りやツキノワグマによる捕食が発生した場合の安全の観点から「林道からの距離」、わなの設置特性から「地形」、シカの利用状況から「対象個体群毎の利用状況」等に留意した。

本事業範囲におけるシカ利用度を図 6 に示す。

事業範囲では、尾根上が利用度が高い分布となっている。

#### ※シカ利用可能度

「大杉谷国有林におけるニホンジカによる森林被害対策指針」において、GPS テレメトリー調査結果から地形や傾斜等からシカの好適環境の条件から算出される。「平成 27 年度航空レーザ計測による大杉谷国有林森林被害状況調査業務」(近畿中国森林管理局, 2016)では、国土地理院基盤地図データ(10mメッシュ標高データ)及び航空レーザ計測成果の地盤データ(DEM)に基づくシカの利用可能度分布図データを作成している。平成 28 年度は前者で作成された分布図を参考に捕獲地点の候補を抽出した。

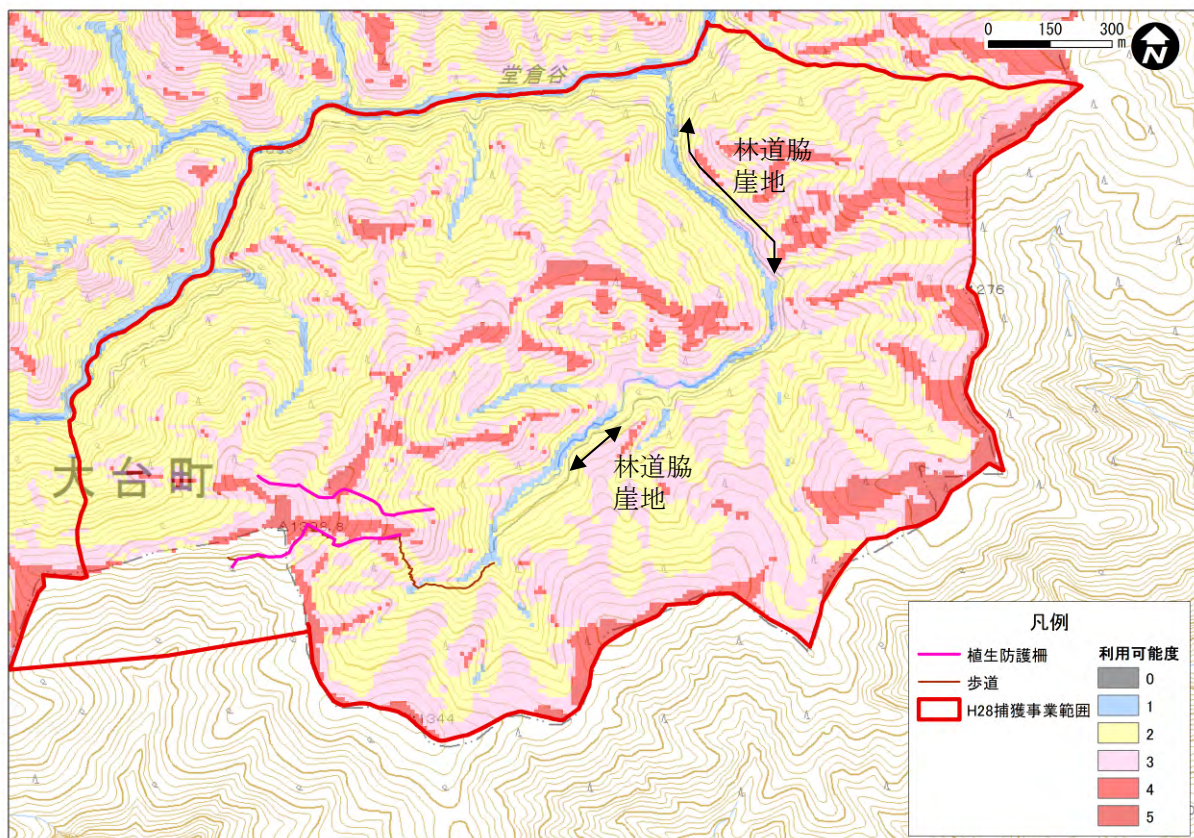


図 6 事業範囲におけるシカ利用可能度

### <前提条件：生息個体数>

平成 27 年度の生息状況調査で算出した推定生息密度（個体/km<sup>2</sup>）の結果から、本事業範囲に係る調査メッシュにおける平均の推定生息密度は 7.9 個体/km<sup>2</sup>となる（10 月下旬～11 月上旬）。事業範囲の面積は約 2.8km<sup>2</sup>であることから、推定生息個体数は約 22 個体と推定された。

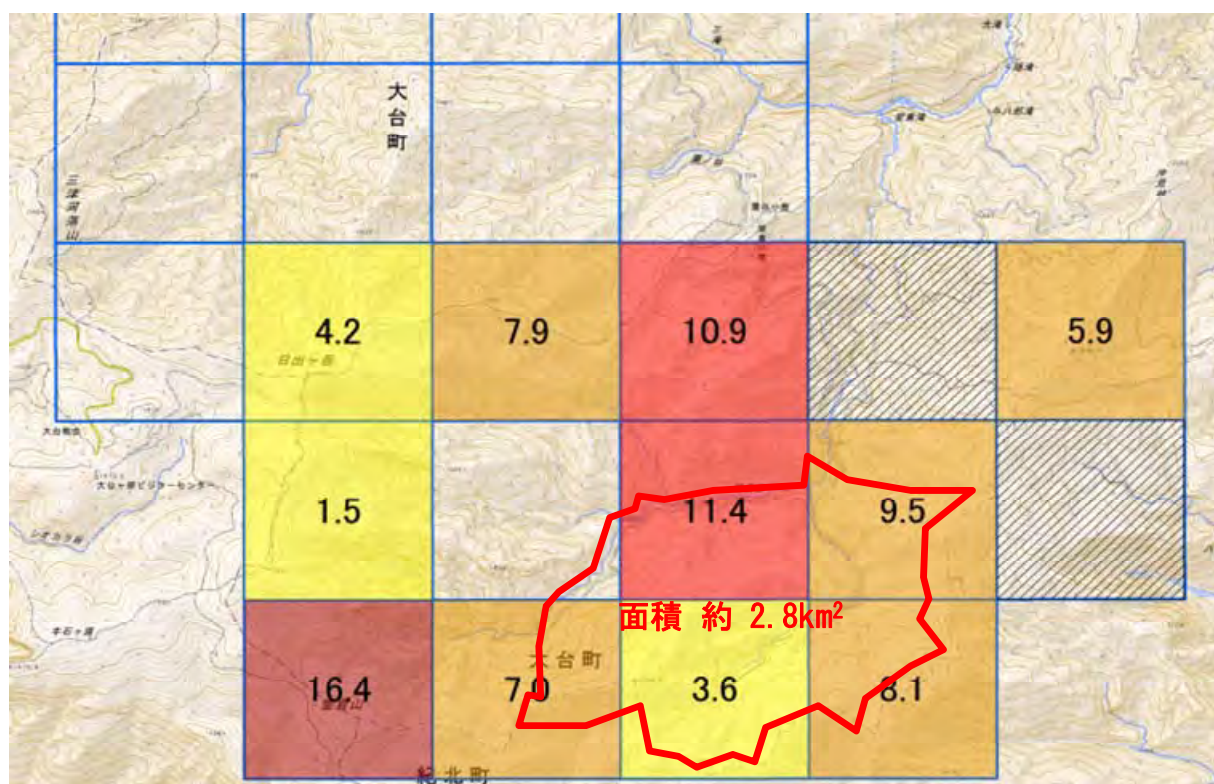


図 7 事業範囲と平成 27 年の生息密度の重ね合わせ

### <前提条件：大杉谷周辺に生息するニホンジカの季節移動>

夏季に大杉谷で生息するニホンジカの季節移動は、既往の GPS テレメトリー調査の結果では、11 月頃からが確認されている。

大台ヶ原周辺に生息するニホンジカは、12 月頃に季節移動をすることが報告されている。

(2) 実施期間（誘引、わな設置、見廻、わなの移動、止め刺し、捕獲個体の埋設を含む。）

実施期間は、定住個体群と季節移動個体群を対象とした9～11月の1期、大台ケ原のニホンジカが季節移動することが知られている12月の2期に実施した。なお、事業地内の植生防護柵は、6月30日から設置を開始し、9月5日に設置を終了している。

誘引：8月16日、8月26日、9月6日（囲いわな）、9月11日、9月12日、

9月25日～26日、9月28日（土砂崩れのため捕獲が実施できないエリア）

囲いわなの設置：9月6日（捕獲は実施していない）

1期：9月26日～11月20日（囲いわなは9月25日開始）

56日間（わな稼働日数：くくりわな55日、囲いわな56日）

2期：12月2日～12月17日

16日間（わな稼働日数15日）

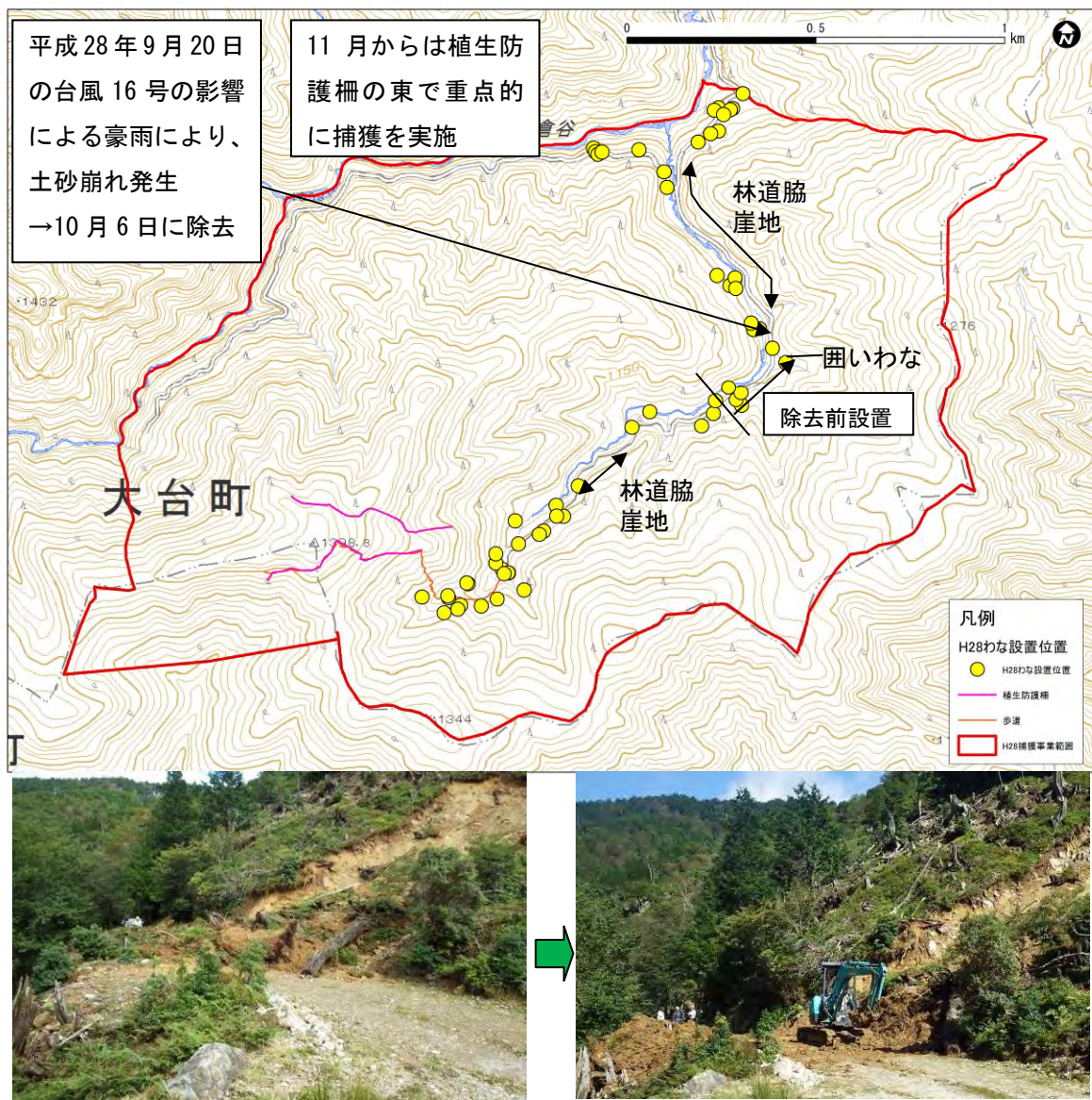


図8 実施箇所（1期：9月～11月）



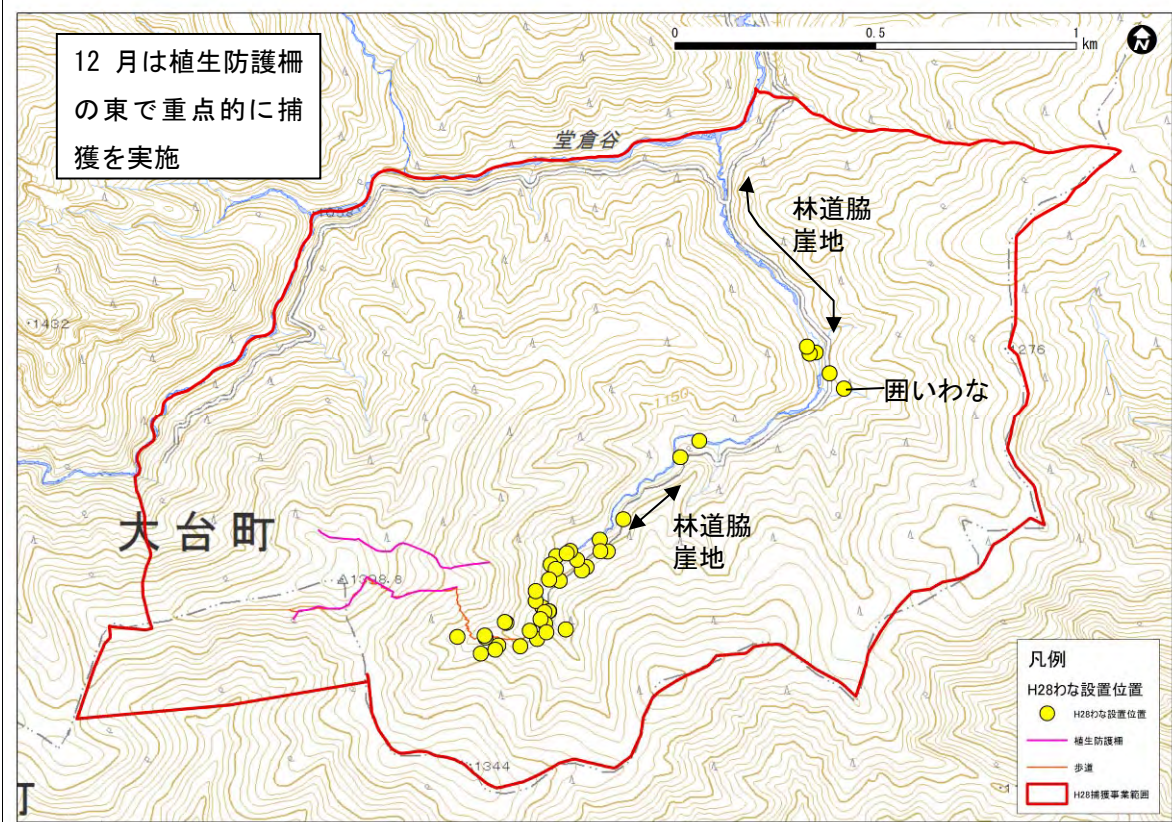


図 9 実施箇所（2期：12月）

### (3) 給餌

効率的に捕獲を実施できるエリアを把握し、捕獲効率を上げることを目的として、自動撮影カメラの設置と同時に給餌による誘引を開始した。なお、給餌にあたっては、シカの誘引効果が過年度調査等により実証され、ツキノワグマ、キツネ、イノシシ等の錯誤捕獲を防止する効果があるヘイキューブを使用した。

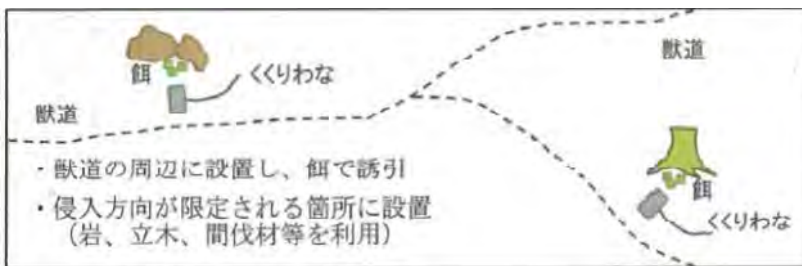
#### (4) 捕獲方法

捕獲はくくりわな 40 基、囲いわな等（群れの捕獲ができるわな）1 基で実施した。わなの稼働時は、毎日見廻りを行った。

##### 1)くくりわな

餌を用いた「誘引を伴うくくり罠」を実施した。方法としては、地形等により利用可能性の高いエリアの中を踏査し、頻りに利用する獣道付近に餌をおき、採食時に足をつくと想定される場所にわなを設置した。誘引餌としては、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。自動撮影カメラによる確認状況や捕獲状況により数 m 単位の小規模な移動と 50m 以上の大規模な移動を繰り返しながら実施した。

継続的な捕獲を見据え、ICT 技術として無線を活用した見回りの省力化の試行も検討した。



出典：栃木県林業センター（2015）シカ捕獲に関する試験について

図 10 誘引を伴うくくり罠の設置イメージ



写真 1 誘引を伴うくくり罠の設置イメージ（餌とわなを同時設置）

➤ 見回りの省力化の試行

- 車両による見回りができない防護柵を設置する563林班(ST③)での捕獲の際に試行する。
- 狩猟農用発信機を使用して、地池林道上で罾の稼働状況を確認できるようなテストの上、設置する。
- 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。
- 結果から課題、コスト、効果等を評価する

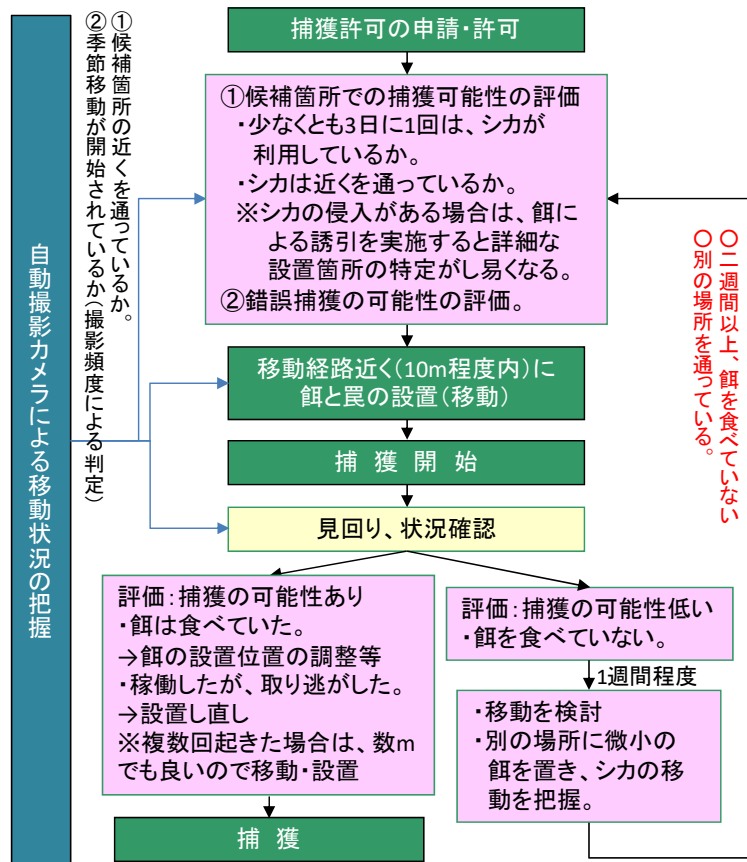
ICT技術の活用



※誤作動のチェック、電波状況から見回りを行わなくても稼働の確認が確実にできると判断できる場合に見回りの省力化を実行する。

図 11 見回りの省力化の試行イメージ

くくり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。

図 12 くくりわなの捕獲手順

## 2) 囲いわな

囲いわなは、軽量で森林内での捕獲が実施を重視し、4m×4m 程度の大きさの囲いを採用した。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。弾力性もあり、1.8m×20m で 13kg と軽量であることから、移動の労力を軽減でき、1人での設置も可能である。支柱は立木と防シカネット用のポールを使用し、囲いをロープで固定した。囲いの下部と上部は内側に折り返し、下部は杭で固定し、上部は外側に折り返されないうろープを全周で小さな枠ができるよう通した。

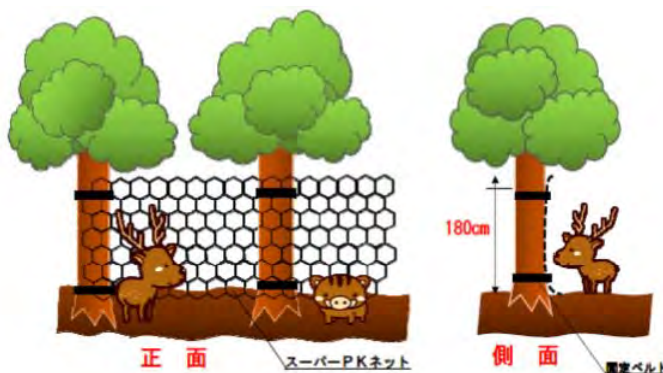


図 13 囲いわなに採用する KOTEGAWA 社製のスーパー-PK ネット

### <使用する囲いワナのシステム>

囲いワナは、群れでの捕獲を目指した。このため、AI ゲートシステムを導入して複数頭捕獲を行った。なお、システムは当社のデモ機を使用することとした。

継続的な捕獲を見据え、衛星通信等の ICT を活用した見回りの省力化の試行も行った。



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 14 「AI ゲート」を併用した移動式囲いワナ設置状況

### 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。耐候性に優れ、軽く、錆びず、弾性があり連続破網を起こさないと利点を持った、金網や織維ネットに代わる獣害対策用ネット

#### ■特徴

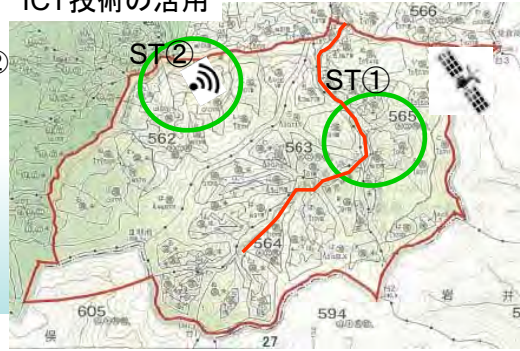
- **60年の耐久性**  
東レ・モノフィラメントが開発した特殊なポリエステルを使用したネットなので紫外線にも強く、耐腐食性・耐酸性・硫黄等による劣化もありません。
- **軽量・強度**  
スーパー-PKネットは、従来の織維ネットと同程度の重量で、この配の厳しい現場でも人力運搬・施工が容易です。また、強度は金属性と同じです。
- **作業性の向上**  
立木を利用し、耐候性のある伸縮性ベルトで固定をする為、施工が早く木の成長を阻害しません。（上下ロープは基本的に不要です）
- **電気絶縁性**  
スーパー-PKネットは、電気を全く通しませんので、電気柵との併用も可能です。
- **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持ち耐久性は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給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**



➤ 見回りの省力化の試行

- 車両による見回りができない堂倉林道沿い(ST②)ではくわなでも活用する無線を使用したわなの監視を行う。
- St.①ではNTTdocomo 社製のワイドスターⅡを使用した衛星通信による監視を試行する。
- 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。
- 結果から課題、コスト、効果等を評価する

ICT技術の活用



※誤作動のチェック、電波状況から見回りを行わなくても稼働の確認が確実にできると判断できる場合に見回りの省力化を実行する。

図 15 見回りの省力化の試行イメージ

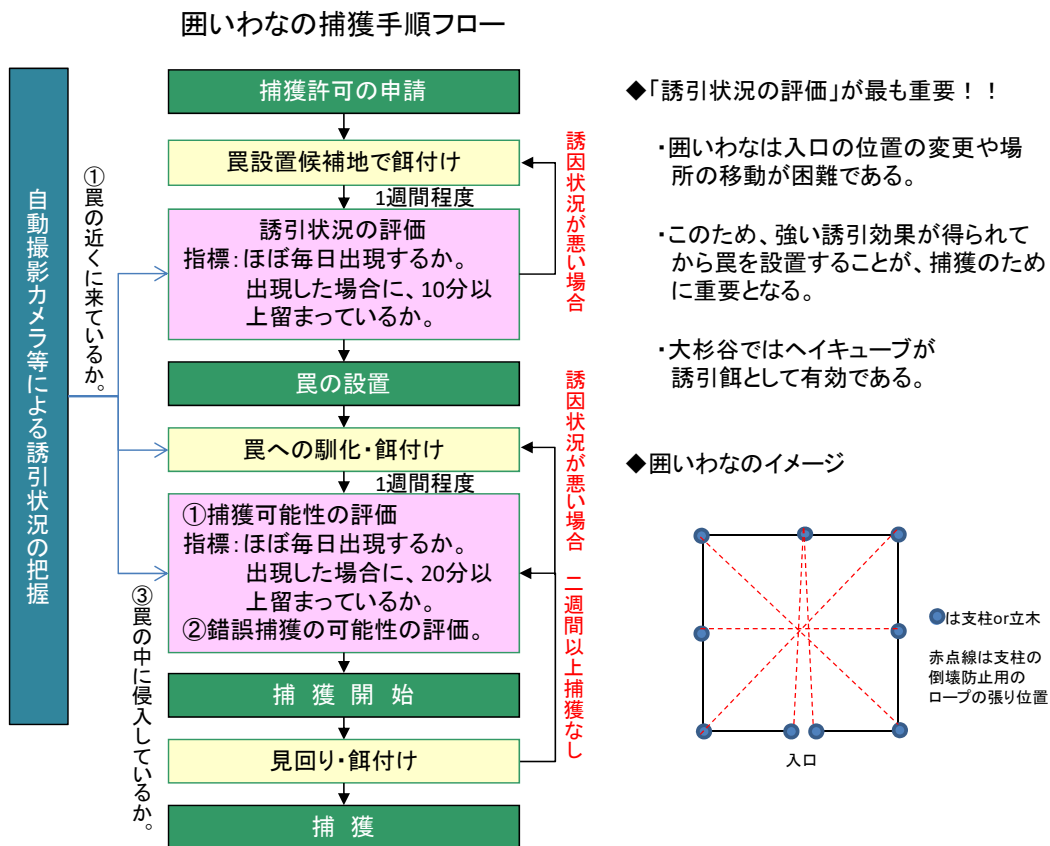


図 16 囲いわなの捕獲手順

(5) 錯誤捕獲への対応

以下の錯誤捕獲への対策を実施した。

- くくりわな等においては、自動撮影カメラによるモニタリングにより、ツキノワグマ、カモシカが頻繁に確認される場所での捕獲は実施しない方針とした。
- また、使用するくくりわなは、クマの掌幅が約10cmを考慮したもの（オリモ製作所 OM-30 改良型）を使用する等、極力錯誤捕獲を防止する措置を講じた。
- もし錯誤捕獲によりツキノワグマ、カモシカ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、大台町及び三重県松阪農林事務所森林・林業室へ速やかに報告のうえ、次のとおり対応することとした。受託者において放獣する場合は、監督員の指示・立会のもと麻酔を使用する等により放獣することとした。
- ツキノワグマの場合は「(新)三重県ツキノワグマ出没等対応マニュアル」(平成27年11月三重県作成)に基づき適切に対応する。図17に示す対応により実施することとした。



出典：一般財団法人 自然環境研究センターHP

写真 2 OM-30 改良型

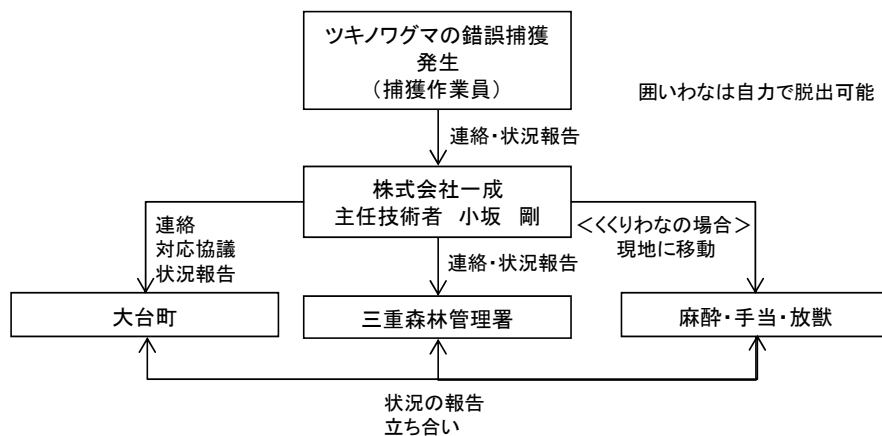


図 17 ツキノワグマ錯誤捕獲時の対応

- カモシカについては、特別天然記念物であるため、図18に示す対応により実施することとした。

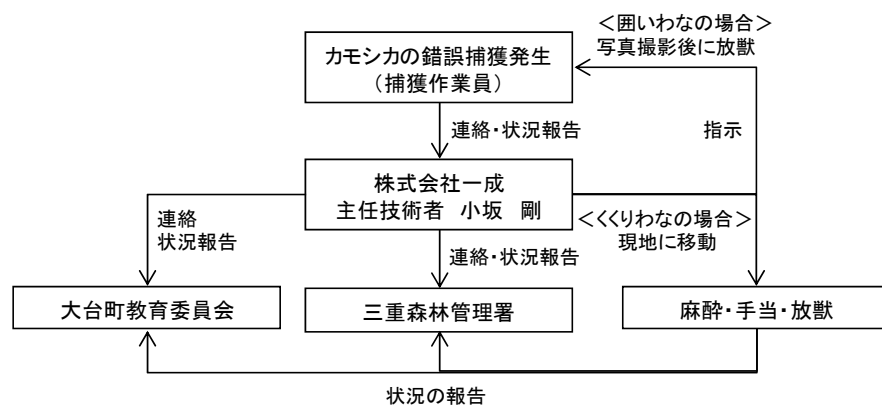


図 18 カモシカ錯誤捕獲時の対応

## (6) ツキノワグマの捕食防止対策等

くくりわなにより捕獲されたシカをツキノワグマが捕食する事例があることから、捕食が発生しないよう次の対策を実施した。

- 環境省事業である「大台ヶ原におけるニホンジカ個体数調整業務」でのツキノワグマの捕食が発生状況、対策状況を踏まえて本事業の対策の改善等を講じることとした。また、本事業におけるツキノワグマの確認状況、捕食の発生状況も環境省、関係機関に情報提供する方針とした。
- 見回りの際の従事者の安全確保の観点から、わなは距離が 20m 以上離れた位置からでも捕獲状況が把握できる見通しの良い場所に設置した。設置場所の選定基準としては以下のとおりとした。
  - ・ 雨天時でも周辺 20m 程度は視界の確保ができる。
  - ・ ツキノワグマが隠れるような低木の密生するような場所がない。
  - ・ 自動撮影カメラによるモニタリングから、ツキノワグマが頻繁に確認されない場所である。
- 捕食発生時の退避を想定し、わなを設置する場所は、傾斜や障害物が少なく歩きやすい場所とした。
- 見回り・捕獲個体の処分は午前中の実施に努め、見回りではツキノワグマの足跡の確認を行い、高頻度で訪れる場所では「わなを移動する」といった判断を行った。

## (7) 止め刺し

- 「止め刺し」については、安全対策を行うとともに、適正に実施する。なお、止め刺しは原則、ナイフを主に使用した。
- なお、計画では足場が悪くオスジカが興奮している時等の安全が確保できない場合は、必要に応じて銃による止め刺しを行うこととしていた。止め刺しに銃を使用する場合は、銅弾を使用することとし、捕獲従事者以外の人の有無、バックストップを確認し、万全の安全を確保した上で発砲する方針とした。

## (8) 捕獲個体の処分

埋設穴の設置位置を図 19、埋設穴の設置状況や埋設状況を写真 3 に示す。

- 捕獲個体の処分は、国有林の林道端の既設の埋設穴を拡張掘削して埋設した。
- 埋設穴は、地形の条件だけでなく、ツキノワグマが誘引される可能性があることから、捕獲従事者の安全やニホンジカが誘引されたツキノワグマを忌避して事業地内での捕獲効率が低下するリスクを考慮して、事業地内から離れた場所を選定した。
- 他地域では、捕獲事業で捕獲したシカがツキノワグマを誘引することが課題となっている。埋設穴の深さや、埋設の深さ等については、ツキノワグマの誘引が起きにくいよう留意した。また、埋設穴に人や車が落下する危険性がある場合は、木杭とカラーテープとともに必要に応じて注意看板等を設置した。
- 埋設穴の掘削の際は、降雨量が多い地域であるため、土壌流出が発生しないよう留意した。



写真 3 埋設穴の設置状況

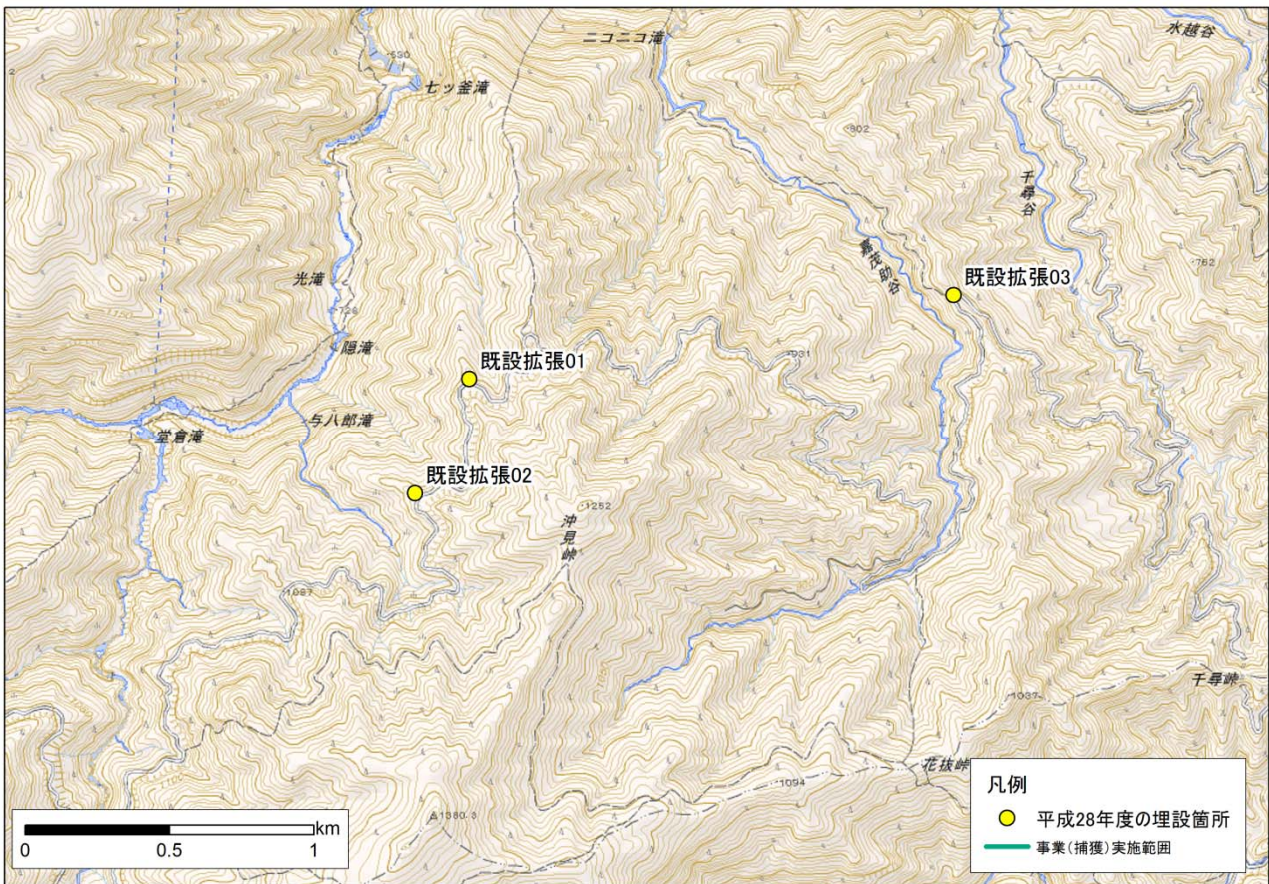


図 19 埋設穴の位置



(9) 安全対策

登山者等への事業周知のために、次の安全対策を実施した。

- 事前に、林道等の入口や分岐点等に登山者への周知が必要な箇所に事業の看板等を設置した。



写真 4 事業の看板

- また、署のホームページで捕獲事業の公告を行うとともに、大台ヶ原ビジターセンター、粟谷小屋に周知チラシを配布した。



写真 5 事業の周知チラシ（左）と三重森林管理署のホームページでの公告

- 捕獲従事者が明確にわかるように環境省から交付された腕章を 着用するとともに従事者証を携行した。
- 設置する各わなには個別に「有害鳥獣捕獲許可」の表示とともに、許可を受けた者の住所、氏名、連絡先電話番号、許可年月日、許可証番号、許可期間、捕獲目的及び許可対象鳥獣名を記載した標識を見やすい場所に表示し、かつ適切に管理した。万一、人に対してわなが稼働してしまった場合に備え、わなの外し方等についても標識と合わせて記載した。

(10) 自動撮影カメラによるモニタリング

自動撮影カメラによるモニタリングの概要を表 6 に、モニタリング結果の活用フローを図 20 に示す。

表 6 自動撮影カメラによるモニタリング内容概要

|         |  |
|---------|--|
| 設置場所    | 41 地点  |
| 設置期間    | 8 月～1 月  |
| データ回収頻度 | 1 回/1 ヶ月目処   |
| カメラ設置台数 | Lt1-Acorn6310W MARIF セレクト、Lt1-Acorn5310、TREL 3G-R<br>(計 24 台～28 台) |

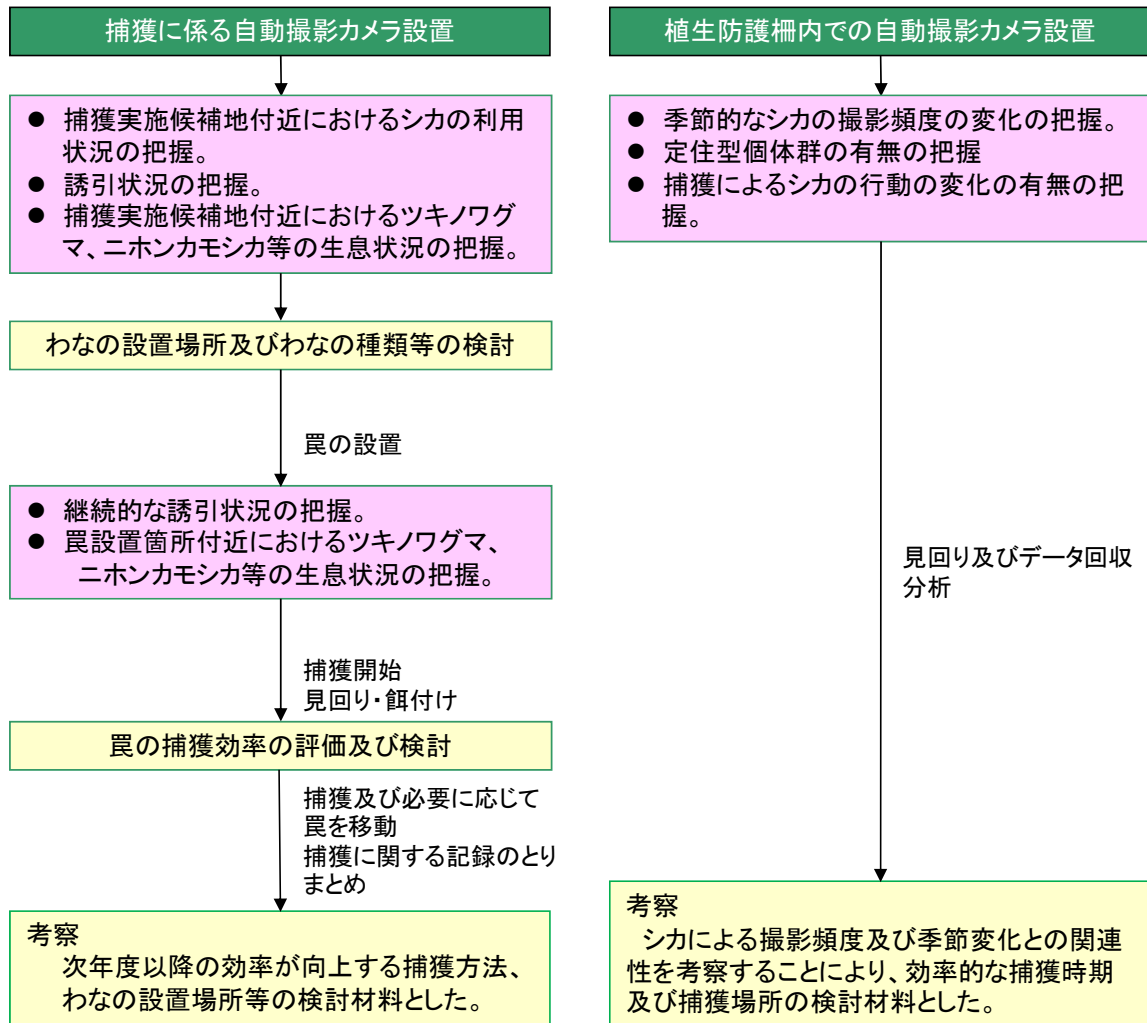


図 20 自動撮影カメラによるモニタリングのフロー

### 1) 使用したセンサーカメラおよび設定

センサーカメラは Lt1-Acorn5210、5310、6310W および TREL 3G-R を用いた。ただし、不具合が生じた際には同等品 (Lt1-Acorn5210) を使用した。センサーカメラの設定内容を表 7 に、設置風景を写真 6 及び写真 7 示す。

表 7 センサーカメラの仕様

|   |   |
|---|---|
|  <p>※写真：Lt1-Acorn6310W MARIF セレクト</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○機種名           <ul style="list-style-type: none"> <li>Lt1-Acorn6310W MARIF セレクト</li> <li>Lt1-Acorn5310</li> <li>TREL 3G-R</li> </ul>           (高標高域からの季節移動個体群の移動を早期に把握する目的で尾根上のドコモの 3G 電波が届く場所に設置)         </li> <li>○撮影モード           <ul style="list-style-type: none"> <li>ビデオモード</li> <li>TREL 3G-R のみ静止画モード</li> </ul> </li> <li>○1 回あたりの撮影時間           <ul style="list-style-type: none"> <li>30 秒</li> </ul> </li> <li>○インターバル           <ul style="list-style-type: none"> <li>0 秒</li> </ul> </li> <li>○センサー感度           <ul style="list-style-type: none"> <li>Normal</li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|



写真 6 センサーカメラ設置風景



写真 7 撮影中看板設置状況

## 2) センサーカメラの設置地点

センサーカメラは延べ 41 地点に設置した。センサーカメラ設置地点及び設置期間等を表 8 に、自動撮影カメラの設置位置を図 21 に示す。

捕獲実施箇所の周辺には、事前に自動撮影カメラを設置し、ニホンジカ、ツキノワグマやニホンカモシカの生息状況等を把握した。自動撮影カメラは 24 台～28 台を「捕獲を実施する地区」、「植生防護柵の設置地区」に設置した。

表 8 自動撮影カメラ設置地点及び設置期間等

| 区分    | 地域              | 地点名            | 自動撮影カメラ        | 設置期間 |    |     |     |     |    |
|-------|-----------------|----------------|----------------|------|----|-----|-----|-----|----|
|       |                 |                |                | 8月   | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 |
| Area1 | 捕獲候補地<br>地池林道付近 | C17            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 2   | 0  |
|       |                 | C18            | Ltl-Acorn5310  | 15   | 30 | 31  | 30  | 2   | 0  |
|       |                 | C19            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 2   | 0  |
|       |                 | C20            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 25  | 0  |
|       |                 | C21            | Ltl-Acorn5310  | 15   | 30 | 31  | 30  | 25  | 0  |
|       |                 | C22            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 2   | 0  |
|       |                 | C23            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 25  | 0  |
|       |                 | C24            | Ltl-Acorn5310  | 15   | 28 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       |                 | C25            | Ltl-Acorn5310  | 15   | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
| Area2 | 捕獲候補地<br>堂倉林道付近 | C14            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 2   | 0  |
|       |                 | C15            | Ltl-Acorn5310  | 15   | 30 | 31  | 30  | 2   | 0  |
|       |                 | C16            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 16  | 0   | 0   | 0  |
| Area3 | 捕獲候補地<br>地池林道付近 | C01            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       |                 | C02            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 12 | 0   | 0   | 0   | 0  |
|       |                 | C16-1          | Ltl-Acorn6310W | 0    | 0  | 15  | 30  | 31  | 7  |
|       |                 | C02-1          | Ltl-Acorn6310W | 0    | 18 | 31  | 30  | 2   | 0  |
|       | 植生防護柵<br>山側（中間） | C06            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 5   | 31  | 7  |
|       |                 | C07            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       |                 | C08            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 5   | 31  | 7  |
|       |                 | C12            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 28 | 0   | 0   | 0   | 0  |
|       |                 | C10-1          | Ltl-Acorn6310W | 5    | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       |                 | C11-1          | Ltl-Acorn6310W | 5    | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       | 植生防護柵<br>谷側（出口） | C03            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       |                 | C04            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       |                 | C05            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       |                 | C26            | Ltl-Acorn6310W | 5    | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       |                 | C27            | Ltl-Acorn6310W | 5    | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
|       | 植生防護柵<br>入口南    | C13            | Ltl-Acorn6310W | 15   | 30 | 31  | 5   | 31  | 7  |
|       | 植生防護柵<br>入口北    | C09            | Ltl-Acorn6310W | 9    | 20 | 16  | 5   | 31  | 7  |
|       | 植生防護柵<br>尾根     | C10            | Ltl-Acorn6310W | 10   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  |
|       |                 | C11            | Ltl-Acorn6310W | 10   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  |
|       |                 | 3G             | TREL 3G-R      | 5    | 30 | 31  | 30  | 31  | 7  |
| C12-2 |                 | Ltl-Acorn6310W | 0              | 0    | 15 | 30  | 31  | 7   |    |

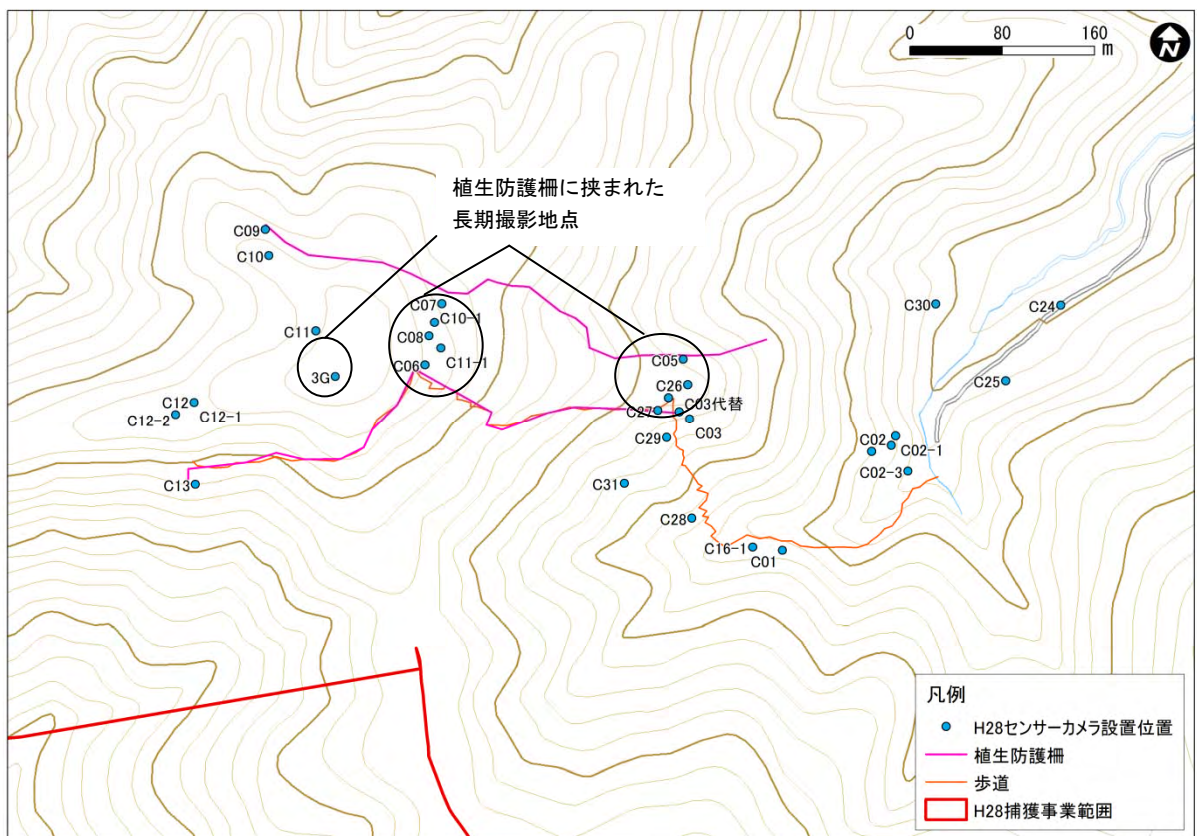
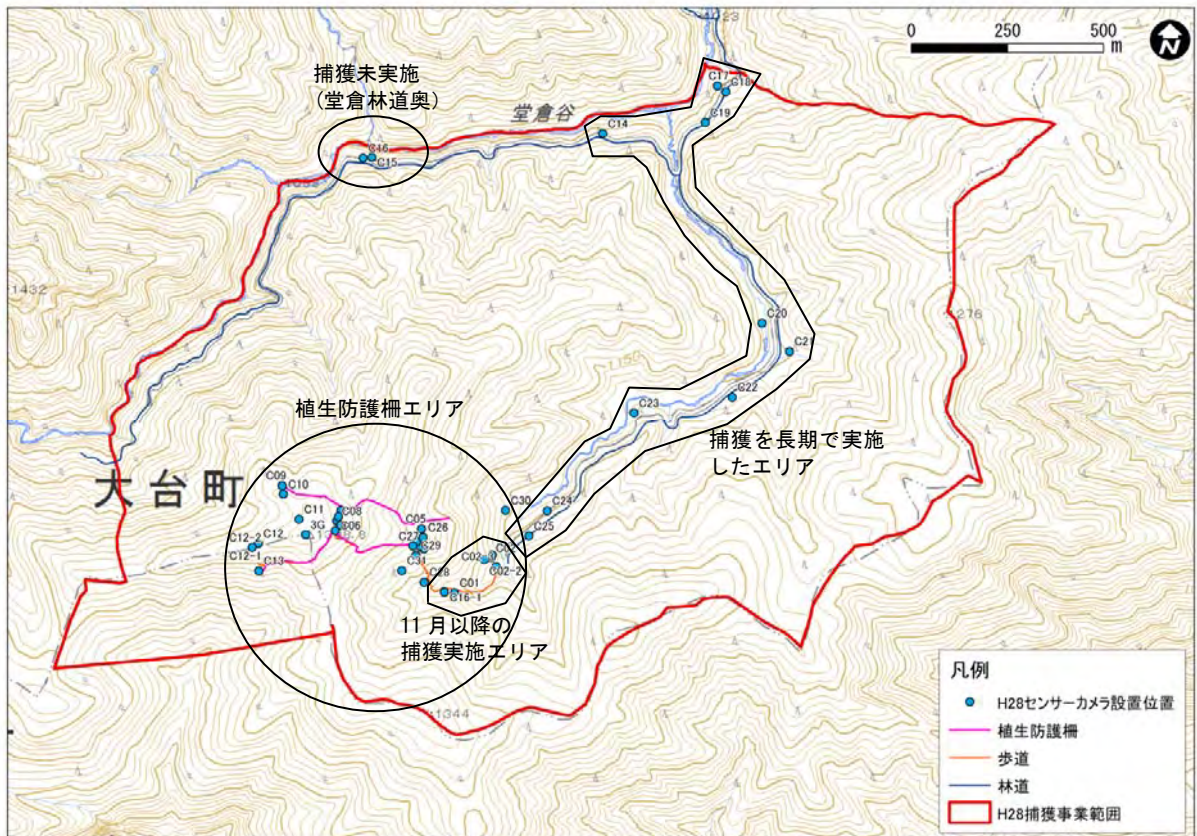
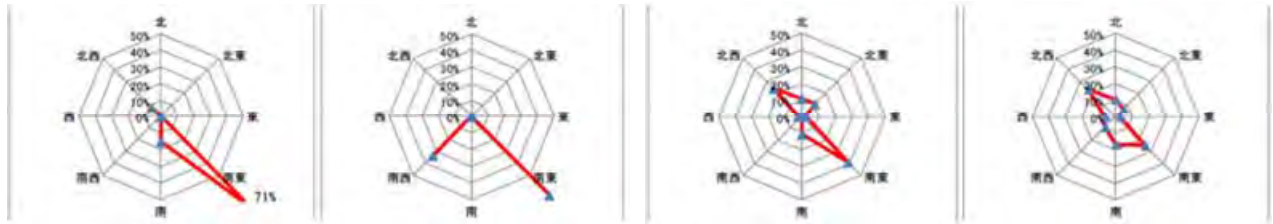


図 21 センサーカメラ設置位置と位置区分

### 3) データの整理時の留意した事項

季節移動個体群の移動経路となる防護柵付近におけるデータの整理の際は、移動方向についても記録することとし、移動方向が一方向に偏っていないかを把握できるようにした。これは、季節移動個体群は越冬箇所への一方への移動傾向が高く、定住個体は往復移動がみられるためである。



＜季節移動個体群の移動方向のパターン例＞  
移動方向が1方向に偏る

＜定住個体の移動方向のパターン例＞  
移動方向が複数に分散する

図 22 自動撮影カメラによる季節移動個体群のモニタリング手法

### 3-2-2. 結果

#### (1) 捕獲結果の概要

捕獲の実施状況を表 9、時期別の捕獲効率を図 23 に示す。

わなの延べ設置基数は、くくりわなが 2699 基、囲いわなが 71 基であった。ニホンジカの捕獲数は、くくりわなで 42 個体、囲いわなで 3 頭の合計 45 頭であった。錯誤捕獲はなかった。くくりわなの捕獲効率は、開始直後の 9 月下旬が最も高く 0.049 であった。10 月は 0.025 前後であったが、11 月に入ると低下した。囲いわなは誘引状況に結果が左右され、シカが捕獲された 9 月下旬、11 月上旬の捕獲効率が高くなっている。調査時期を通じての捕獲効率はくくりわなが 0.016、囲いわなが 0.043 であった。

表 9 捕獲実施状況

| 種別      | 時期    | 9 月   | 10 月  | 10 月  | 11 月  | 11 月  | 12 月  | 12 月  | 合計    | 合計    |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |       | 下旬    | 月上旬   | 月下旬   | 月上旬   | 月下旬   | 月上旬   | 月下旬   |       |       |
| 延べ罝設置基数 | くくりわな | 102   | 512   | 640   | 600   | 200   | 559   | 86    | 2,699 | 2,770 |
|         | 囲いわな  | 5     | 15    | 16    | 15    | 5     | 13    | 2     | 71    |       |
| 捕獲数     | くくりわな | 5     | 13    | 17    | 5     | 0     | 2     | 0     | 42    | 45    |
|         | 囲いわな  | 1※    | 0     | 0     | 2     | 0     | 0     | 0     | 3     |       |
| 捕獲効率    | くくりわな | 0.049 | 0.025 | 0.027 | 0.008 | 0.000 | 0.004 | 0.000 | 0.016 | 0.016 |
|         | 囲いわな  | 0.200 | 0.000 | 0.000 | 0.133 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.043 |       |

※立木に囲いを固定したロープの緩みにより、2 頭が逃亡した。

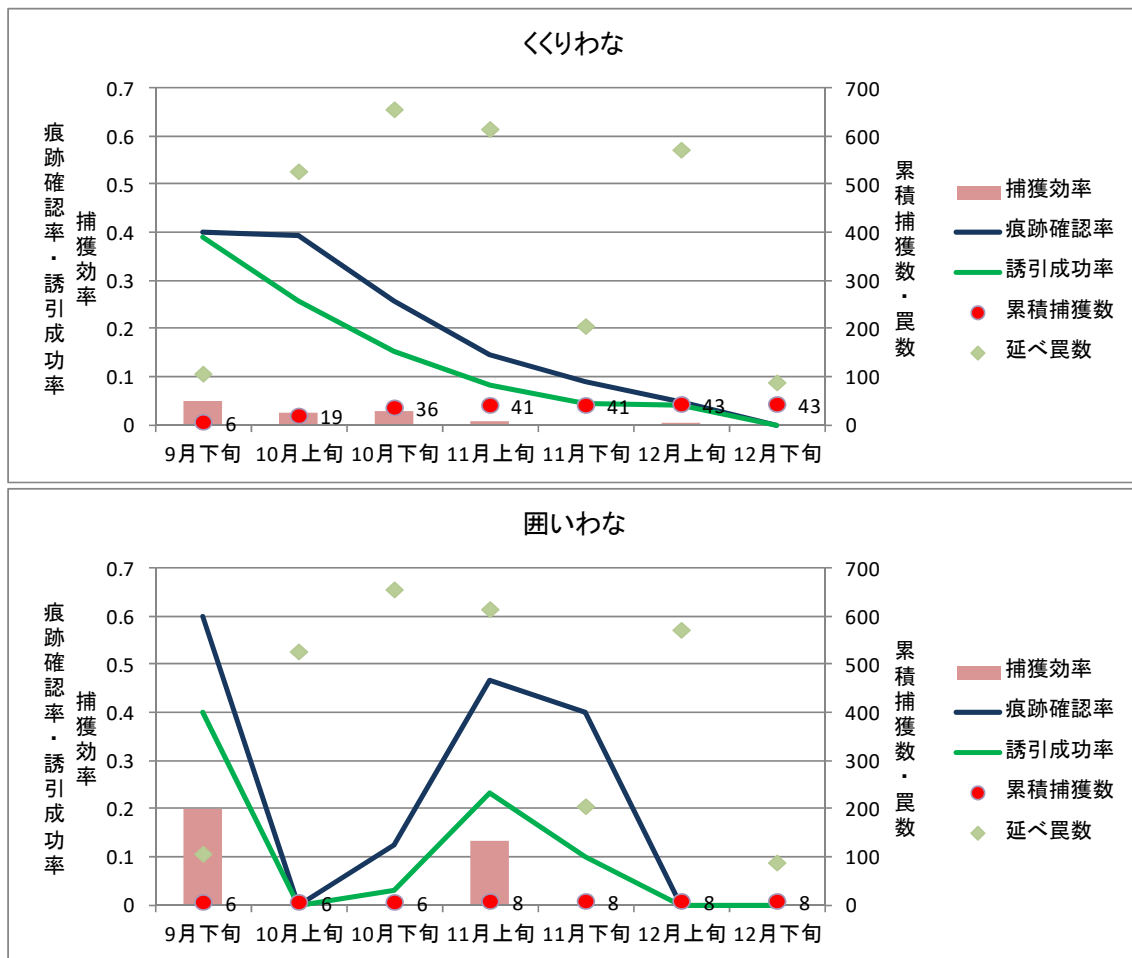


図 23 時期別の捕獲効率

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

誘引成功率=(1×餌をほとんど食べていた箇所数+0.5×餌を一部食べていた箇所数)/(給餌した箇所数×日)

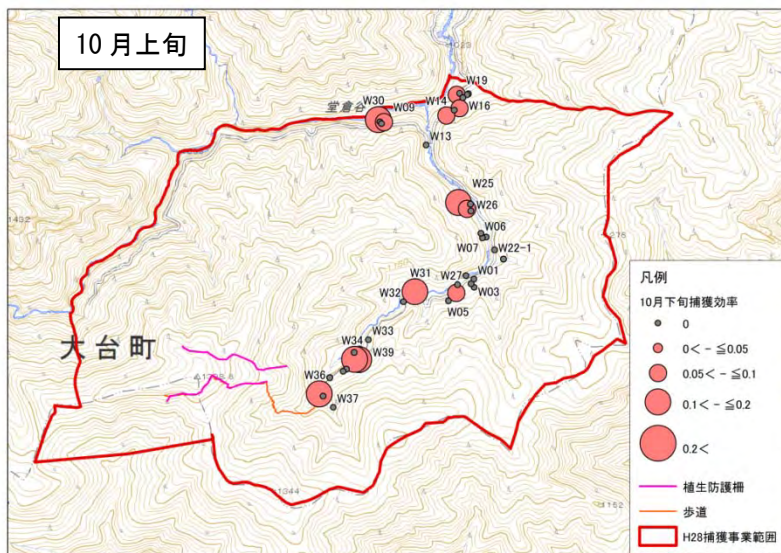
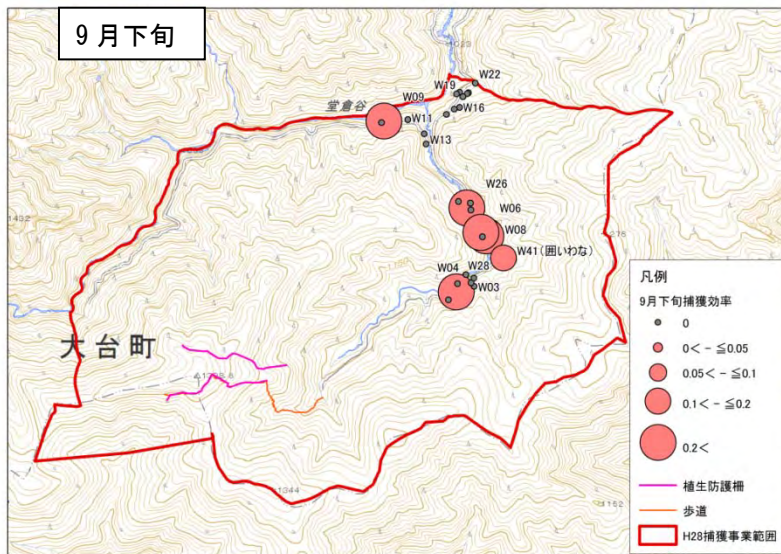
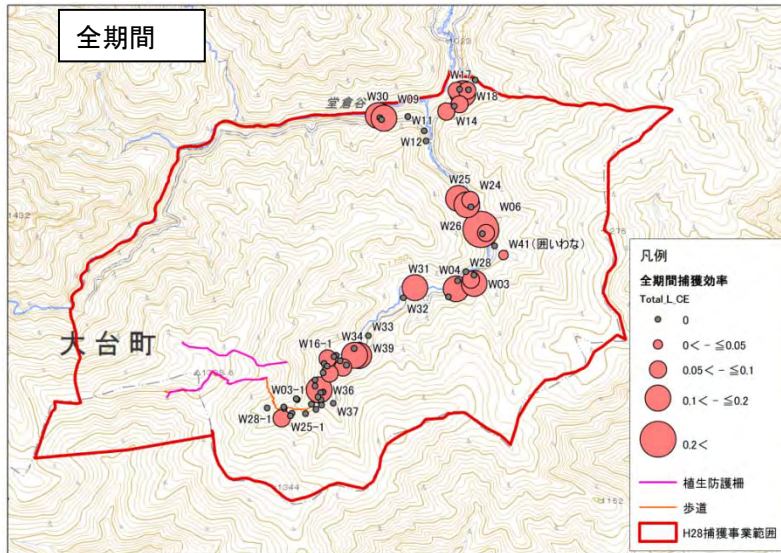


図 24(1) 月別の捕獲効率の変化



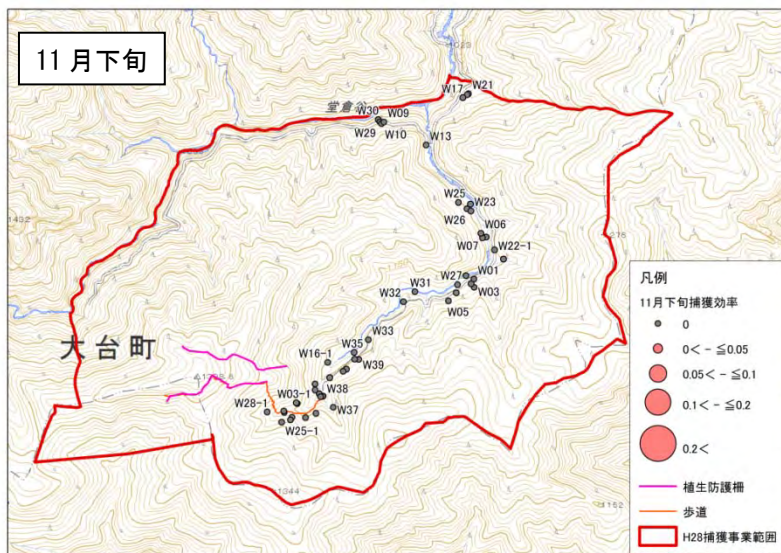
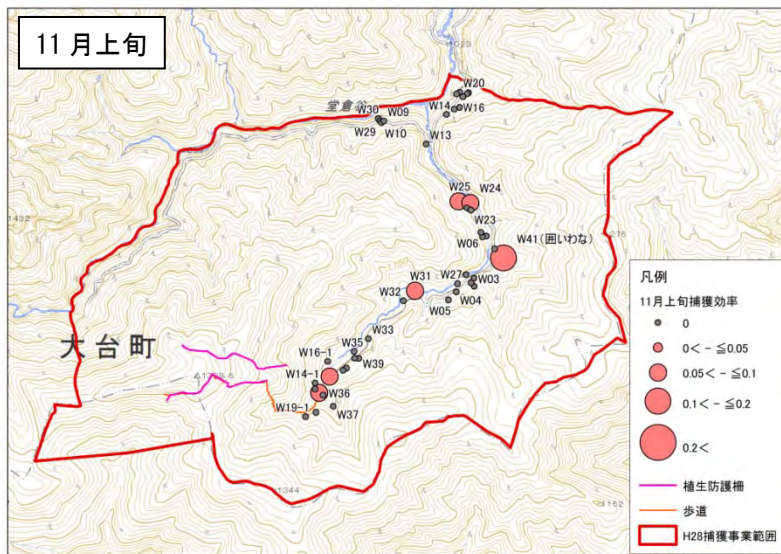
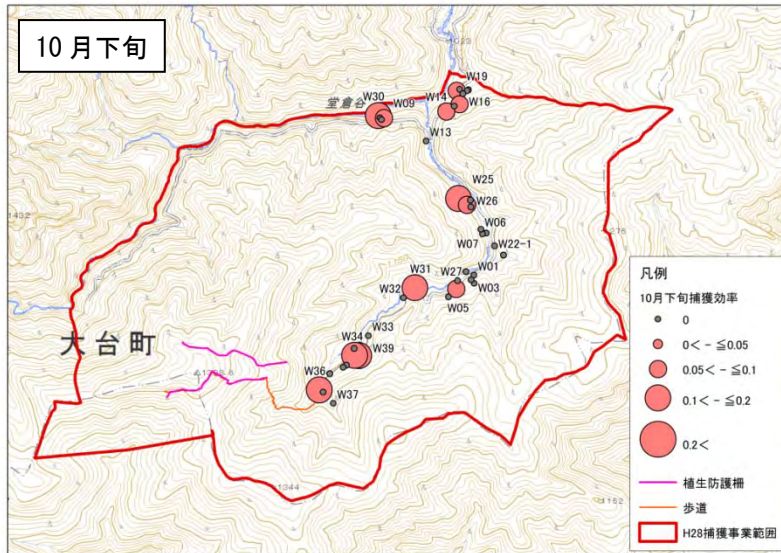


図 24(2) 月別の捕獲効率の変化

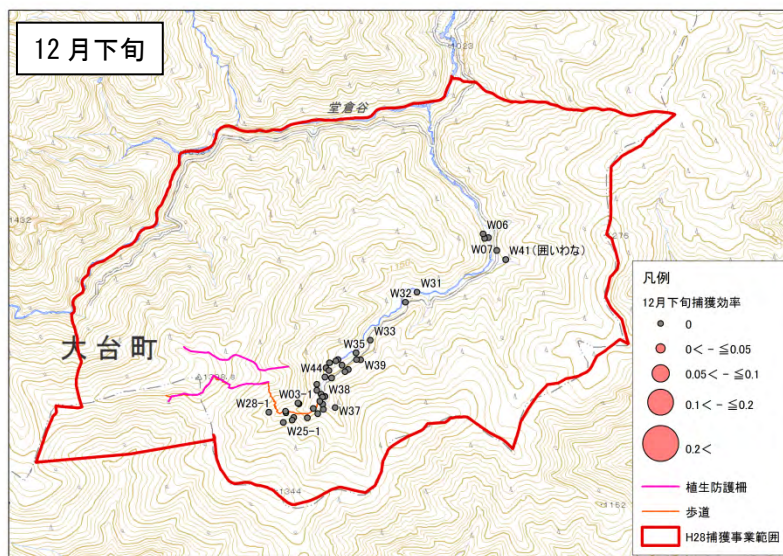
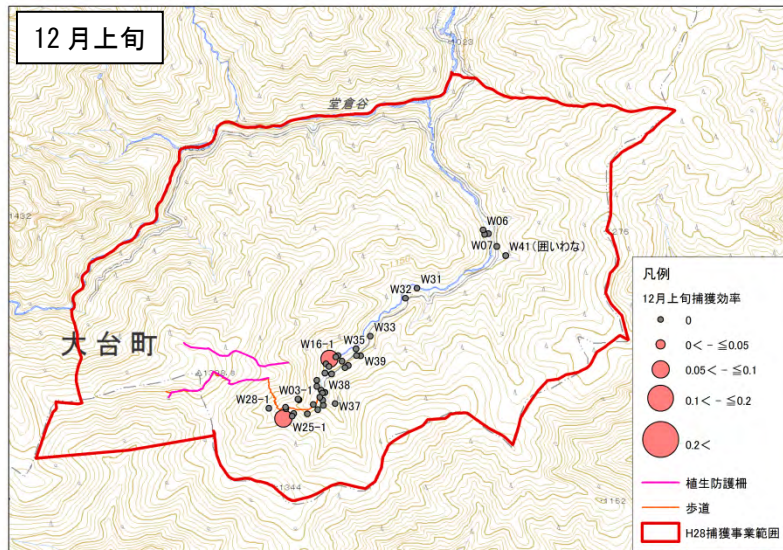


図 24(3) 月別の捕獲効率の変化

### <誘引について>

誘引は、いずれの地点でも良好であり、ほとんどの地点で1日目から食べられていた。

### <くくりわなによる捕獲の概況>

ニホンジカ 42 頭を捕獲した。センサーカメラではツキノワグマ、ニホンザル、イノシシ、キツネ、アナグマ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がなかった。

### <囲いわなによる捕獲の概況>

本事業で1回目（捕獲開始4日目）の捕獲では囲いわなを立木に固定するロープの緩みから、2頭が脱走した（捕獲従事者である猟友会の目視とAIゲートの捕獲頭数の報告）。対策後の2回目（11/7）の捕獲で脱走した2頭と同程度の大きさの個体が捕獲された。1回目と2回目の捕獲までの期間には1ヵ月以上でその間は警戒する個体がセンサーカメラで確認された。逃亡されたが、4m×4mの大きさに3頭の捕獲が可能であることが明らかとなった。

囲いわなの設置は2人×1日（作業時間3.5時間）、回収は1人×1日（作業時間3時間）であった。当初予定していた堂倉林道での実施は、センサーカメラによるモニタリングでオスの割合が多いことから、コスト対効果の観点から実施しなかった。また、地池林道での移動は、くくりわなの兼ね合いで困難であった。



写真 8 囲いわな、くくりわなによる捕獲状況

## (2) 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、メスが 18 頭で 40.0%、オスが 27 頭で 60.0%とオスの割合が高かった。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、図 26 に示す。

くくりわなでは、10 月で最も多く捕獲されているが、捕獲個体の性比をみると 30 個体中 24 個体と 80% がオスであり、他の時期と比較してオスの比率が高かった。ニホンジカの交尾期は 9 月下旬～11 月とされる。ニホンジカのオスは「オスの群れ」を形成するが、交尾期にはオスの群れは分解し、順位の高いオスがなわばりを形成する。交尾期のオスは、なわばりを守るため、あるいは自分のなわばりを持つため移動することから、事業地域より離れた場所から訪れた個体が捕獲される可能性も高くなると考えられる。以上から、事業地周辺における交尾期は 10 月にピークがあるものと推察される。オスの性比が低くともメスの妊娠率は変わらないことから、個体数調整のためにはメスの捕獲が重要となる。このため、個体数調整の観点からは、10 月の捕獲については、コスト対効果が低い時期であると考えられる。囲いわなの捕獲個体はメスのみの捕獲であった。9 月はメスの成獣、11 月はメスの成獣と幼獣であった。囲いわなでは、オスが餌を独占する可能性があるが、今回はそのような状況はみられなかった。

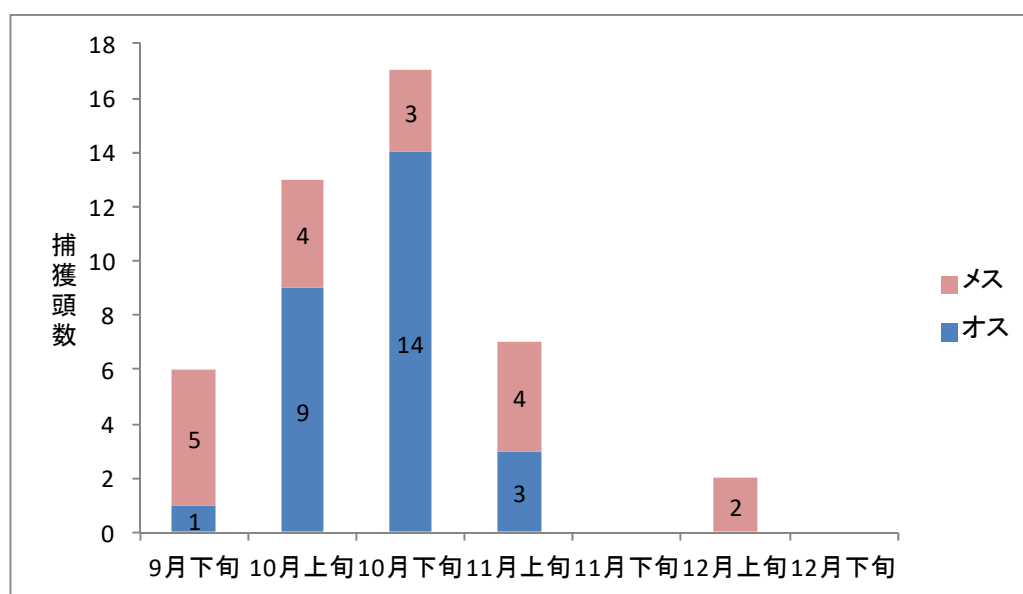


図 25 月別の捕獲個体の性比（くくりわな＋囲いわな）

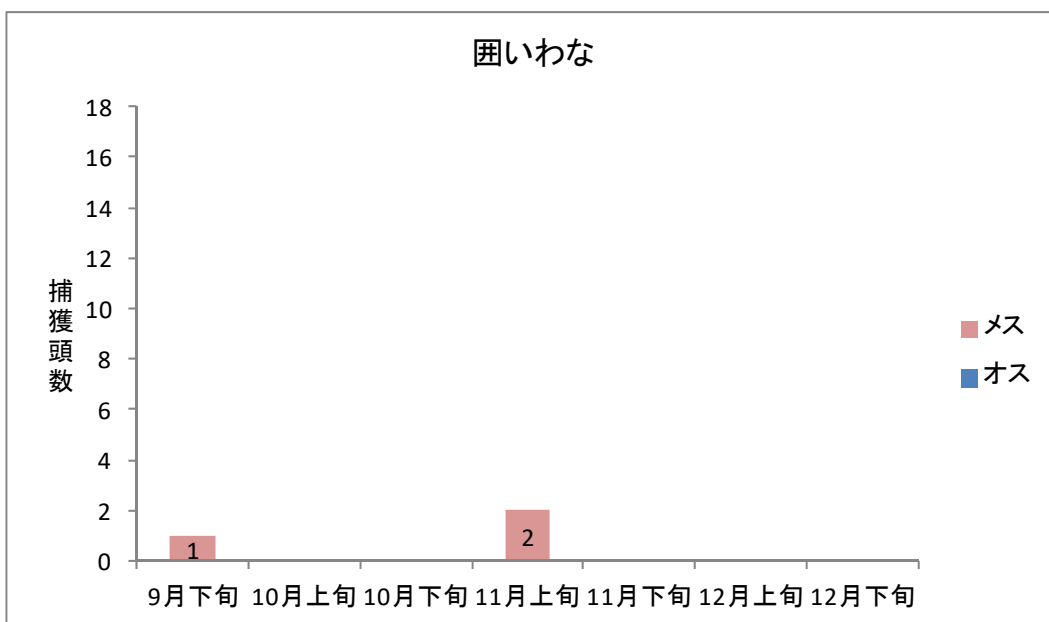
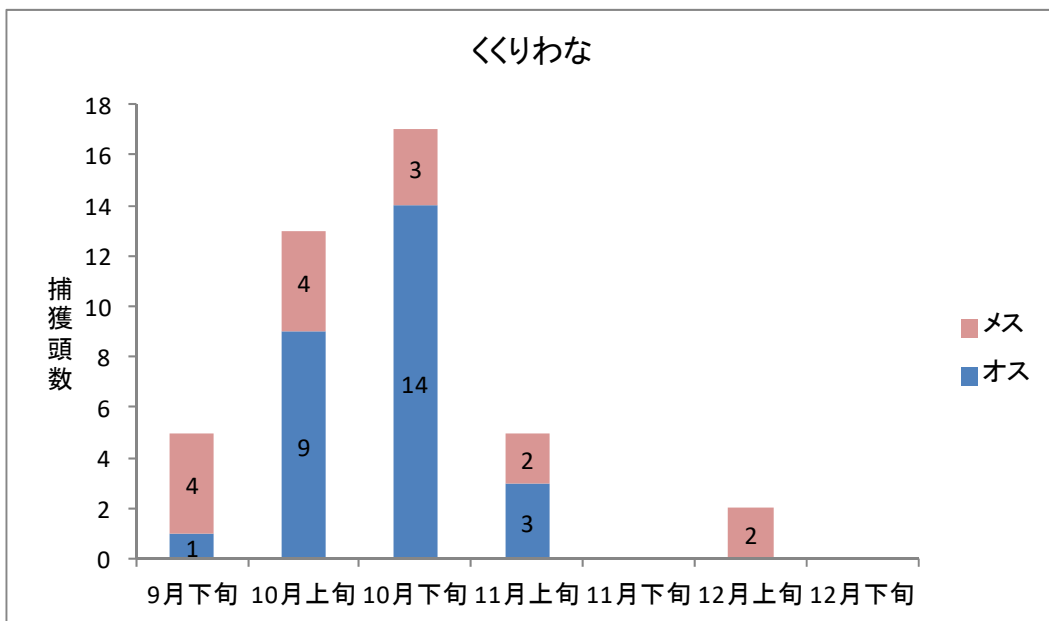


図 26 月別の捕獲個体の性比

### (3) シカ利用可能度と捕獲の関係

「平成 27 年度航空レーザ計測による大杉谷国有林森林被害状況調査業務」(近畿中国森林管理局, 2016)では、森林対策指針に示されたシカ利用可能度と同一の方法により、国土地理院基盤地図データ(10mメッシュ標高データ)に基づくシカの利用可能度分布図データを作成している。平成 28 年度の捕獲事業では、利用可能度も参考に捕獲地点を選定した。平成 28 年度の緊急捕獲事業でシカが捕獲された位置とシカ利用可能度の重ね合わせを図 27 に示す。

シカは、林道の左右にシカ利用可能度が高い尾根が両側に存在する場所付近で捕獲される傾向がみられた。ただし、くくりわなは捕獲されていない地点があることから、次節の調査分析で実施した回帰分析の結果では有意性はみられていない。

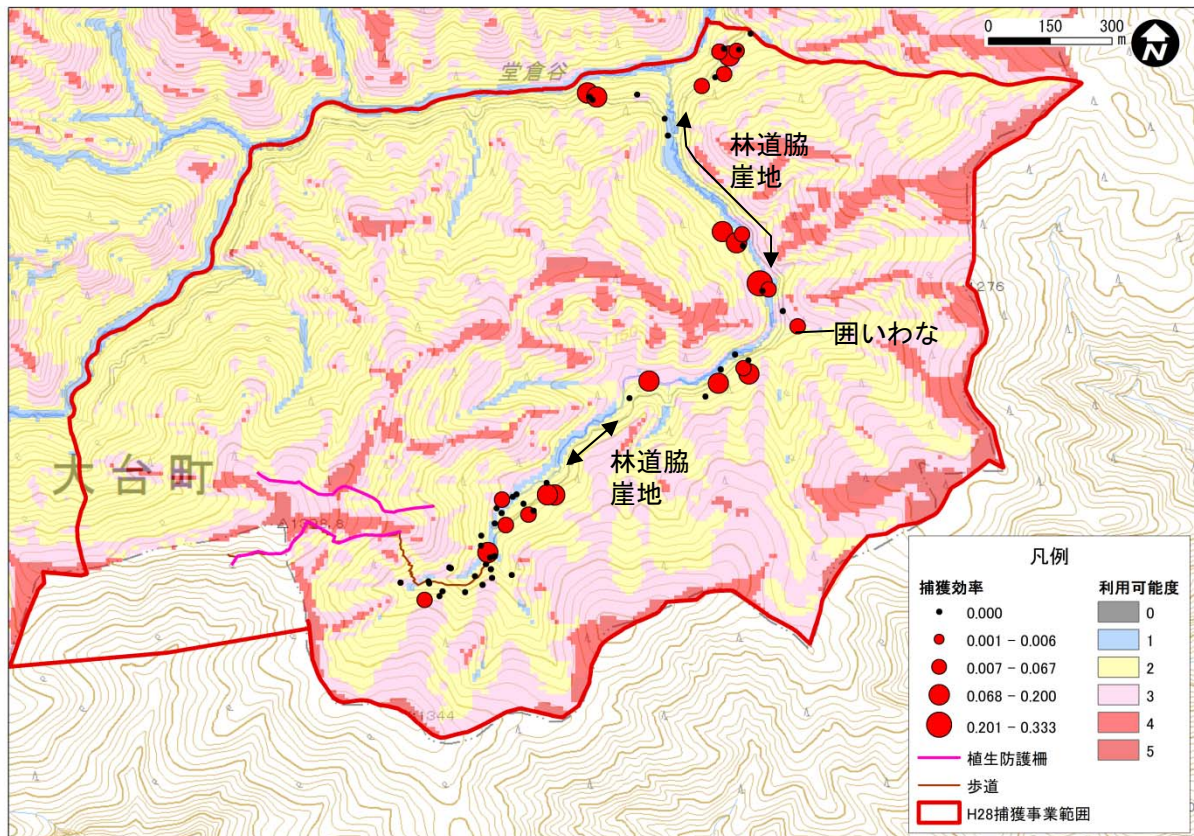


図 27 捕獲位置の捕獲効率とシカ利用可能度

#### (4) 自動撮影カメラによるモニタリング

##### 1) ニホンジカの撮影頻度

ニホンジカ撮影頻度は「撮影された頭数/カメラの設置日数」で求めた。

設置したセンサーカメラの位置区分毎の時期別撮影頻度のグラフを図 29～図 31 に示す。性別の不明は夜間の遠方等で判断ができなかったものである。

全地点での撮影頻度（図 28）をみると、8月が最も高く、10月から急激に減少しはじめている。

次に「捕獲を長期で実施したエリア」のみで撮影頻度（図 29）をみると、9月下旬から10月下旬で急激に減少していた。撮影されるニホンジカの性別は9月まではメスの割合が多かったが、10月上旬ではオスのシカの撮影頻度が上昇している。

捕獲を間近では実施しなかった「植生防護柵に挟まれた長期撮影地点」の撮影頻度（図 30）をみると、撮影頻度は低いが、その変化は、「捕獲を長期で実施したエリア」と概ね同様であった。撮影されたシカの性比も同様であった。しかし、「捕獲を長期で実施したエリア」でみられた10月上旬から11月上旬における撮影頻度の急激な減少はみられなかった。

オスの割合が多いことから捕獲を実施しなかった堂倉林道奥のエリアについては、時期的な変化、撮影個体の性比が他と異なった（図 31）。誘引の影響が大きい8月のデータを除いた撮影頻度は、10月上旬が最も高い値となった。このことから、本エリアは他地域からの個体に移入する箇所である可能性が考えられる。

カメラ別の8月下旬から12月までの時期別の撮影頻度の変化を図 32 に整理した。

捕獲効率が高かったわなの場所とカメラの撮影効率が高かった場所は一致した。

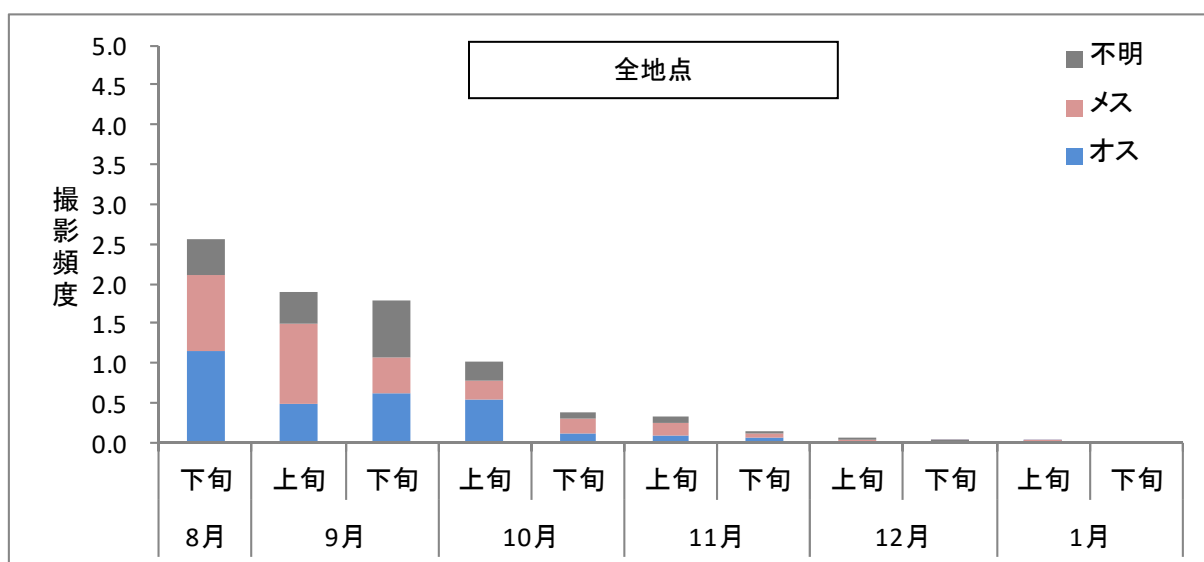


図 28 事業地内における時期別の撮影頻度（捕獲実施地点含む）

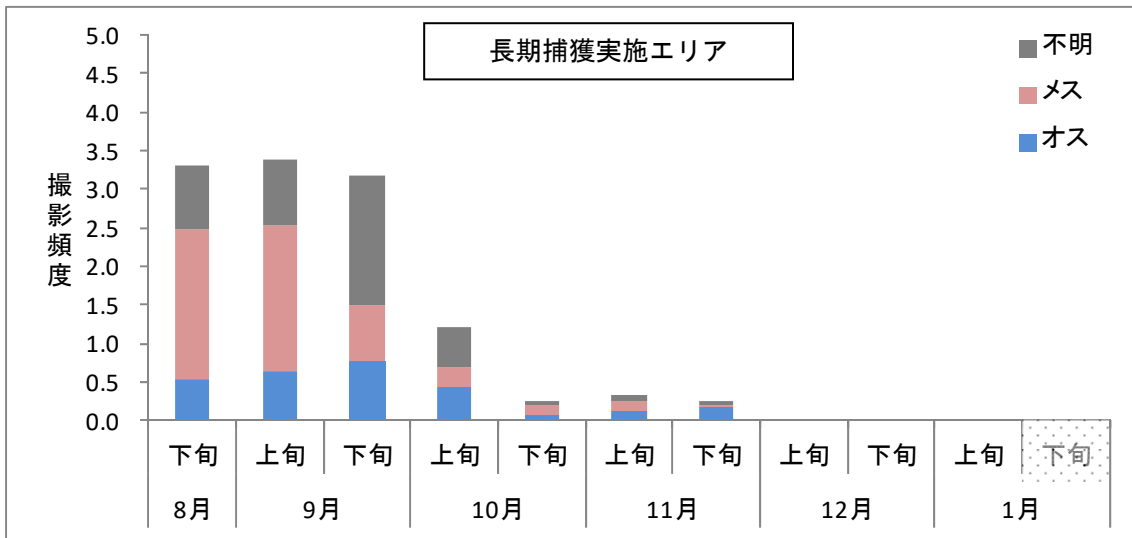


図 29 事業地内における時期別の撮影頻度（長期捕獲実施エリア）

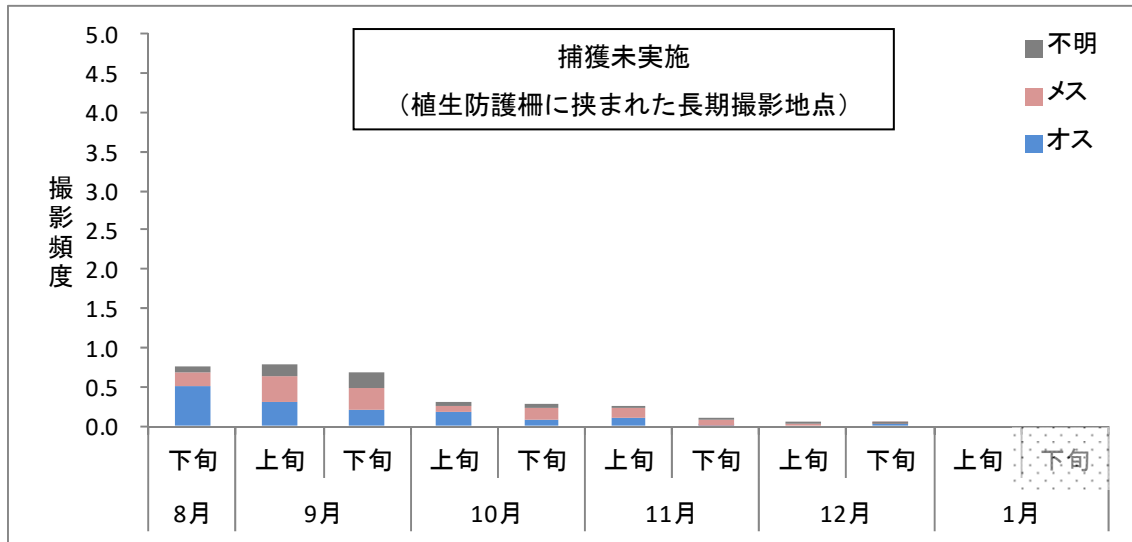


図 30 事業地内における時期別の撮影頻度（捕獲未実施 植生防護柵に挟まれた長期撮影地点）

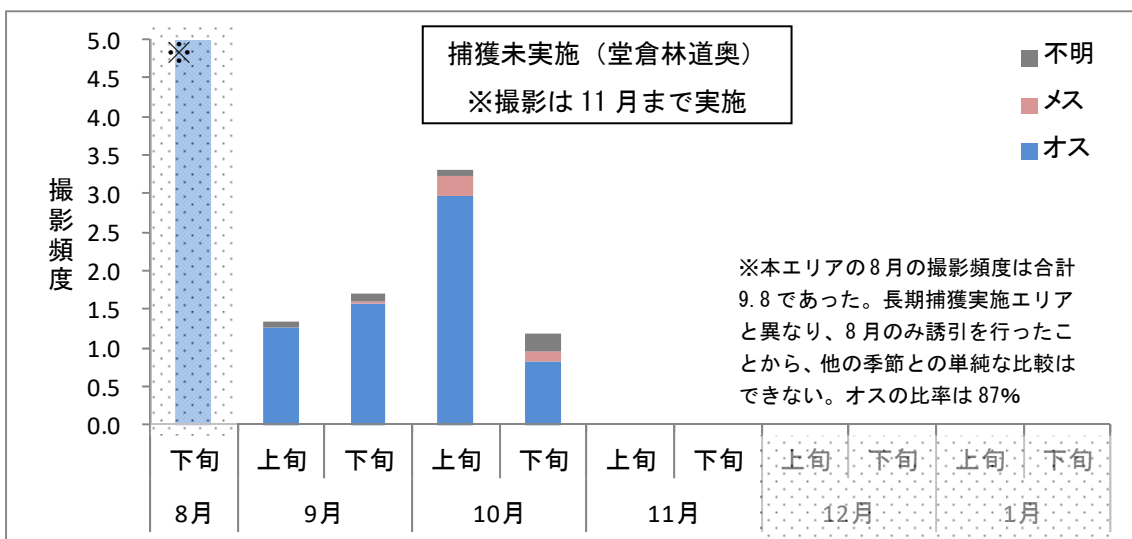


図 31 事業地内における時期別の撮影頻度（捕獲未実施 堂倉林道奥）



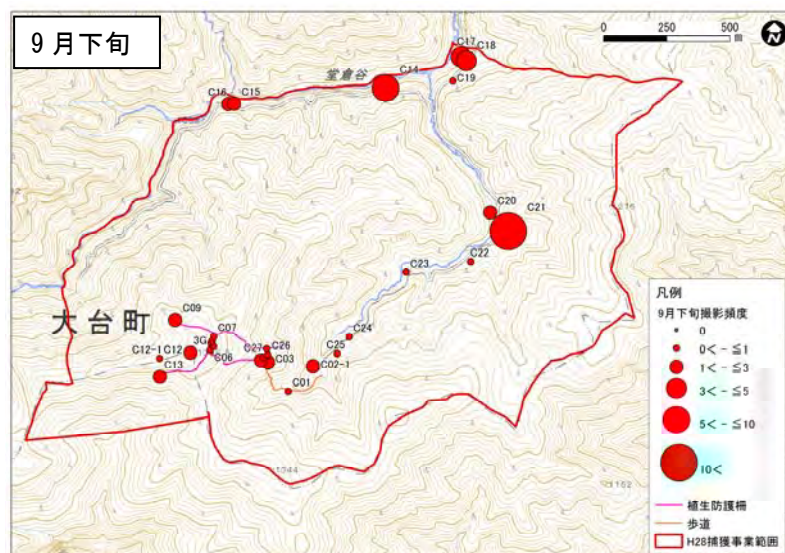
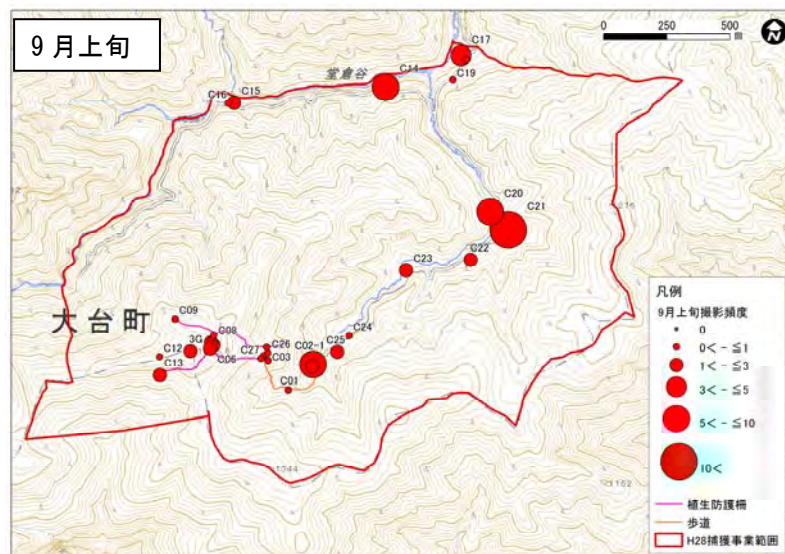
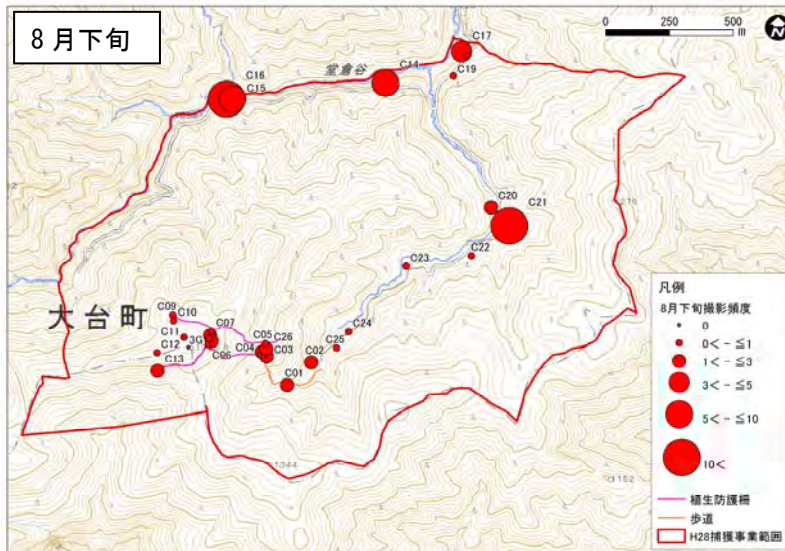


図 32(1) 時期別の撮影頻度の変化

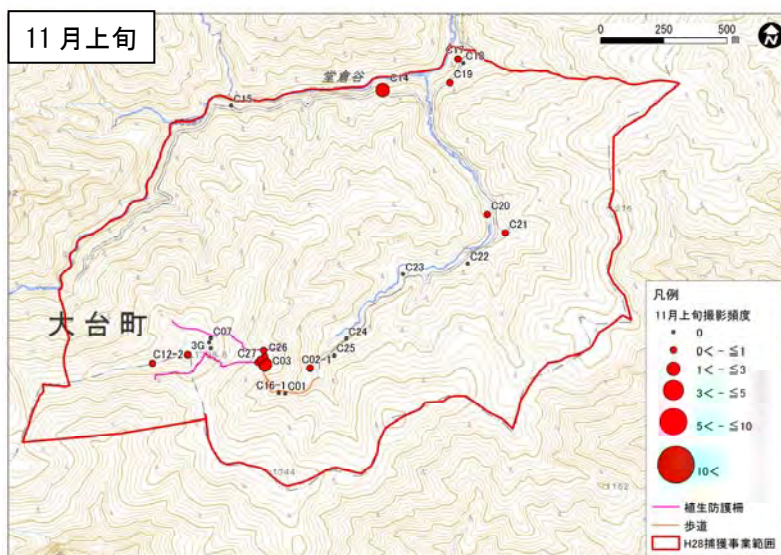
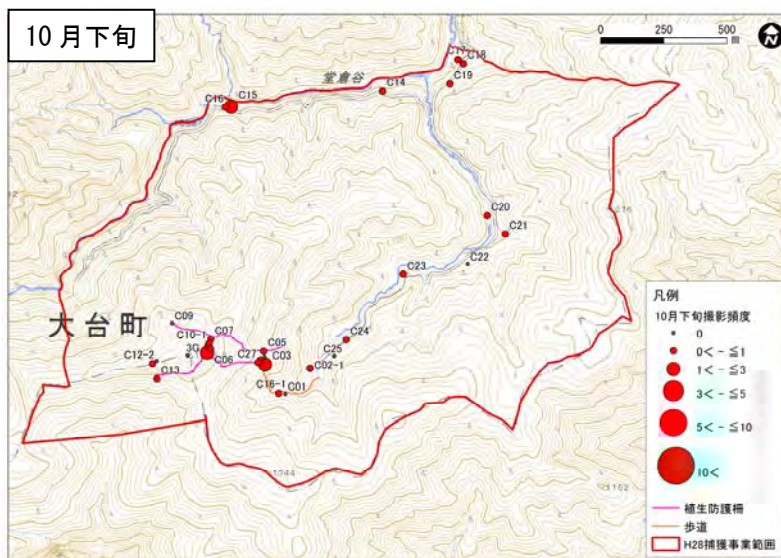
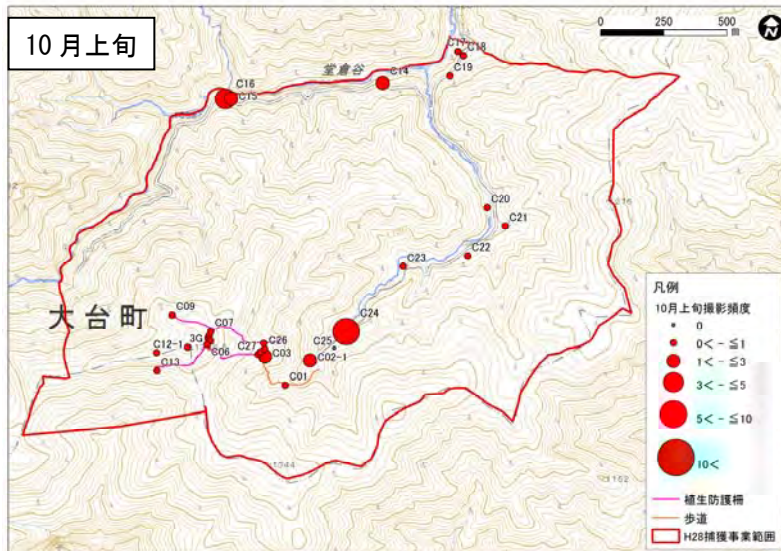


図 32(2) 時期別の撮影頻度の変化

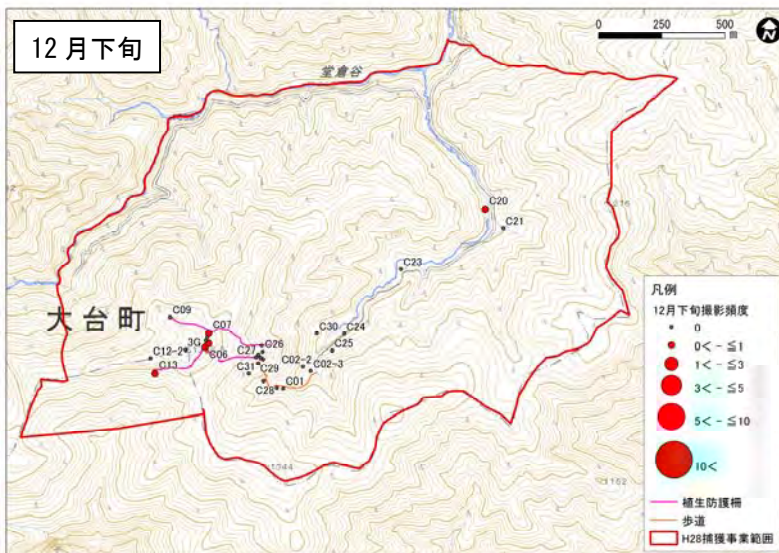
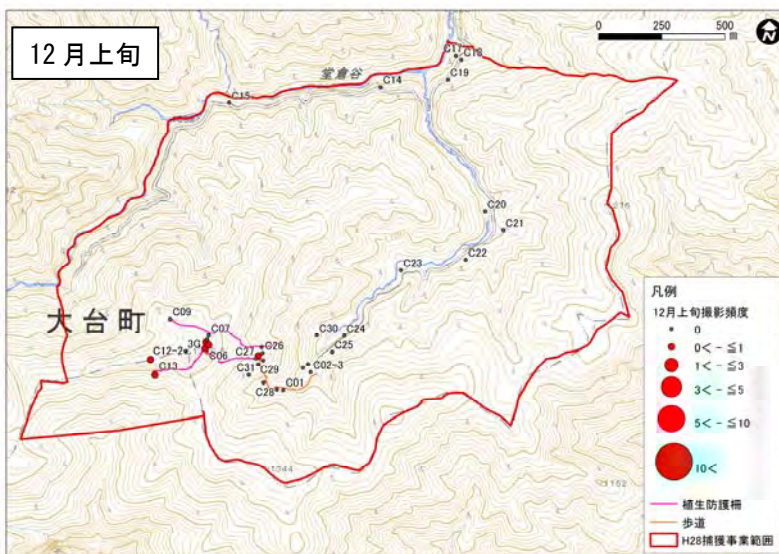
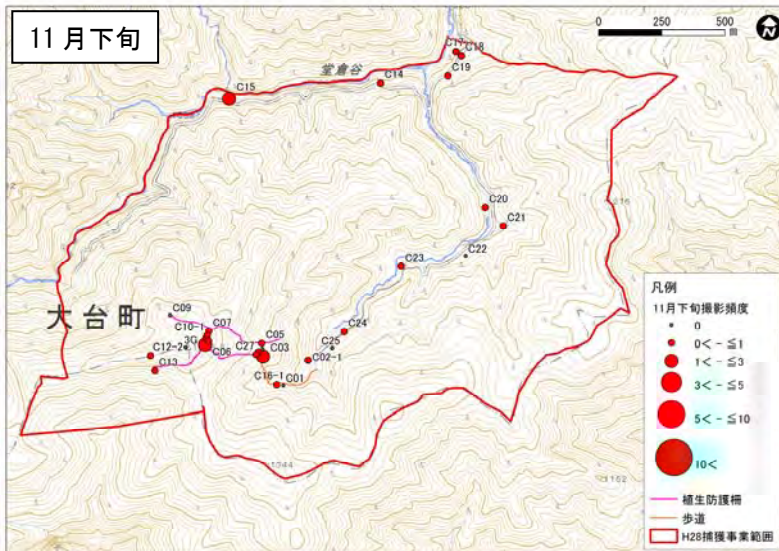


図 32(3) 時期別の撮影頻度の変化

## 2) ツキノワグマの撮影結果

時期別のツキノワグマの撮影状況を延べ確認日数として表 10 に整理した。

各時期における確認日数が 2 日以上の場合には特に注意しながら捕獲を実施した。

ツキノワグマの撮影結果をみると、10 月の延べ撮影日数が高いことがわかる。10 月は越冬のためにツキノワグマが栄養を蓄える時期であるため、探餌のために広い範囲を行動するためであると考えられる。

捕獲結果の評価において 10 月はニホンジカのオスの個体が多く、個体数調整の観点からはコスト対効果が低い時期であるとしたが、ツキノワグマの捕食の発生リスクも 10 月は高くなる可能性があると考えられた。

表 10 ツキノワグマの撮影結果（延べ確認日数）

| 位置づけ                           | カメラ名 | 8月 |    | 9月 |    | 10月 |    | 11月 |    | 12月   |    | 1月 | 総計 | 対応  |
|--------------------------------|------|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-------|----|----|----|---|
|                                |      | 下旬 | 上旬 | 下旬 | 上旬 | 下旬  | 上旬 | 下旬  | 上旬 | 下旬    | 上旬 | 下旬 |    |   |
| 捕獲実施<br>地池林道・<br>堂倉林道<br>エリア   | C17  |    |    |    |    | 3   | 2  |     |    | 捕獲未実施 |    |    | 5  | 10 月末から 11 月頭まで出没した。注意をしながら捕獲を実施。移動を検討していたが、出没しなくなったため継続。 |
|                                | C18  |    |    |    | 1  | 1   |    |     |    | 捕獲未実施 |    |    | 2  | 注意をしながら捕獲を実施  |
|                                | C19  | 1  |    |    |    |     |    |     |    | 捕獲未実施 |    |    | 1  | 注意をしながら捕獲を実施  |
|                                | C20  |    |    |    | 2  | 1   |    |     |    |       |    |    | 3  | 注意をしながら捕獲を実施  |
|                                | C21  | 1  |    |    | 1  | 1   |    |     |    |       |    |    | 3  | 注意をしながら罠いわなの捕獲を実施<br>10/20 に罠いわなの中に進入                     |
|                                | C23  |    |    | 1  |    |     |    |     |    |       |    |    | 1  | 注意をしながら捕獲を実施  |
|                                | C14  |    |    |    |    | 1   | 1  |     |    |       |    |    | 2  | 注意をしながら捕獲を実施  |
| 捕獲未実施<br>植生防護柵<br>に挟まれた<br>エリア | C04  |    |    | 1  |    |     |    |     |    |       | 1  |    | 2  |   |
|                                | C05  |    |    |    | 1  |     |    |     |    |       |    |    | 1  |   |
|                                | C07  |    |    |    |    | 1   |    |     |    |       |    |    | 1  |   |
|                                | C09  |    |    |    | 1  |     |    |     |    |       |    |    | 1  |   |
|                                | C10  |    |    | 1  |    | 1   |    |     |    |       |    |    | 2  |   |
|                                | C12  |    |    |    |    | 1   |    |     |    |       |    |    | 1  |   |
| 総計                             |      | 2  | 2  | 1  | 8  | 9   | 2  | 0   | 0  | 0     | 1  | 0  | 25 |   |

## (5) 地元猟友会との意見交換会

捕獲協力者である「三重県猟友会 紀北支部」の関係者を対象に、捕獲開始前（平成 28 年 9 月 11 日）と捕獲実施後（平成 29 年 1 月 14 日）に意見交換会を行った。各回の議題は以下のとおりである。

### 1) 捕獲開始時

大杉谷、大台ヶ原におけるシカ被害の現状、今回の捕獲による対策の意義、捕獲従事にあたっての注意点等について協議した。



写真 9 意見交換会の実施状況（捕獲開始時平成 28 年 9 月 11 日）

### 2) 捕獲実施後

事業目的・計画等を振り返るとともに、捕獲結果と分析結果について報告した。また、捕獲従事者から、現場で気付いた点、今後の課題等について意見交換を行った。

捕獲従事者の意見等を次頁に整理した。



写真 10 意見交換会の実施状況（捕獲実施後平成 29 年 1 月 14 日）

<捕獲上で苦労した点について>

- ・ 12月にはくくりわなが凍ってしまうことがあった。また、凍ってしまったわなはメンテナンス及び回収に時間がかかった。
- ・ 慣れたら苦ではなくなったが、最初は事業地が遠く大変だと思った。

<工夫してうまくいったと感じたこと>

- ・ 毎日の見回りで、くくりわなが見えてしまっていないか確認し、風や雨で見えてしまっている場合は設置し直した。また、なかなかシカが捕獲されないわなは、しっかりと稼働するか動作確認を行った。このような毎日のこまめなメンテナンスが、今回の捕獲の成果につながったと思う。
- ・ 今回採用したOM-30改のくくりわなが使いやすいと感じた。ツキノワグマの錯誤捕獲を避けることができ、設置も簡単だった。
- ・ 今回は「誘因を伴うくくりわな」を実施するため、各くくりわなにヘイキューブを設置したが、あえて餌が置いてあることによりイノシシの錯誤捕獲がなかった。餌が置いてあることにより、逆にイノシシが警戒して、くくりわな設置箇所周辺に寄ってこなかった。このため、誘引を伴うくくりわなでの捕獲は錯誤捕獲をしないのでよいと思う。

<今後の課題>

- ・ 捕獲を行うための最適な時期を検討すべき。例えば、捕獲する時期を2回程に分けてはどうか。1回目は5月～7月ぐらいのところで、成獣のメスを捕獲するのが効果的であると考え。2回目は9月10月、又は季節移動が起こるときに実施してはどうか。また、台風の時期等もあるので林道の状況も考慮する必要がある。
  - いっぺんに70日間ではなく、2回に分けるなどしても良いと思う（発注者）。
  - コスト対効果の時期の比較もしやすくなると思う（受注者）。
- ・ 捕獲実施事業地のエリアを広げた方が、くくりわなや囲いわなを移動させる選択肢が増えると思う（受注者）。
  - 間伐事業等も考慮する必要があるが、林道付近で捕獲できるのであれば、粟谷小屋付近まで事業地を伸ばすことも検討しても良いかもしれない。この場合、登山者等に合意を得られるよう、事業の目的、内容等のPRをしていく（発注者）。
- ・ 捕獲の労力を軽減させるための試行として、無線を使ってみたが、囲いわなには活用できると思う。ただし、今回のくくりわなでの成果は、毎日の見回りとかまめなメンテナンスが大きかったため、無線はあまり必要ないと考える。
  - 見回りを1日置き（2日に1回）とした場合、成果に大きな影響は出ると思うか（発注者）。
  - 大きな影響は出ると思う。必ず毎日見回りをしないと、スレジカを作る可能性が高くなる。また、ツキノワグマが来てしまう可能性も高くなると思われる（捕獲従事者）。
- ・ 囲いわなは、うまくやればもっと多くのシカを捕獲できる。大量捕獲するのであれば、囲いのサイズを大きくし、網をもっと頑丈に設置すべき。1度捕獲できたら、別の場所に移動させるなどしたら、また捕獲できるようになる。また、囲いわなは春ぐらいに実施する方法もあると思う（捕獲従事者）。
- ・ 例えば、囲いわなを林道の真ん中に設置した場合、シカは捕獲できたと思うか。林道であれば、処理や移動が速いと思う。待避所を使用する選択肢もあると思う（発注者）。
  - シカは道路を使って移動もしているため、可能だったと思う。次に移動させる場所に誘因をしておき、

こまめに場所を変えていけば、継続的に捕獲できると思う（捕獲従事者）。

- ・ くくりわなで継続してシカを捕獲できた場所（川を渡った平らな地形）での、斜面下からの捕獲個体の引き上げは、車とロープ等を活用したため特段大変ではなかった。ただし、2人だけでなく、3人で行き、引きあげたのである程度の人数は必要である（捕獲従事者）。
- ・ 埋設穴は、当初捕獲実施箇所の近くにも候補地があったが、これを使用した場合危険性は高いと思うか（発注者）。

→ニホンジカが捕獲箇所に寄ってこなくなり、ツキノワグマが来る可能性が高くなる。今回のように事業地から離れた場所に埋設穴があっても、帰り道に寄って埋設するので、大変ではなかった（捕獲従事者）。

<その他>

- ・ スレジカについて

-捕獲が出来た地点で、ピンポイントでシカが来なくなってしまった、ということはあったか(受注者)。

→シカが捕獲できた地点で、まったく来なくなってしまったということはない。捕獲したから、場所をずらしたといったことも特段していないが、シカは来ており、継続してとれる地点もあった（捕獲従事者）。

（※時期的に交尾期や季節移動時期であったことから、今回のような所感になった可能性がある。）

## (6) 見回りの省力化の試行について

### <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 21 日 16 時から 11 月 25 日の 8 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 W41 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のみとした。

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 33 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 11 に示す。

試行期間中にシカのわなへの進入は確認されなかった。

#### 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)。

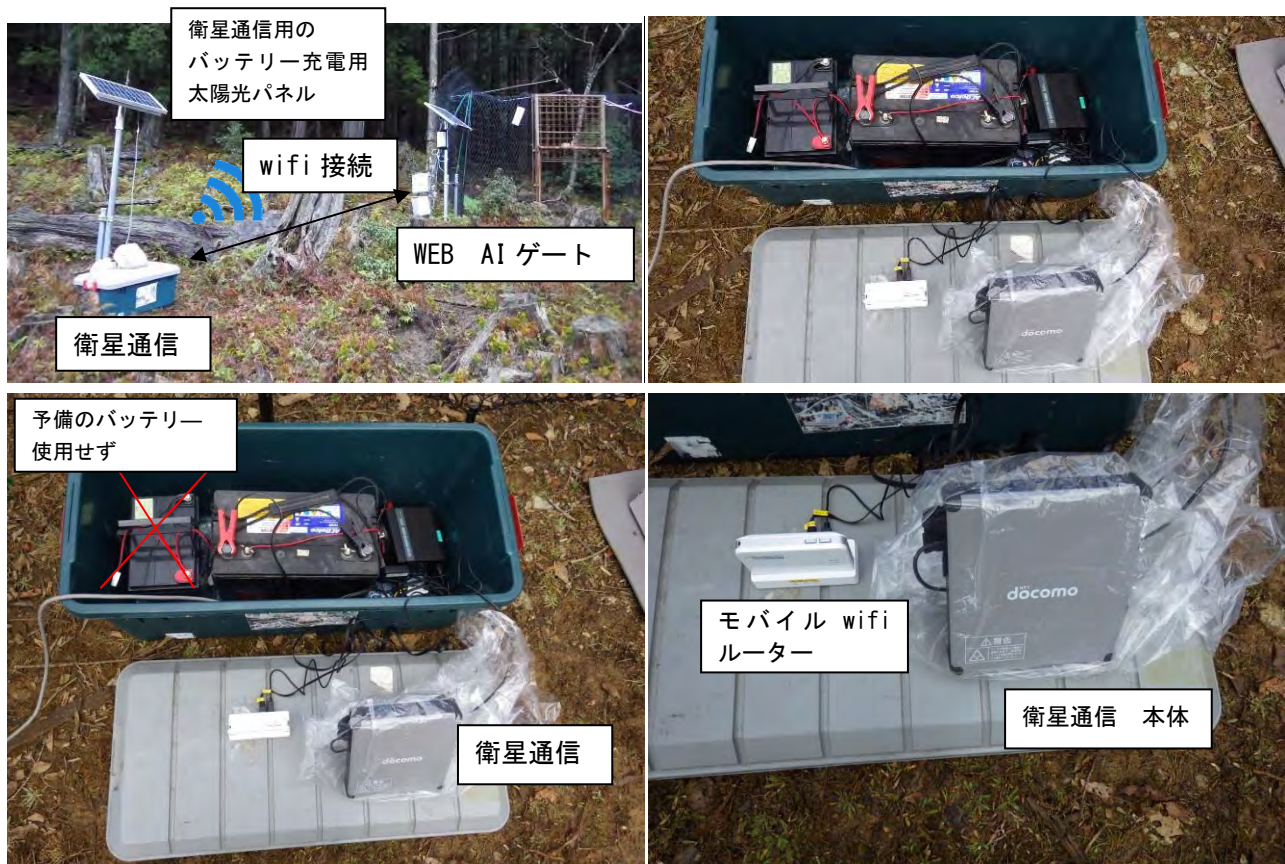


写真 11 衛星通信システム



ホーム ゲート 稼働履歴 播送実績 送出履歴 判別表 顧客 登録情報 株式会社一成 (ログアウト)

ホーム 稼働履歴

稼働履歴

所有者: 株式会社一成  
 M/G-ポート名: TORQUE SKT01  
 期間: 前月 | 前日 | 平成 | 28年 | 11月 | 21日 | ~ | 平成 | 28年 | 11月 | 25日 | 翌日 | 翌月  
 イベント:  監視開始-終了-再開  監視開始-終了  進入-退出  接続完了  エラー  
 検索

最初 | 1 | 最後 | 23件

| イベント番号 | 日時                       | モード   | イベント | フェーズ | 経過日数 | 現在数 | 最大回数 | バッテリー電圧(V) |
|--------|--------------------------|-------|------|------|------|-----|------|------------|
| 75     | 平成28年11月25日(金) 06時00分00秒 | 確認モード | 監視終了 | 待機   | 4    | 0   | 0    | 12.30      |
| 74     | 平成28年11月24日(木) 17時00分20秒 | 確認モード | 監視開始 | 監視   | 3    | 0   | 0    | 12.90      |
| 73     | 平成28年11月24日(木) 06時00分00秒 | 確認モード | 監視終了 | 待機   | 3    | 0   | 0    | 12.40      |
| 72     | 平成28年11月23日(水) 17時00分21秒 | 確認モード | 監視開始 | 監視   | 2    | 0   | 0    | 12.70      |
| 71     | 平成28年11月23日(水) 06時00分00秒 | 確認モード | 監視終了 | 待機   | 2    | 0   | 0    | 12.50      |
| 70     | 平成28年11月22日(火) 17時00分14秒 | 確認モード | 監視開始 | 監視   | 1    | 0   | 0    | 12.90      |
| 69     | 平成28年11月22日(火) 06時00分00秒 | 確認モード | 監視終了 | 待機   | 1    | 0   | 0    | 12.30      |
| 68     | 平成28年11月21日(月) 17時00分15秒 | 確認モード | 監視開始 | 監視   | 0    | 0   | 0    | 12.50      |
| 67     | 平成28年11月21日(月) 15時02分37秒 | 確認モード | 接続完了 |      | 0    | 0   | 0    | 12.50      |
| 66     | 平成28年11月21日(月) 15時58分38秒 | 確認モード | 監視開始 | 待機   | 0    | 0   | 0    | 12.40      |
| 65     | 平成28年11月21日(月) 15時03分16秒 | 確認モード | 退出   | 監視   | 0    | 0   | 2    | 12.40      |
| 64     | 平成28年11月21日(月) 15時03分11秒 | 確認モード | 進入   | 監視   | 0    | 2   | 2    | 12.50      |
| 63     | 平成28年11月21日(月) 15時02分58秒 | 確認モード | 接続開始 | 待機   | 0    | 0   | 0    | 12.50      |
| 62     | 平成28年11月21日(月) 15時01分55秒 | 確認モード | 接続開始 | 待機   | 0    | 0   | 0    | 12.50      |
| 61     | 平成28年11月21日(月) 15時52分12秒 | 確認モード | 監視終了 |      | 0    | 0   | 0    | 12.40      |
| 60     | 平成28年11月21日(月) 15時52分08秒 | 確認モード | 接続停止 | 待機   | 0    | 0   | 0    | 12.40      |
| 59     | 平成28年11月21日(月) 15時51分59秒 | 確認モード | 接続開始 | 待機   | 0    | 0   | 0    | 12.50      |
| 58     | 平成28年11月21日(月) 15時03分37秒 | 確認モード | 接続終了 |      | 0    | 0   | 2    | 12.50      |
| 57     | 平成28年11月21日(月) 15時03分37秒 | 確認モード | 監視終了 |      | 0    | 0   | 2    | 12.50      |
| 56     | 平成28年11月21日(月) 15時03分31秒 | 確認モード | 接続停止 | 監視   | 0    | 0   | 2    | 12.40      |

図 33 衛星通信システムの通信結果

## 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、第 1 回の意見交換会で捕獲従事者より毎日見回ることが捕獲にとって重要であるとの意見があったこと、目標の捕獲数達成を重視したことから、省力化をした場合の捕獲と省力化をしない場合の捕獲を比較することはできなかった。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 11、表 12(1)～表 12(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 11 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   | ¥75,700     |
|        |                 | パターン 2 | 3 日に 1 回 | ¥733,450   | ¥-54,800    |
|        | 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 | ¥-549,900   |
|        |                 | パターン 2 | 3 日に 1 回 | ¥1,423,350 | ¥-941,400   |
|        | 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 | ¥-1,488,300 |
|        |                 | パターン 2 | 3 日に 1 回 | ¥2,458,200 | ¥-2,271,300 |
|        | ICT を活用しない場合    |        | 毎日       | ¥4,698,000 | ¥0          |

表 12(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              | ¥2,450 ×   | 30 日 | ¥73,500  |          |
|                  | 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               |                     |            |      | ¥467,200 |          |

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 × | 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  |              |           |      | ¥858,700 |            |

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              | ¥2,450 ×   | 30 日 | ¥73,500  |          |
|                  | 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               |                     |            |      | ¥467,200 |          |

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 × | 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  |              |           |      | ¥728,200 |            |

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 × | 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 12(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              | ¥2,450 ×   | 90 日 | ¥220,500 |          |
|                  | 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               |                     |            |      | ¥624,600 |          |

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  |              |           |      | <b>¥1,799,100</b> |            |

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              | ¥2,450 ×   | 90 日 | ¥220,500 |          |
|                  | 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               |                     |            |      | ¥624,600 |          |

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  |              |           |      | <b>¥1,407,600</b> |            |

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  |              |           |       | <b>¥2,349,000</b> |            |

表 12(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              | ¥2,450 ×   | 180 日   | ¥441,000 |          |
|                  | 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               |                     |            |         | ¥860,700 |          |

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  |              |           |       | ¥3,209,700 |            |

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              | ¥2,450 ×   | 180 日   | ¥441,000 |          |
|                  | 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               |                     |            |         | ¥860,700 |          |

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  |              |           |       | ¥2,426,700 |            |

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 |            |

### (7) 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、堂倉林道での捕獲、植生防護柵から誘導された個体の捕獲を想定し、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 34、図 35 に示す。

堂倉林道、植生防護柵付近ではテスト地点から林道の距離 200m~300m で問題なく受信できた。平成 28 年度の事業では、前述した通り、わなの状況を毎日確認することが重要であることから、稼働状況の把握のみで運用はしていない。しかし、今後のモニタリング調査や捕獲事業で「季節移動個体群が集中的に利用する移動経路」が把握され、把握された場所がアクセスの悪い場所であった場合は毎日の見回りが困難となる可能性もある。このような場合は、毎日の見回りにより向上するわなの誤作動や位置の微調整による捕獲効率向上とトレードオフとなるが、無線システムを活用すれば、従事者の労力の低減に効果があると考えられる。また、罾が稼働していることを遠方から把握できるため、不用意に罾に近づくことを防ぐ効果もあると考えられることから、省力化以外にもツキノワグマの錯誤捕獲やツキノワグマの捕食が発生している場合の事故防止に使用することも有効であると考えられる。

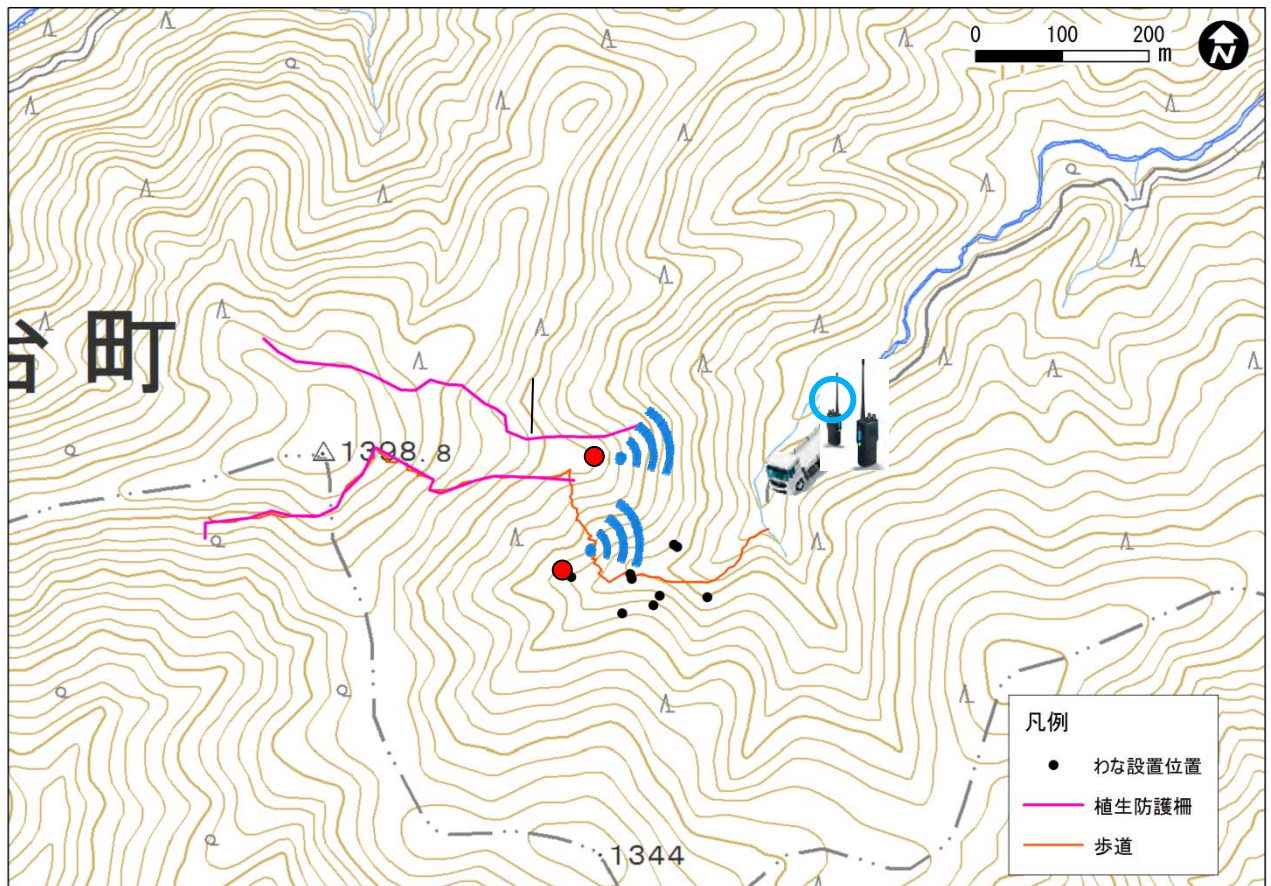


図 34 無線システムの通信結果（地池林道・植生防護柵周辺）

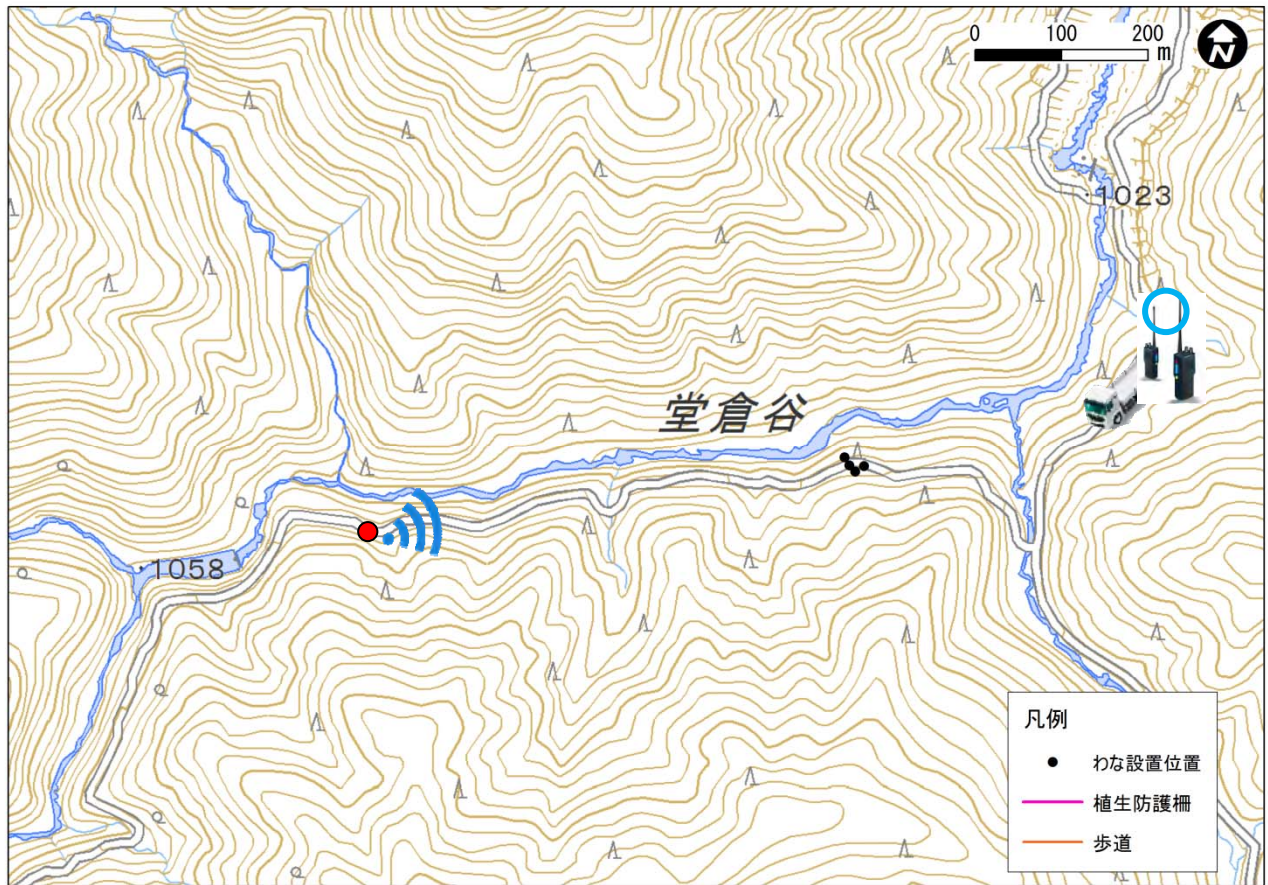


図 35 無線システムの通信結果（堂倉林道）

### 3-3. 調査分析

#### 3-3-1. 自動撮影カメラによるモニタリング等と捕獲効率の分析

##### (1) 植生防護柵に挟まれた区域における移動方向の変化

植生防護柵における移動方向の季節変化をみるために、撮影されたニホンジカの進行方向をレーダーチャートで図 36～図 44 に整理した。12 月に入ると南方向へ移動が偏る傾向がみられている。しかし、その数は少なく、通常の 2～4 頭よりも大きな群れが確認するなど、明らかに高標高からの季節移動個体群とわかるような移動は確認できなかった。本地域の季節移動は小さな群れのまま徐々に移動する様式の可能性もある。区域ごとにみると、入口と中では 12 月に南向きへの移動に偏りがみられる。一部は南東側に移動しているが、出口ではシカ自体が確認されていない。C13 での移動方向をみると、南東方向への移動に偏りがみられることから、季節移動個体群が少数訪れていると仮定した場合、入口から中までは移動してくるものの、出口方向へは進まずに入口側の C13 から移動している可能性がある。

10 月まではイノシシが確認されており、見回りの際には 3G カメラの南側の尾根上の植生防護柵の杭が抜かれ、シカが通行可能な状態になっていることがあった。センサーカメラの見回りの際にそのような隙間は都度修復した。破損箇所は植生防護柵が急激にすぼまる部分であり、この場所が上り勾配となっていることも被害が集中する要因であると考えられる。また、植生防護柵が谷を通過していることから、台風等による豪雨の影響を受けやすい場所もあることから、破損を避けるためには、「谷をさけること」、「動物の植生防護柵内での移動をスムーズにすることが破損防止につながると考えられるため、なだらかな漏斗状にして、入口からは起伏の少ない場所に設定すること」などが改善案として考えられる。



写真 12 イノシシと考えられる植生防護柵の破損位置



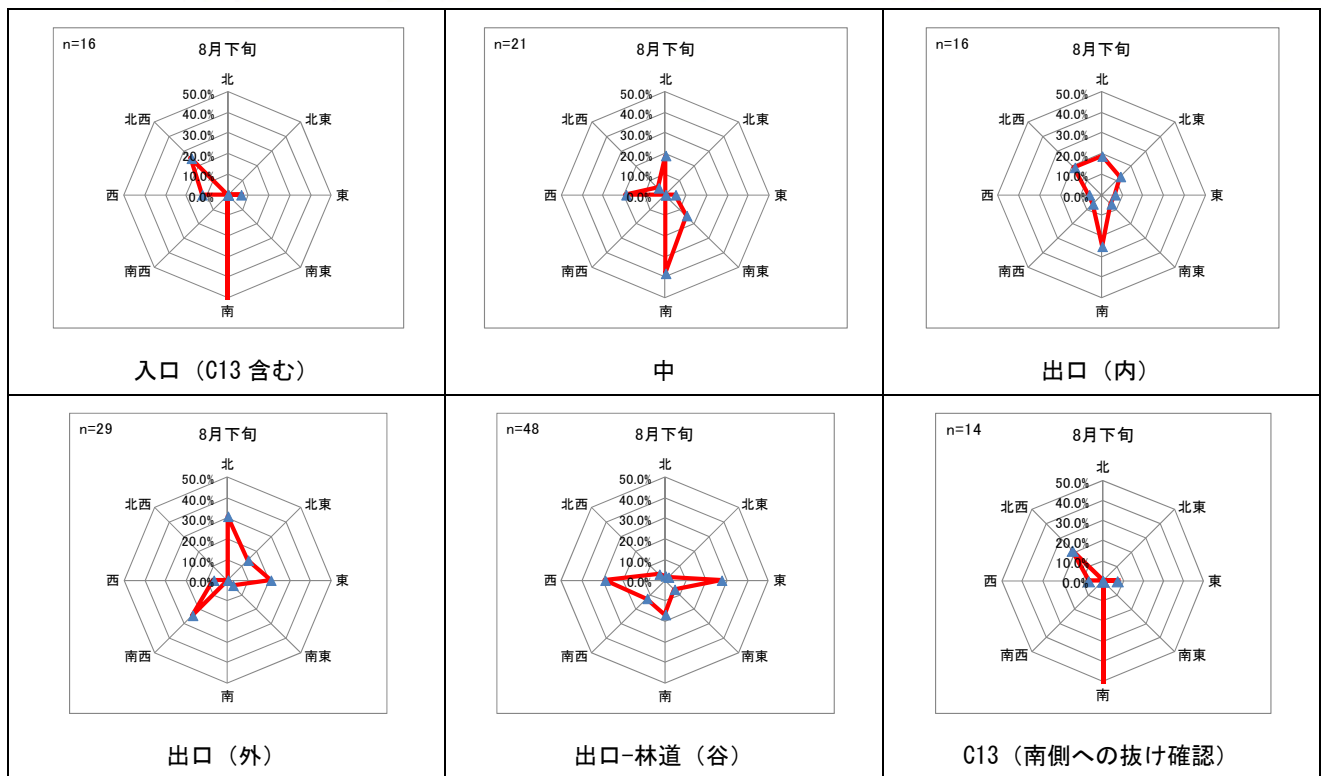
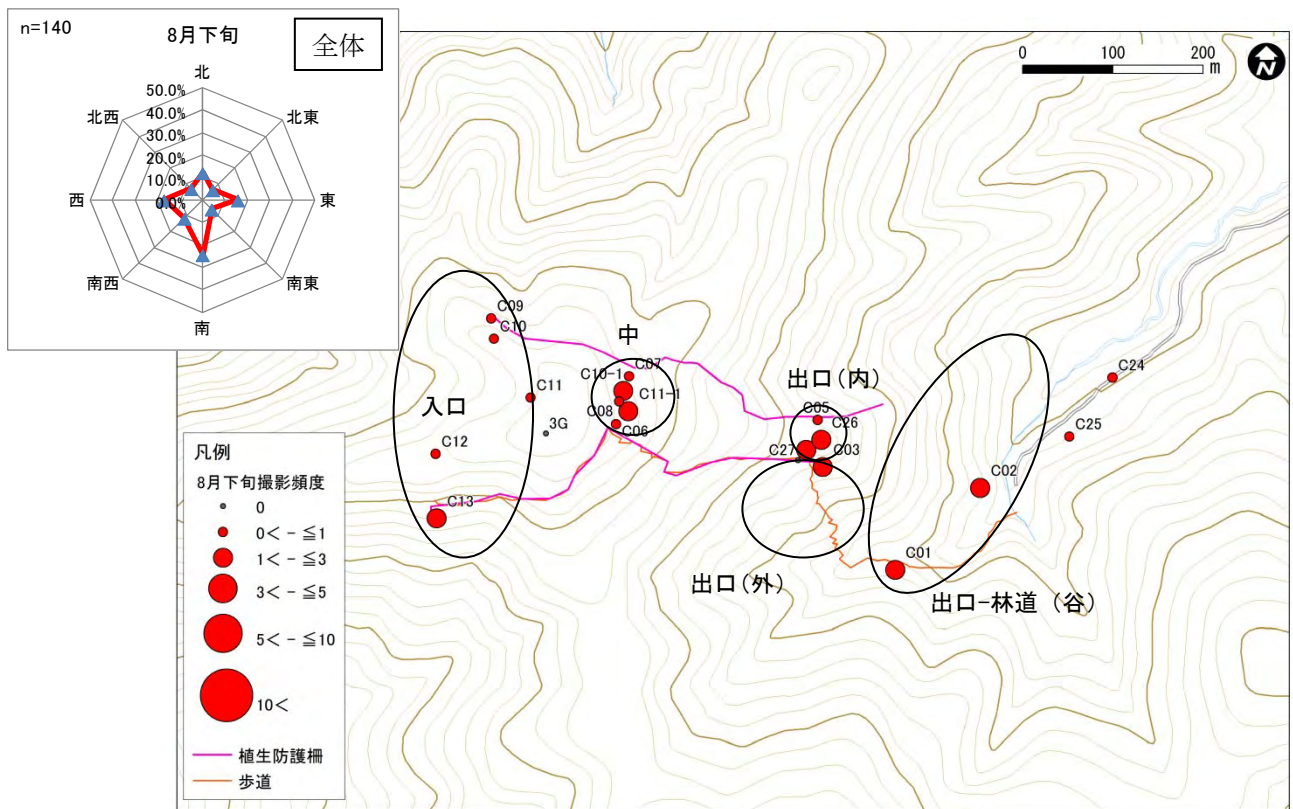


図 36 8月下旬における移動方向

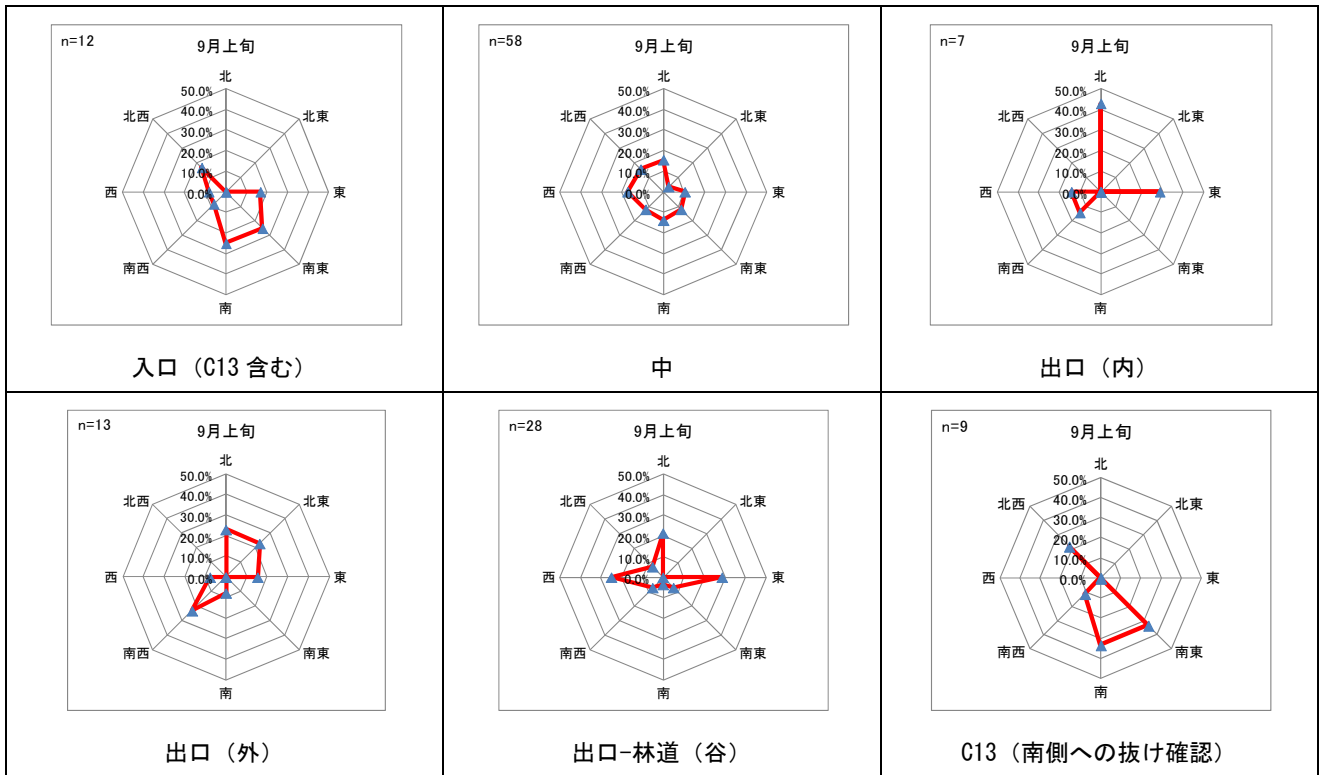
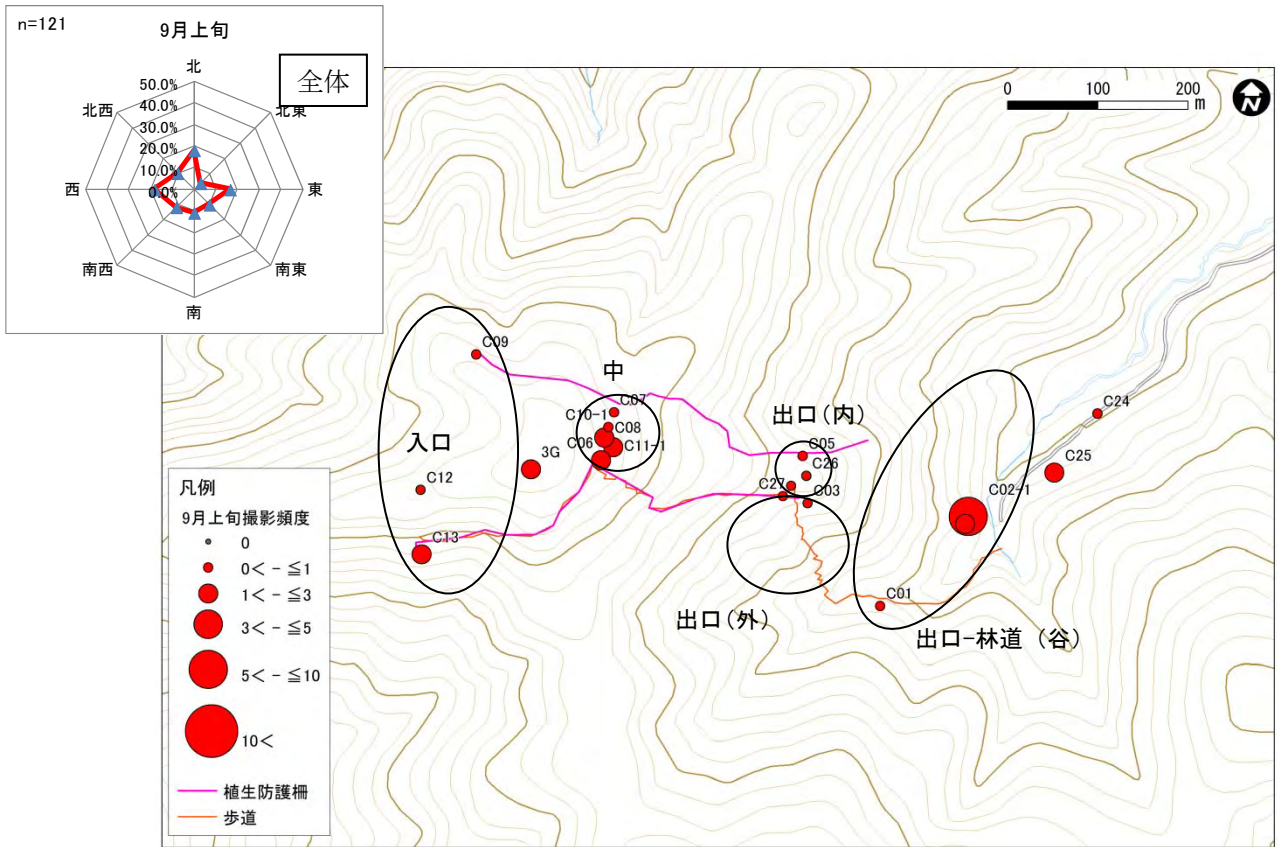


図 37 9月上旬における移動方向

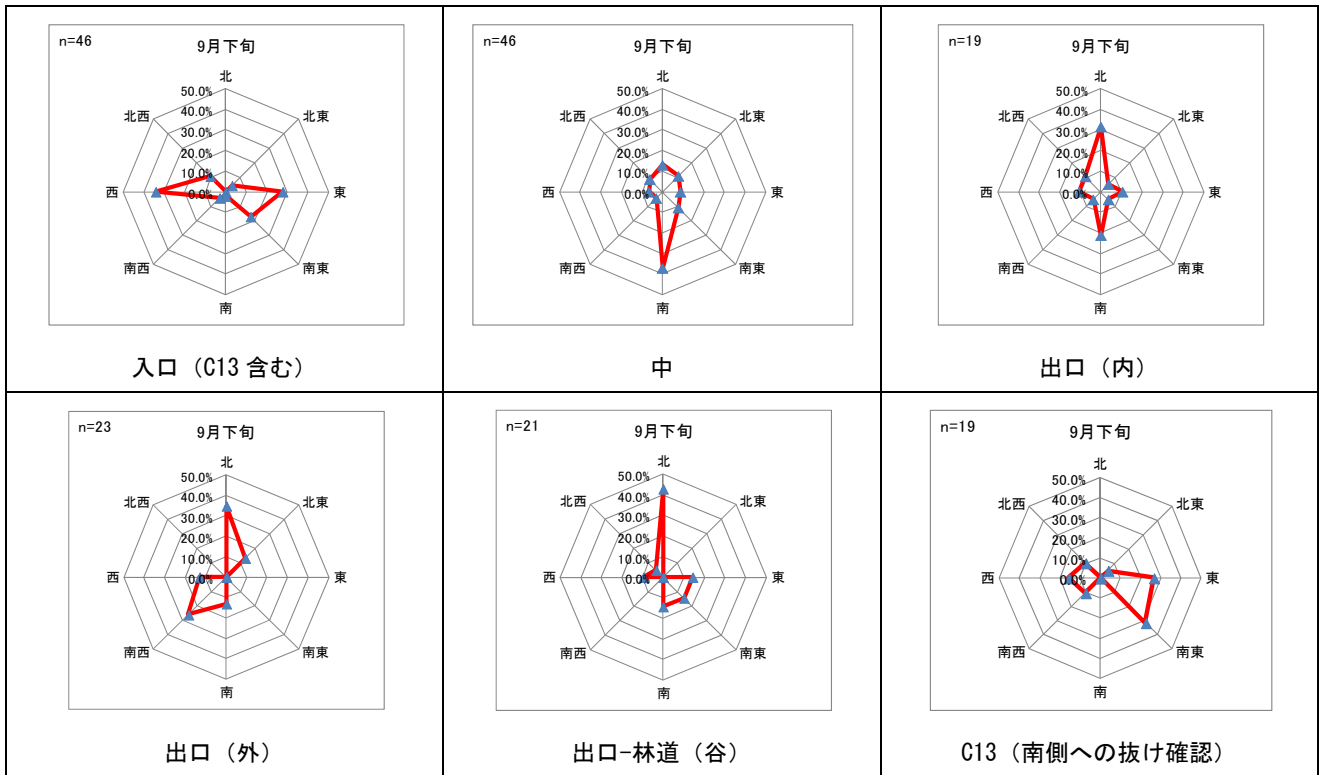
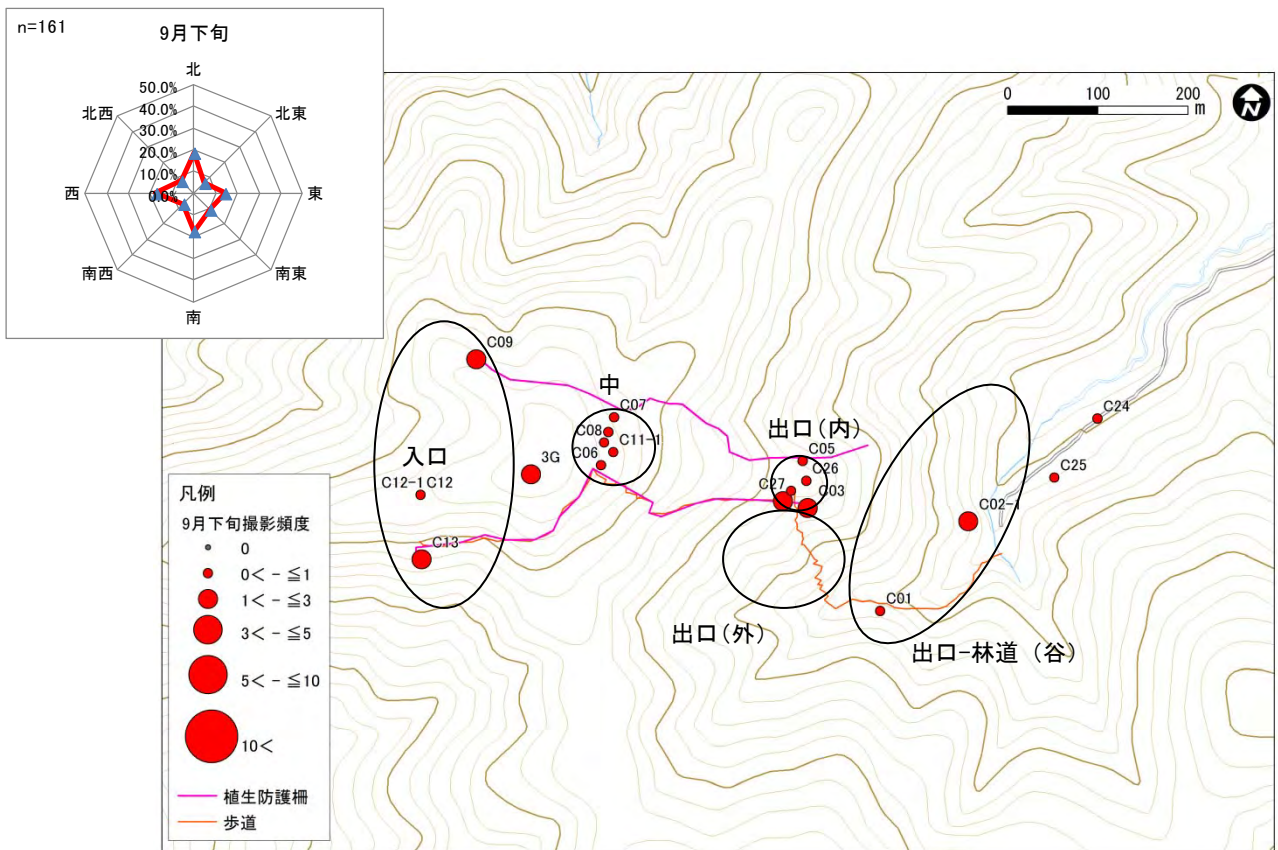


図 38 9月下旬における移動方向

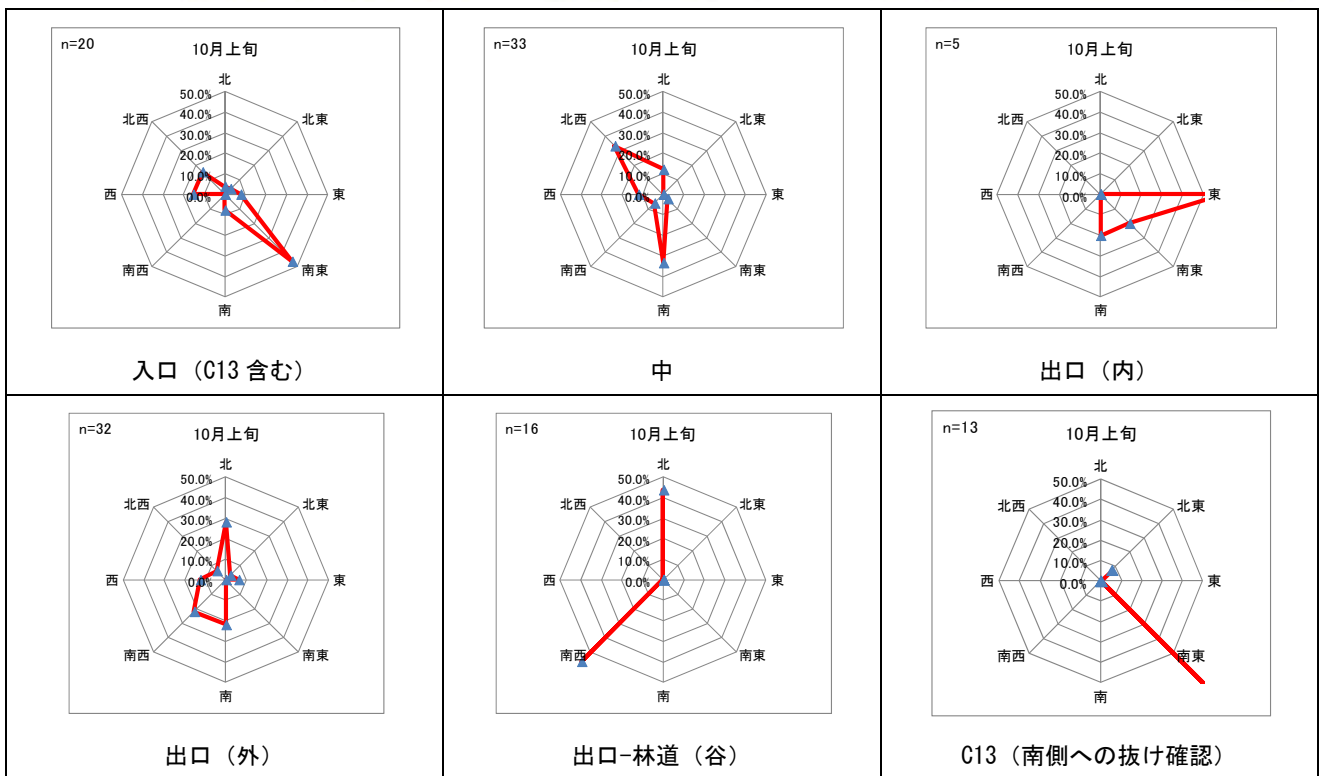
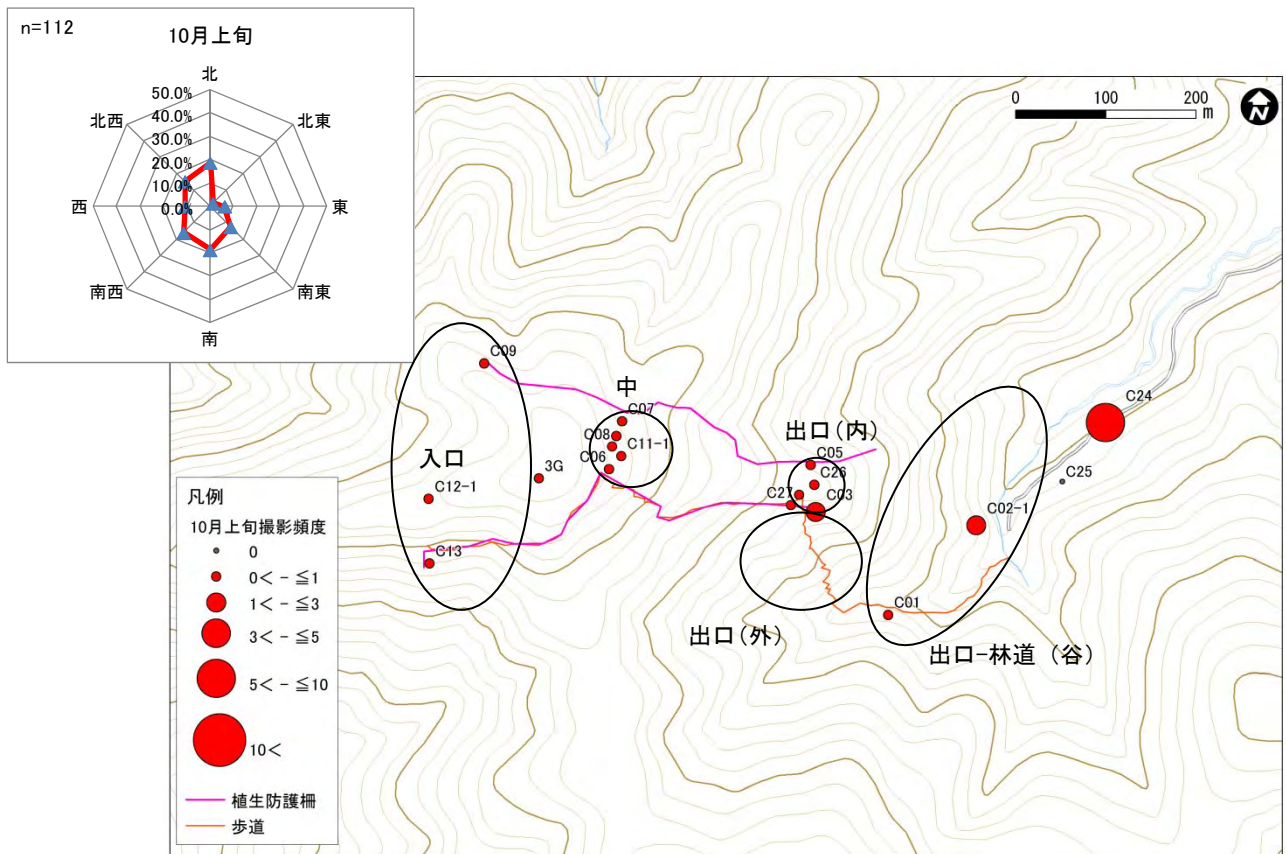


図 39 10月上旬における移動方向