

平成 30 年度 大杉谷国有林外シカ捕獲等事業

報 告 書

平成 31 年 2 月

 issei 株式会社 一成

本書に掲載した地図は、国土地理院の地理院タイル（標準地図）を複製したものである。

目次

I. 事業の概要	1
1. 事業名	1
2. 事業の目的	1
3. 捕獲対象種	1
4. 事業場所	2
5. 事業期間	3
5.1. 事業工程	3
5.2. 事業実施フロー	4
6. 事業実施項目	5
II. 事業の実施方針	6
1. 現状と課題から考える目標設定	6
1.1. 課題から考えられる目標設定	6
2. 業務遂行に関する実施方針	7
2.1. 関係業務と一体となった業務遂行	7
1-1. PDCA サイクルに基づいた試行及び改善	9
III. 事業内容	10
1. 計画準備	10
1.1. 発注者が行う各種法令に基づく申請との各種調整	10
1.2. 他事業等との調整	11
2. シカの捕獲	11
2.1. 実施時期及び期間	11
2.2. 実施箇所	12
2.3. 捕獲	15
2.4. 記録	30
2.5. 安全対策	30
2.6. 捕獲効率の検証及び効率的な捕獲方法の提言	31
3. 捕獲効果の検証	32
3.1. 捕獲効果の検証・分析	32
3.2. 捕獲効果の検証の提言	32
4. 検討委員会の開催	34
5. その他～捕獲従事者研修及び意見交換会の開催～	35
IV. 事業成果	36
1. シカの捕獲	36
1.1. 自動撮影カメラによるモニタリング結果	36
1.2. 捕獲結果	45
1.3. 捕獲効率の検証及び効率的な捕獲方法の提言	63
2. 捕獲の効果の検証・分析	72
2.1. 捕獲効果の検証・分析	72

2.2. 捕獲効果の検証の提言	84
3. 検討委員会の実施結果	90
4. 捕獲従事者研修及び意見交換会の実施結果	97
V. 参考文献	102

資料編

1. 事業の概要

1. 事業名

平成 30 年度 大杉谷国有林外シカ捕獲等事業

2. 事業の目的

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た地域は、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ており、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（以下「シカ」という。）の個体数が急激に増加し、その食害により、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 年度に「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」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うとともに、平成 28 年度から新たに創設されたシカ被害対策緊急捕獲等事業により、地域性苗木による植栽等により森林植生の回復を図る区域において、わなによるシカの捕獲を実施した。これにより、シカの推定生息密度が一部減少などの改善が見られたものの、シカによる森林被害は依然として深刻な状況にあり、また、引き続き平成 29 年度に捕獲を実施したことにより、重点捕獲地域の推定生息密度の低下が認められる一方、周辺地域からの流入などにより、再び生息密度が高まるおそれがある。

一方で、捕獲対象区域には、ツキノワグマ（以下「クマ」という。）やカモシカ等の希少動物が生息しており、平成 28 年度に隣接する大台ヶ原において、くくりわなにより捕獲したシカがクマによって捕食される事案が発生したこと及び特別天然記念物であるカモシカの錯誤捕獲防止など、シカのわなによる捕獲に当たっては、クマやカモシカ等の適切な錯誤捕獲の防止及び捕食防止が求められている。

このため、本業務では、シカによる森林被害の拡大を防止することを目的に、引き続き、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及び安全な作業体系の構築を図ることとする。

3. 捕獲対象種

捕獲対象種は「シカ」とする。

4. 事業場所

事業の実施場所を、図 1 及び図 2 に示す。

三重県多気郡大台町大杉谷国有林

553 林班、555 林班、556 林班、562 林班～573 林班 575 林班～577 林班、579 林班～580 林班

三重県北牟婁郡紀北町二ノ俣国有林

605 林班

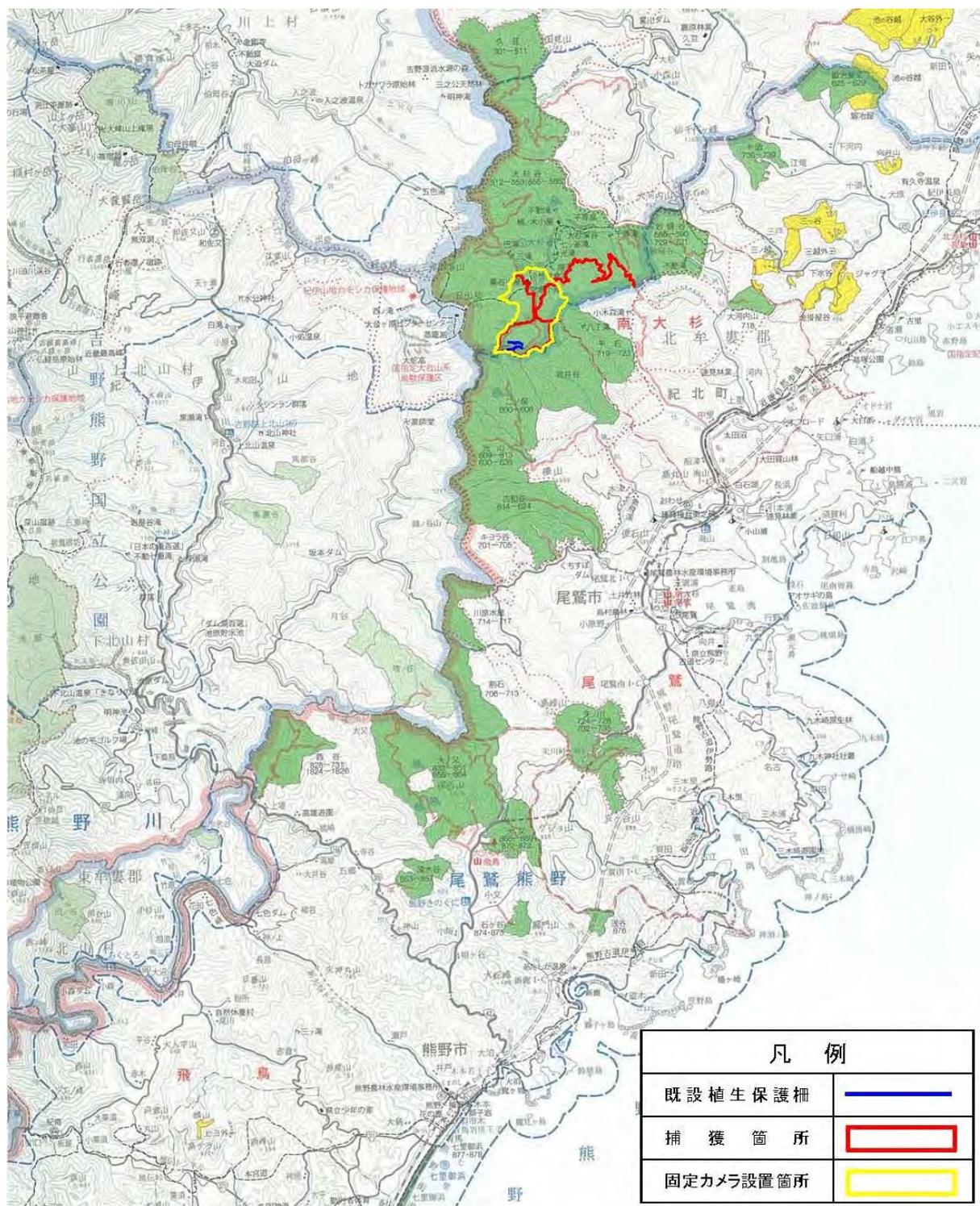


図 1 業務の実施場所（広域）

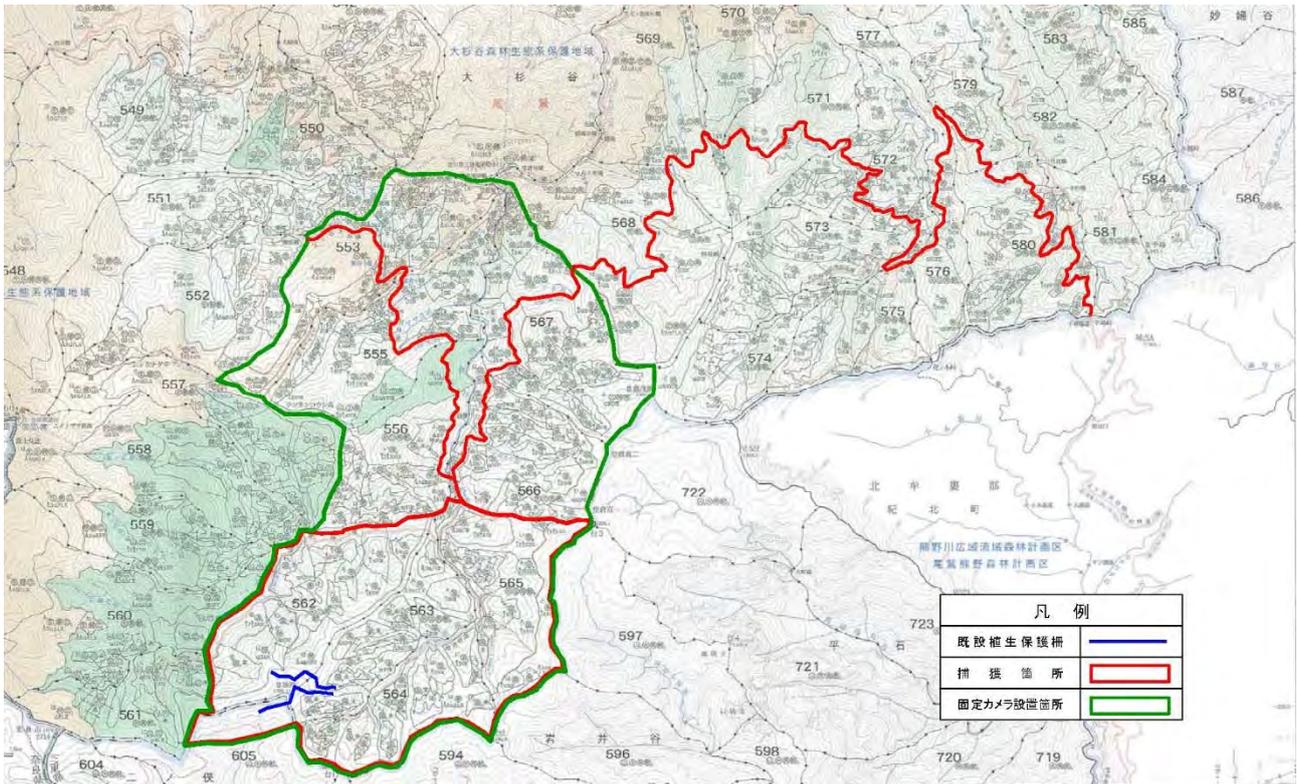


図 2 業務の実施場所（詳細）

5. 事業期間

平成 30 年 6 月 8 日～平成 31 年 2 月 28 日

5.1. 事業工程

業務の実施工程を表 1 に示す。

表 1 実施工程

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	★								★
②ニホンジカの捕獲			計 70 日間以上実施						
③捕獲効果の検証									
④成果品の作成									
⑤打合せ協議	●							●	●

〔注〕「★」は、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実行検討委員会の実施を示す。

5.2. 事業実施フロー

事業実施フローを図 3 に示す。

時期	打合せ	検討委員会	捕獲の実施	自動撮影カメラによるモニタリング	研修及び意見交換会
6月	第1回打合せ	日程調整及び資料作成	既往情報の整理、実施計画書(素案)の作成		日程調整及び資料作成
	第2回打合せ	第11回検討会(現地) 実施結果とりまとめ	【準備】 <ul style="list-style-type: none"> 申請 関係機関への事前説明及び合意形成 物品調達 事前誘引 埋設穴掘削 	【準備】 <ul style="list-style-type: none"> 物品調達及びメンテナンス 設置箇所の選定 	第1回研修会及び意見交換会
7月	必要に応じて電話及びメール等にて綿密に確認・打合せを行う。	必要に応じて電話及びメール等にてアドバイスを適宜委員からいただく。	捕獲の実施	自動撮影カメラによるモニタリング	実施結果とりまとめ
					日程調整及び資料作成
8月					第2回研修会及び意見交換会
9月			. . . 捕獲結果の整理 誘引状況の評価	撮影結果の整理及び評価	実施結果とりまとめ
10月					捕獲状況等に応じて、第3回及び第4回研修会及び意見交換会の日程調整を行い、実施、とりまとめを行う。
11月					
12月					
1月	第3回打合せ	日程調整及び資料作成	【報告書(案)の作成】 <ul style="list-style-type: none"> 捕獲結果の分析 撮影結果の分析 課題の抽出及び改善点の整理 等		日程調整及び資料作成
2月		第12回検討会			第5回研修会及び意見交換会
	第4回打合せ 成果品納入	実施結果とりまとめ	事業実行中に改善した点等を検証し、より効率的な捕獲方法、効果的で簡易な捕獲方法、捕獲時期等を提言として取りまとめる		実施結果とりまとめ

図 3 事業実施フロー

6. 事業実施項目

業務項目を表 2 に示す。

表 2 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 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	6～12月のうち70日以上
③ 捕獲効果の検証	・捕獲効果の検証	1	式	
	・捕獲効果の検証の提言	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	4	回	着手時 中間時 2 回程度 成果納入時

II. 事業の実施方針

1. 現状と課題から考える目標設定

1.1. 課題から考えられる目標設定

本事業は、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・軽減することを目的としている。

事業地における捕獲の長期的な目標を図 4 に、平成 30 年度の目標を表 3 に示す。

平成 29 年度に捕獲実施地域周辺メッシュのシカの推定生息密度が減少したことから、第 2 ステージ（「生息密度の上昇と高密度地域の拡大抑制」）は達成されている。このため、平成 30 年度の捕獲事業は、第 3 ステージ（「植生回復に支障のない生息密度の維持」）の段階に入るための年としての位置づけとなる。

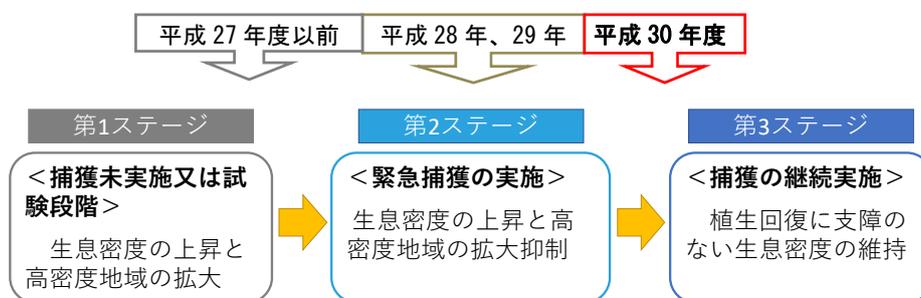


図 4 事業地における捕獲の長期的な目標

表 3 目標

重視して取り組む目標	<p>1) 継続的な捕獲体制を構築する。</p> <p>① 捕獲の効果の科学的評価の精度向上 平成 29 年度捕獲事業において検討・確立した捕獲の評価手法の精度向上を図る。</p> <p>② 今後の捕獲に資するデータ整理及び収集 定点カメラの増設及び捕獲データを蓄積・整理する。</p> <p>③ 人材育成 研修及び意見交換会の機会を増やし、捕獲を継続して実施するための人材育成に取り組む。</p>
継続して取り組む目標	<p>2) 事業地内に生息するシカの特性に対応した効率的な捕獲を実施する。 これまでに収集された捕獲データの活用及びシカの生息状況のモニタリングを随時行い、捕獲実施あたりの最適な捕獲実施時期、手法、場所等を選定し効率的な捕獲を実施する。</p> <p>3) 捕獲従事者、登山者等の安全を確保した捕獲を実施する。 現場や天候等の情報を随時収集し、捕獲実施の可否を判断する。また、クマによる捕食防止対策を講じる等、捕獲従事者の安全を確保するとともに、事故発生時に迅速な対応ができるよう手順を明確にする。</p> <p>4) クマ・カモシカの錯誤捕獲の発生防止に努める。 クマ・カモシカの錯誤捕獲防止対策を徹底するとともに、錯誤捕獲が発生した場合に迅速に対応できるよう、対応手順を明確にする。</p>

2. 業務遂行に関する実施方針

2.1. 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、平成 28 年度から平成 29 年度にかけてシカの捕獲事業が実施されてきた。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。本事業におけるデータ収集も大台ヶ原における環境省のシカ対策事業に足並みをそろえること、及び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た。

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 27～29 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
- ・ 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 年度大杉谷国有林外シカ捕獲等事業
- ・ 平成 29 年度大杉谷国有林シカ捕獲事業（連携捕獲）
- ・ 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
- ・ 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
- ・ 森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業 等

また、本事業の捕獲実施区域の選定にあたっては、以下に示すデータを参考にした。なお、平成 30 年度に新たに追加された捕獲区域及び栗谷小屋周辺の林道付近については、影響度判定（図 5）及びシカの利用可能度（図 6）に関する情報が不足していることから、空中写真（図 7）等を活用した机上によるエリアの選定及び過年度捕獲箇所傾向を参考に、現地での状況確認により選定した。

- ・ 「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
- ・ 「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」による影響度判定に基づく小班区分結果（図 5）
- ・ 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利用可能度（図 6）
- ・ 事業地内における過年度の捕獲結果
- ・ 事業地内及びその周辺における空中写真（図 7） 等

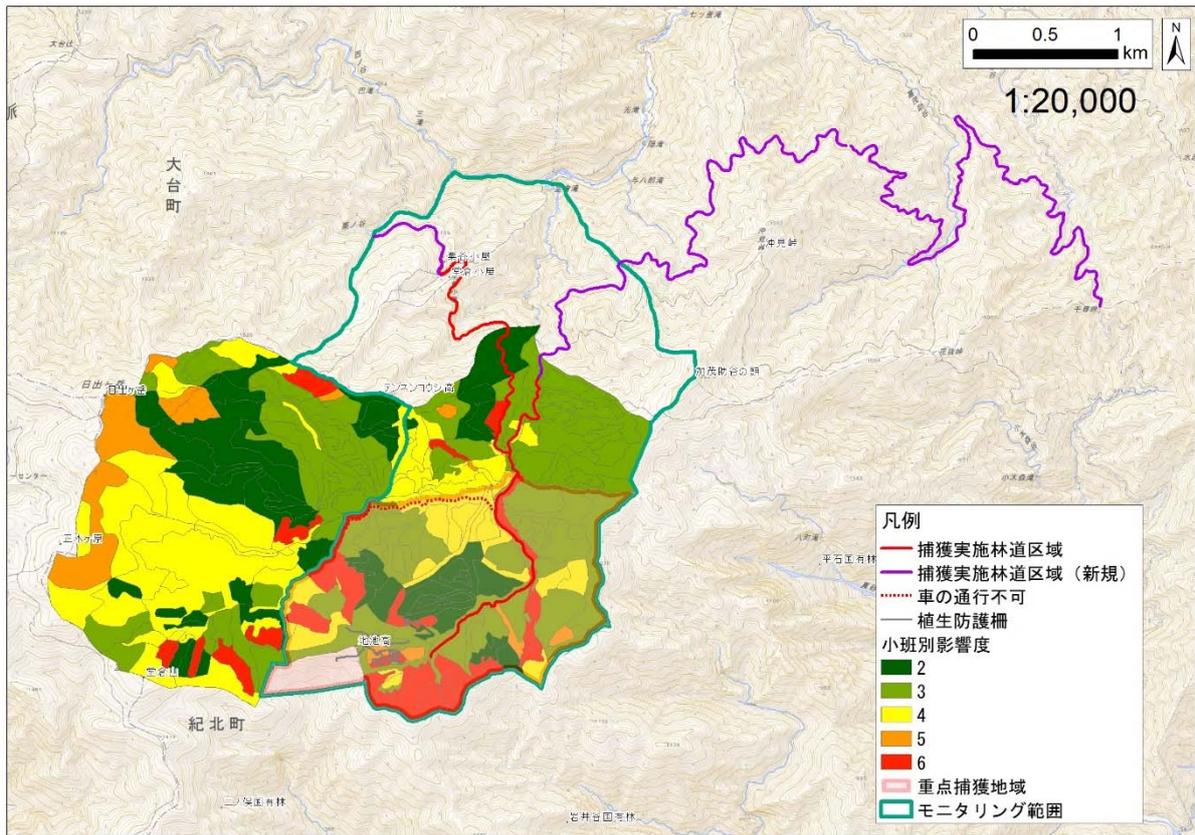


図 5 影響度判定に基づく小班区分結果（対策の緊急性の指標）

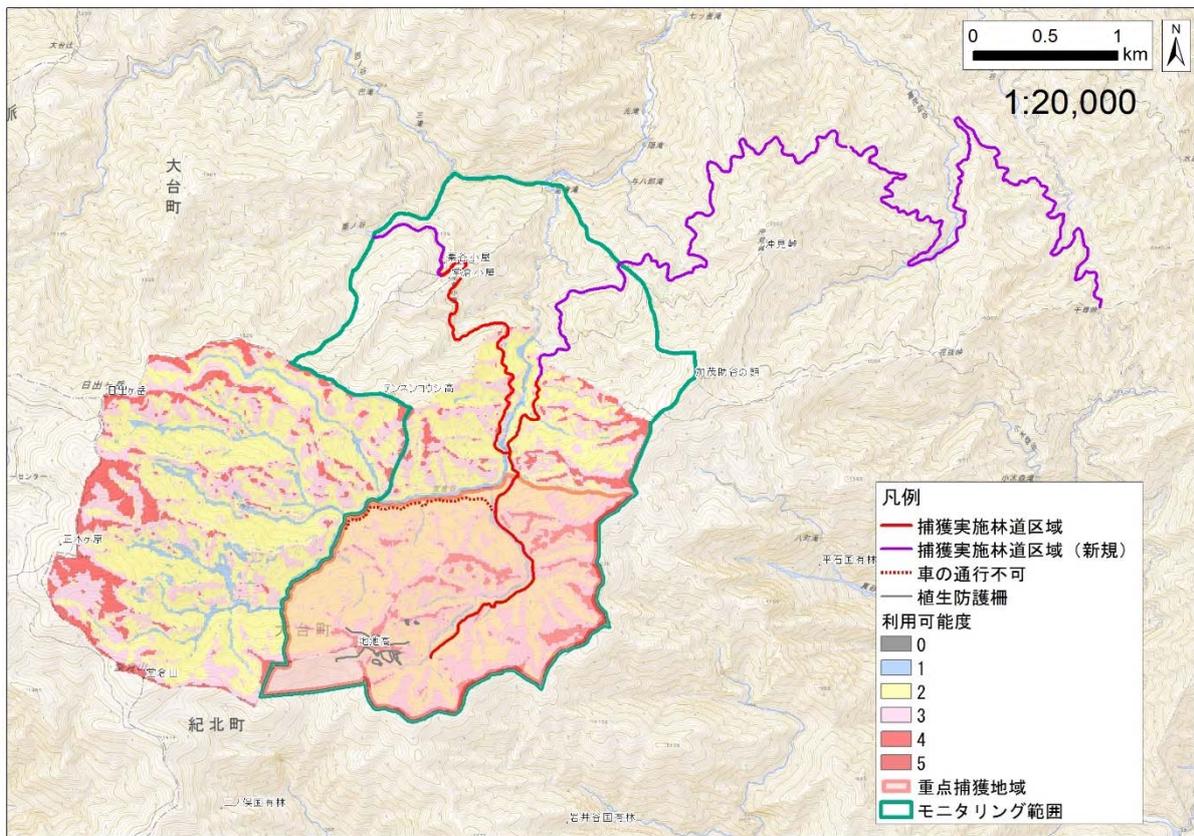


図 6 シカの利用可能度（捕獲箇所の選択の参考データ）

III. 事業内容

1. 計画準備

1.1. 発注者が行う各種法令に基づく申請との各種調整

本事業を行うにあたり、「鳥獣の捕獲等又は鳥類の卵の採取等許可」の申請を行った。また、事業場所は全域が鳥獣保護区であることから、申請の際は鳥獣保護区内である旨を記載した。

事業の円滑な実施のため、事業開始後、直ちに三重県猟友会に捕獲の協力の依頼及び調整を図り、捕獲従事者の名簿の整理を迅速に行った。また、事業場所はカモシカの保護区域であることから、関係する町の教育委員会に事前に説明と現状変更の申請の必要性等について協議を行った。

事業場所における関係法令を表 4 に、わなによる捕獲実施における関係法令を表 5 に示す。

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。	大規模な囲いわなの設置等には、行為届出書の提出が必要
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
森林法	水源滋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
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必要に応じて現状変更等の申請を行う。

表 5 わなによる捕獲実施における関係法令

作業内用	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	鳥獣の保護及び管理並びに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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 	環境省 近畿地方環境事務所

1.2. 他事業等との調整

シカの行動調査や生息密度調査を実施する「平成 30 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」とは発注者を通して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るよう努めた。また、大杉谷国有林内では伐採事業も実施されていることから、実施主体である泉林業(有)と綿密に連絡を取り合い、互いの事業に支障が出ないように、調整を行った。

2. シカの捕獲

三重森林管理署管内の大杉谷国有林及び二ノ俣国有林において、委員会で承認を得た内容を踏まえ、「足用くくりわな」(以下、「くくりわな」という。)、 「自動捕獲ゲート機能付き捕獲システムを有する囲いわな」(以下、「囲いわな」という。)、 「箱わな」、 「首用くくりわな」を用いてシカの捕獲を実施した。なお、捕獲を実施する前には、捕獲方法、捕獲場所及び埋設場所について書面により監督員経由で提出し、承認を受けた。また、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ため、捕獲協力者である「三重県猟友会 紀北支部」の関係者を対象とした勉強会を実施した。

2.1. 実施時期及び期間

捕獲は検討委員会での手法等の合意が得られた後、7月から11月までの間で、計70日間以上を実施した(わな設置、わな設置後の誘引、見回り、わなの移動、止め刺し、捕獲個体の埋設を含む。)。

季節的なシカの利用状況により、具体的な捕獲実施時期の変更が予測された。このため、捕獲は効果的で、事業地のシカ個体数の低減に最も効果のある期間に実施することが重要であると考えられた。本事業では、捕獲状況及び自動撮影カメラによるモニタリング結果等の評価により、柔軟に各エリアによる捕獲実施期間を検討・実施することを基本とした。

平成 29 年度捕獲事業の実施結果から、7月はメスの捕獲割合が高く、かつ全体の捕獲効率が高いことが期待されることから、事業開始後、早急に捕獲に係る手続き及び調整を行うとともに、7月中の捕獲開始を目指す。シカの生息が確認され、捕獲効率が維持される箇所では捕獲をできる限り継続して行い、全域においてシカが捕獲されなくなった場合はわなの稼働を停止し、捕獲休止期間とした。休止期間中は、自動撮影カメラ等によるモニタリングを行い、捕獲再開時期を検討した。

2.2. 実施箇所

捕獲実施箇所は、既往の調査で把握された「シカの利用可能度」及び平成 28 年度の大杉谷国有林外シカ被害対策緊急捕獲等事業（捕獲）（以下、「平成 28 年度捕獲事業」という。）及び平成 29 年度大杉谷国有林外捕獲事業（以下、「平成 29 年度捕獲事業」という。）において収集されたデータ（わな設置箇所別捕獲効率、誘引成功率、撮影頻度等）を参考に机上で実施箇所を選定した後、現地踏査及び自動撮影カメラによる撮影結果等により詳細な実施箇所を策定した。捕獲期間中は、カメラデータを随時整理して、シカの出没状況の確認を行い、わなの設置方法等について改善を図った。

設置箇所の策定にあたっては、以下の点に留意することとし、最終的な捕獲実施箇所は検討委員の承認を得た上で決定した。

また、本事業では囲いわな、くくりわな、箱わな、首用くくりわな（試行）の計 4 種のわなを活用するため、わなの設置特性にも十分留意して設置箇所を選定する必要がある。わなの選定に際して注視した事項を表 6 に示す。

- ① 「林道からの距離」・・・見回りの労力削減及び捕獲従事者の安全確保
- ② 「地形」・・・わなの設置特性を考慮した設置箇所の検討
- ③ 「各わな同士の距離」・・・わなの移動範囲が困難または制限されることを極力避ける
- ④ 「シカの生息状況」・・・シカの確認状況
- ⑤ 「クマ・カモシカの生息状況」・・・錯誤捕獲防止対策



図 9 事業場所及び捕獲実施林道区間等の区分

表 6 捕獲実施上で必要となる各わなの特徴等

わな種別	捕獲する群れの規模	設置箇所 の地形	移動の 簡易性	使用の可否			特徴等
				カモシカの生息	クマの生息		
				錯誤捕獲防止、又は錯誤捕獲が起こっても放獣が可能か。	錯誤捕獲防止、又は錯誤捕獲が起こっても放獣が可能か。	捕獲個体への捕食の懸念がある場合の実施	
足くくりわな	1頭	林道脇	◎	△ 困いわな又は箱わなでの錯誤捕獲発生時よりも、個体が負傷又は死亡する可能性が高い。個体が負傷している場合は、傷の手当て等、必要な処置をを施し、放獣する。	△ クマの掌幅を考慮したわなを使用する場合は、錯誤捕獲発生の可能性が低い。	△ 捕獲個体への捕食の懸念がある場合の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・時期によっては適さない。 (例) 湿気が多い大杉谷では、気温の下がる11月頃から凍ってしまい、稼働しなくなる可能性がある。
困いわな	2頭以上	広く平らな待避所	△	○ 扉を開けて放獣できる。	◎ 捕獲従事者及び周辺の利用者の安全が十分確保できるように徹底する。	○ わな付近への出現頻度を踏まえて捕獲を実施する。捕獲される可能性が高い日は、見回りをできるだけ早い時間に行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・一度捕獲されると、次の群れが誘引されるまで時間を要する。 ・大杉谷には3頭を超える群れが少ないため、センサーカメラで群れが誘引される箇所の選定を行う必要がある。
箱わな	1頭～2頭	平らな待避所	○	○ 扉を開けて放獣できる。	○ 捕獲従事者及び周辺の利用者の安全が十分確保できるように徹底する。	○ 捕獲個体の止めさしの際に、箱わな内で血が流れないように予防策を実施できれば、実施は可能。	<ul style="list-style-type: none"> ・一度捕獲されると、次の個体や群れが誘引されるまで時間を要する。 ・2頭での捕獲を実施するためには、カウントセンサー等を活用する必要がある。 ・クマの捕食被害が懸念される場所では、十分な強度の箱わなの使用が望ましい。
首くくりわな	1頭	平坦な場所	◎	△ 困いわな又は箱わなでの錯誤捕獲発生時よりも、個体が負傷又は死亡する可能性が高い。個体が負傷している場合は、傷の手当て等、必要な処置をを施し、放獣する。	○ これまでの事例から、クマの捕獲の可能性は低いと思われる。	○ 捕獲個体への捕食の懸念がある場合の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・足くくりわなと比較して、視認がしやすいため、一度捕獲されると、次の個体が誘引されるまで時間を要する可能性がある。

出典：平成29年度大杉谷国有林外シカ捕獲等事業報告書

2.3. 捕獲

「囲いわな」、「くくりわな」、「箱わな」、「首用くくりわな（試行）」による捕獲を実施する。目標捕獲頭数は50頭以上とし、期間中できるだけ多く捕獲することとした。なお、首用くくりわなは、わなに対するシカの行動及びカモシカのモニタリングのために使用するものとし、設置はするが、稼働はさせないこととした。

わなの設置、管理及び、捕獲個体処理については、仕様書の通りわな猟免許及び捕獲許可証を所有する者が補助者とともに2人1組で関係法令を遵守して実施した。

捕獲は三重県猟友会に再委託するものとし、受託者の指示のもと作業を行った。

各捕獲手法の概要を表7に、捕獲における実施事項等を表8に示す。

表7 各捕獲手法の概要

わな種別	捕獲手法	数	備考
囲いわな	わな内に進入するシカをセンサーがカウントし、人工知能（AI）の制御により自動で捕獲を実施	2基以上	このうち1基は受注者で準備
くくりわな	誘引を伴うくくりわな	40基以上	このうち20基は受注者で準備
箱わな	崖地が多く、くくりわな等の設置に向かない林道脇に設置	5基以上	全て受注者で準備
首用くくりわな（試行）	わなに対するシカの反応及び馴化状況を把握するとともに、カモシカのモニタリングを実施 ※試験的に設置するため、わなは稼働させない	5基以上	全て受注者で準備

表 8 捕獲における実施事項等

		実施すべきこと		
		捕獲前	捕獲中	捕獲後
モニタリング	自動撮影カメラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 捕獲実施候補地付近におけるシカの利用状況の把握（植生防護柵付近も含む）。 ・ 捕獲実施候補地付近におけるクマ・カモシカの有無の把握。 ・ 誘引状況の確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 捕獲実施箇所付近におけるシカの利用状況の把握（植生防護柵付近も含む）。 ・ 捕獲実施箇所付近におけるクマ・カモシカの有無の把握。 ・ 自動撮影カメラによる撮影データを参考に、わな内への侵入状況を確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動撮影カメラによる捕獲実施後のシカの利用状況の把握。 ・ 自動撮影カメラによる捕獲実施箇所以外でのシカの生息状況の把握。
捕獲方法	囲いわな	<ul style="list-style-type: none"> ・ 餌による誘引。 ・ 現地での確認状況及び自動撮影カメラによる撮影データを参考に、わな設置箇所を検討。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動撮影カメラによる撮影データを参考に、捕獲のタイミング及び捕獲頭数を設定する。 ・ 捕獲できない場合はわなを移動させる。 	-
	くくりわな		<ul style="list-style-type: none"> ・ 捕獲の実施。 ・ 捕獲できない場合は、わなを移動させる。 ・ クマやカモシカが自動撮影カメラや痕跡等により頻繁に確認された場合は、捕獲を実施しない。 	
	箱わな		<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動撮影カメラによる撮影データを参考に、捕獲のタイミングを決定する。 ・ 捕獲できない場合はわなを移動させる。 	
	首用くくりわな（試行）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動撮影カメラによる撮影データを参考に、設置位置を決定する。 ・ 今後の捕獲に資するデータを収集する。 <p>※わなは稼働させない。</p>	

(1) 自動撮影カメラによるモニタリング

捕獲効率の向上、錯誤捕獲防止及び捕獲従事者の安全確保を目的に「捕獲のための自動撮影カメラ」（以下、「捕獲用カメラ」という。）及び「捕獲のための自動撮影カメラ（定点）」（以下、「定点カメラ」という。）を設置した。

捕獲用カメラ及び定点カメラは捕獲実施に向けた誘引を始める 10 日前から設置を開始し、捕獲終了後 10 日間程度継続してモニタリングを行った。長期でモニタリングを実施するのは、捕獲の前後 10 日間だけでは、出産期と交尾期、あるいは出産期と季節移動期とシカの行動が異なることから、捕獲の効果以外のバイアスが存在し、事業評価を科学的に説明することができないと考えたためである。

捕獲用カメラ及び定点カメラの設置箇所、期間及び収集する情報の概要を表 9 に整理した。

表 9 捕獲用カメラ及び定点カメラの設置箇所、期間及び収集する情報

カメラ区分	設置箇所(案)	設置台数	設置期間(案)		収集する情報
捕獲用カメラ	わな設置箇所以外の捕獲実施林道区間周辺	必要に応じて設置	捕獲実施に向けた誘引を始める 10 日前から設置を開始し、捕獲終了 10 日後まで	捕獲実施期間中は、場所を変えつつわな設置付近及びその周辺のモニタリングを行う。	<ul style="list-style-type: none"> ●誘引状況 ●シカの生息状況 ●わなへの馴化及び侵入状況 ●捕獲実施候補地付近におけるクマ・カモシカの有無
	各囲いわな付近	計 2 台以上			
	代表的なくくりわな設置箇所付近	計 10 台以上			
	各箱わな付近	計 5 台以上			
	各首用くくりわな(試行)付近	計 5 台以上			
定点カメラ	尾根上 ※14 箇所は平成 29 年捕獲事業の定点カメラと同じ地点に設置 ※付近に別業務の糞塊密度調査ルートがある場合は、ルート上に重なるように設置	計 23 台		期間中、同じ場所でモニタリングを行う。	月ごとのシカの生息状況の変化

1) 設置箇所

捕獲用カメラ及び定点カメラの設置箇所を図 10 に示す。

捕獲用カメラはハンディ GPS 等により位置を確認し、図面に設定した通し番号を付して図示した。また、必要に応じて捕獲実施林道区間周辺で場所を変えつつ、わな設置箇所付近及びその周辺におけるモニタリングを行った。

定点カメラは、捕獲実施箇所周辺及び尾根上に設置し、シカの利用痕跡が見られる箇所又は利用している可能性が高いと推察される箇所に空間的偏りが少なくなるよう留意して、分散させて 1 地点に 1 台配置した。自動撮影カメラをシカの利用痕跡が見られる箇所又は利用している可能性が高いと推察される箇所がカメラ視野に収まるように設置し、カメラ視野に入るシカを撮影した。定点カメラの設置の際は、ハンディ GPS 等により位置を確認し、図面に記録するとともに、現地で設置した立木等

に目印としてカラーテープを設置した。また、今後同一条件での定点カメラの設置を再現できるように設置高、カメラの向き、視野角度等の情報を記録した。



写真 1 捕獲用カメラの設置状況



写真 2 定点カメラの設置状況

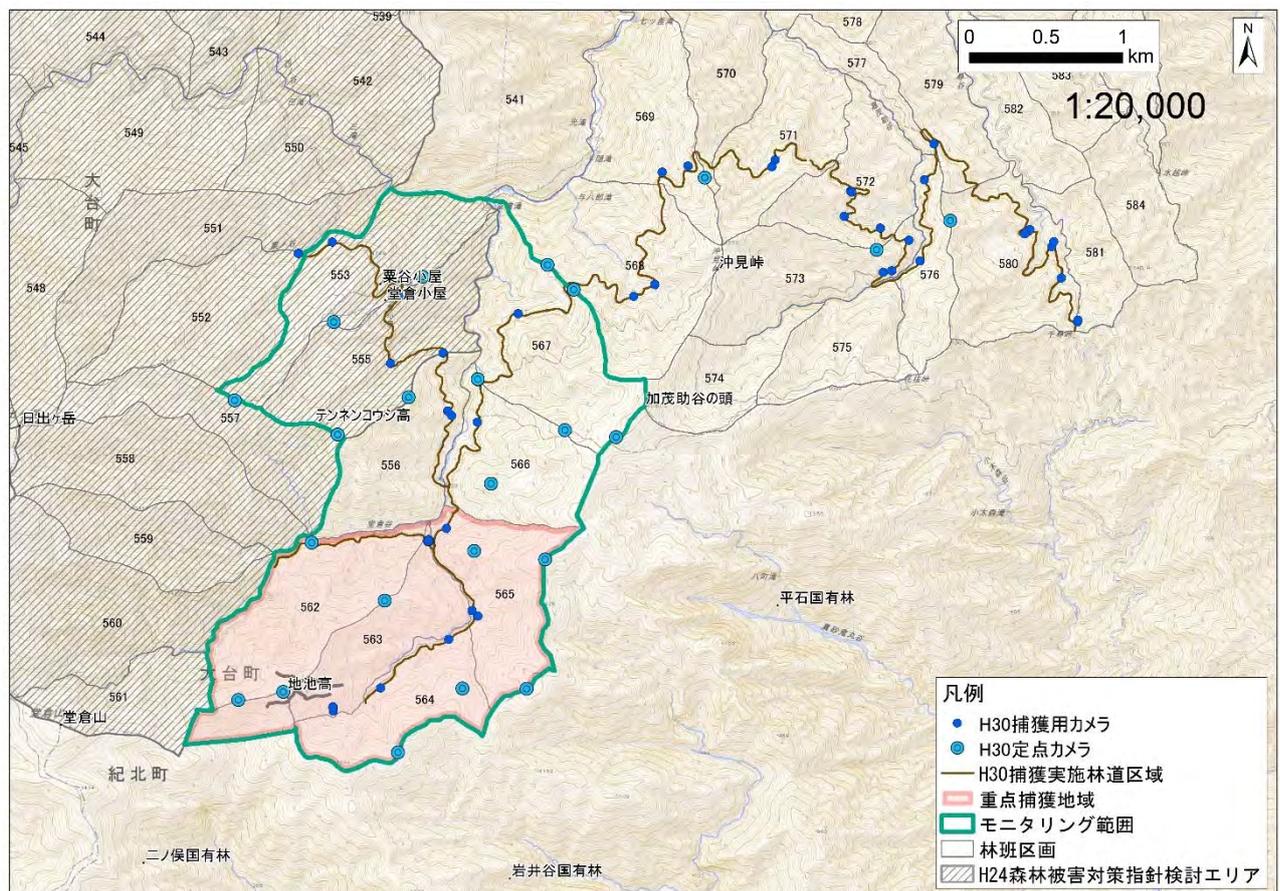


図 10 捕獲用カメラ及び定点カメラの設置箇所

2) 自動撮影カメラの設定

自動撮影カメラは、TREL10J-D、Hyke SP2、l1l-Acorn 5310、l1l-Acorn 6310 を使用し、メモリーカードは 8GB 以上のものを使用した。尾根上等に設置した定点カメラは撮影頻度等を地点間で比較するため、TREL10J-D に機種を統一した。なお、シカの撮影頭数は、1 回に 3 コマ撮影した画像の内、最も多く撮影されたシカの数とその回の撮影頭数とした。自動撮影カメラの設定を下記に示す。

○画角 57°	 <p>(TREL10J-D)</p>
○センサー感知距離 30m	
○赤外線照射距離 27m	
○撮影モード 静止画モード	
○1 回あたりの撮影枚数 3 枚	
○インターバル 5 秒以内	
○センサー感度 ノーマル	

3) モニタリング結果の活用

捕獲用カメラ及び定点カメラによるモニタリング結果から、シカの出没状況、性比、群れの有無等を随時確認・データ整理を行い、わなの設置箇所及び使用するわなの選定等の検討材料とした。また、クマ及びカモシカ等の希少動物の生息の把握も行い、錯誤捕獲の可能性の有無、捕獲従事者の安全確保が出来ているか等の確認を行った。

「捕獲用カメラ」及び「定点カメラ」によるデータ収集及びその活用のフローを図 11 に示す。

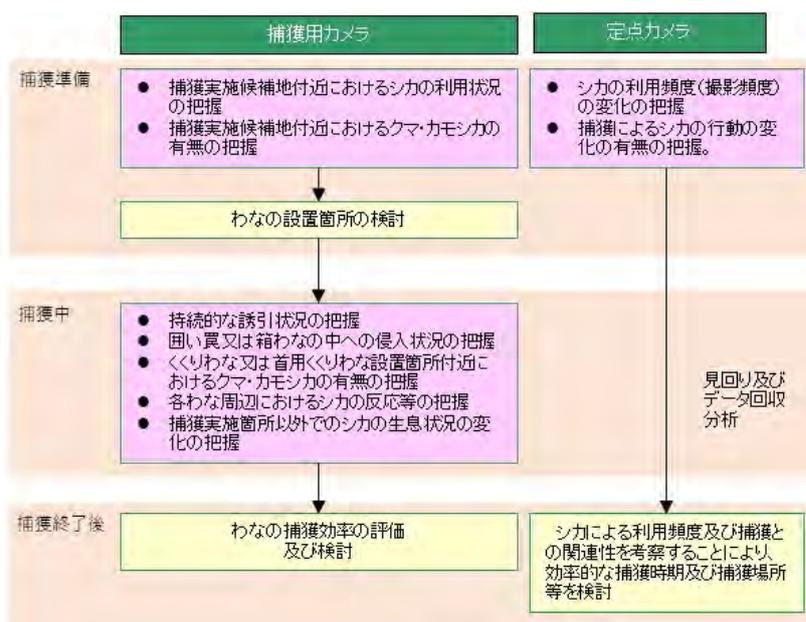


図 11 「捕獲用カメラ」及び定点カメラのデータ収集及び活用

(2) 捕獲方法

1) 囲いわな

2頭以上の群れの捕獲を目的とし、囲いわなは、4m×4m程度の大きさの移動式のものを2基使用した。自動撮影カメラ等により大きな群れが集まることが分かった場合は、囲いのサイズを大きくする等、柔軟に対応していくこととした。囲いわなの設置候補地にヘイクューブ等の餌を設置し、シカの誘引状況のモニタリングを行いながら3頭以上の群れが誘引されているか確認のうえ、囲いわなの設置箇所を検討した。捕獲手順のフローを図12に、囲いわなの設置状況を写真3に示す。

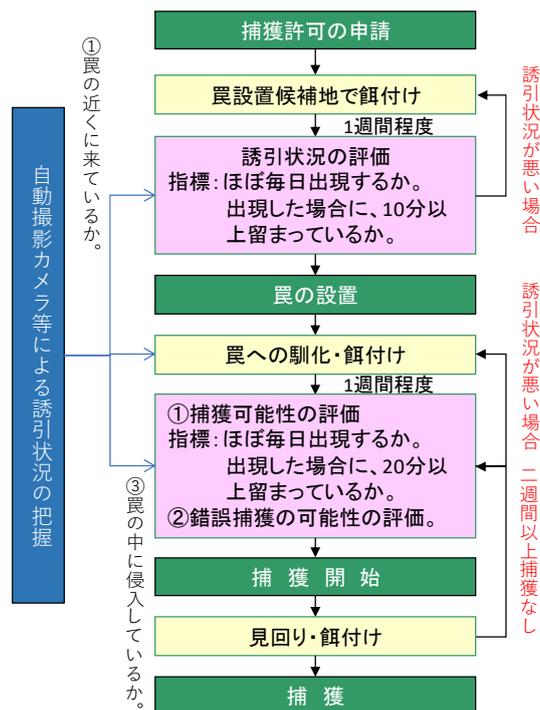


図 12 囲いわなの捕獲手順



設置前



設置後

写真 3 囲いわなの設置風景

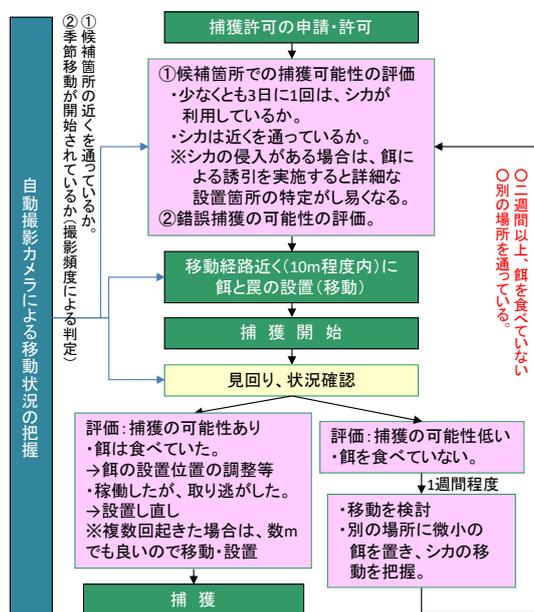
2) くくりわな

餌を用いた「誘引を伴うくくりわな」を実施した。くくりわなは、地形等により利用可能性の高いエリアの中を踏査し、頻繁に利用する獣道付近に餌をおき、採食時に足をつくると想定される場所にわなを設置した。誘引餌は、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。シカが誘引されにくくなった場合は、醤油を併用した。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。

なお、使用したくくりわなは、これまでと同様OM-30改良型を使用することとしたが、平成30年度は鉄製より歪みにくく、さびにくいステンレス製のバネワイヤーを使用することとした。

また、カモシカが錯誤捕獲された場合でもカモシカのダメージを極力少なくするため、くくり輪部分のワイヤーを合成樹脂製の柔軟性が高いもので覆う等の措置をとった。

捕獲手順のフローを図13にしめす。また、くくりわなの設置状況を写真4に、カモシカが錯誤捕獲された場合の対策を施したくくりわなを写真5に示す。



※ 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13 くくりわなの捕獲手順



設置前



設置後

写真4 くくりわなの設置風景

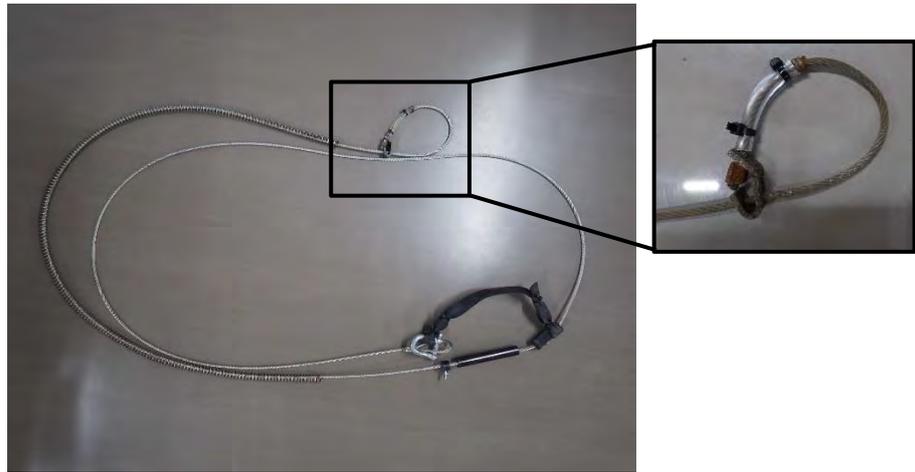


写真 5 樹脂製の柔軟性が高いものを装着したくくりわな

<防護柵を利用した効率的な捕獲について>

捕獲用カメラによるモニタリング結果等から、柵沿いにおけるシカの移動がある場合は、防護柵を利用した捕獲を実施した。

植生防護柵の存在によりシカは移動を規制され、柵沿いの移動や移動経路の制限（集中）することが推測された。このため、わなの設置場所は植生防護柵を活用した捕獲が効率的である可能性が考えられた。平成 28 年度から平成 29 年度にかけて設置された植生防護柵（シカを誘導する柵を兼ねる）の柵付近に捕獲用カメラを設置し、シカの利用状況を確認した。なお、実施に当たり、柵の点検・補修（簡易なものに限る）を月 1 回以上併せて実施した。

植生防護柵の位置を図 14 に示す。

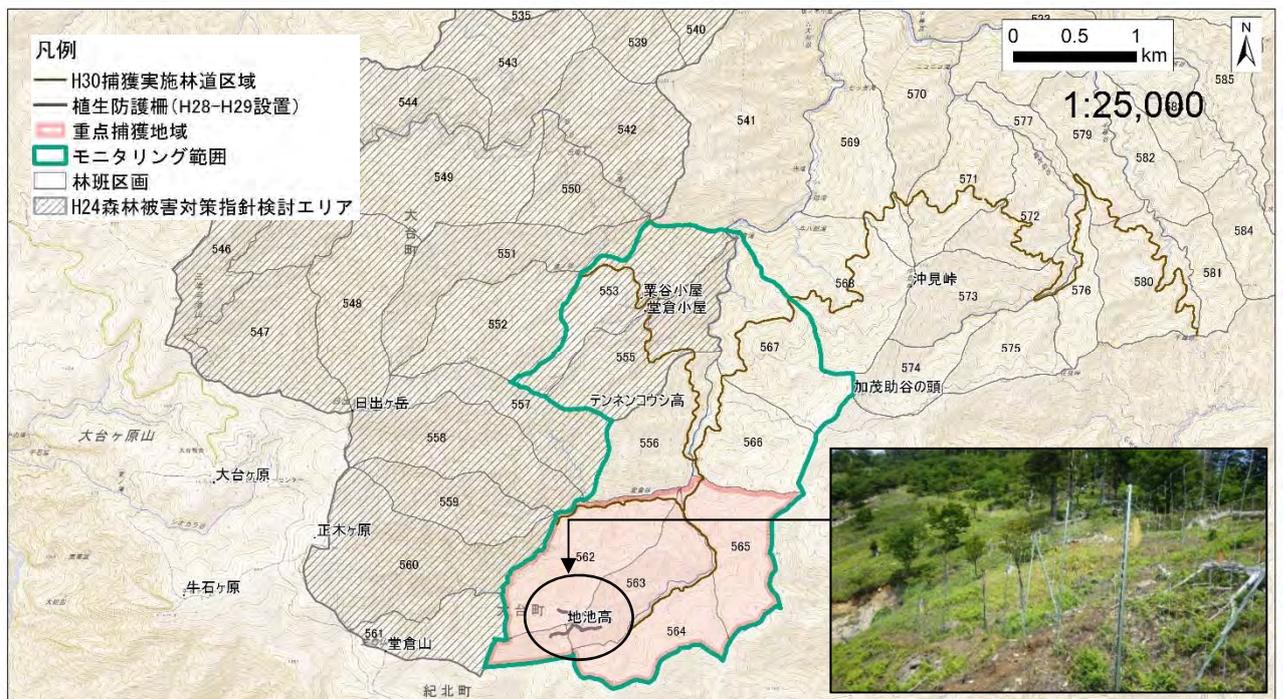


図 14 平成 28 年度から平成 29 年度にかけて設置された植生防護柵

3) 箱わな

箱わなは、くくりわなを使用できない崖地の多い箇所周辺の林道脇待避所等を活用して設置した。また、本手法は錯誤捕獲が発生しても安全に放獣を行えること、クマによる捕獲個体の捕食を防止できることなどから、シカの生息が確認されているもののクマによる捕食又はカモシカの錯誤捕獲発生懸念がある場所での設置を検討した。箱わなは、捕獲個体がクマによって捕食されにくいよう頑丈な鉄製のものを利用した。

捕獲手順のフローを図 15 に、箱わなの設置状況を写真 6 に示す。

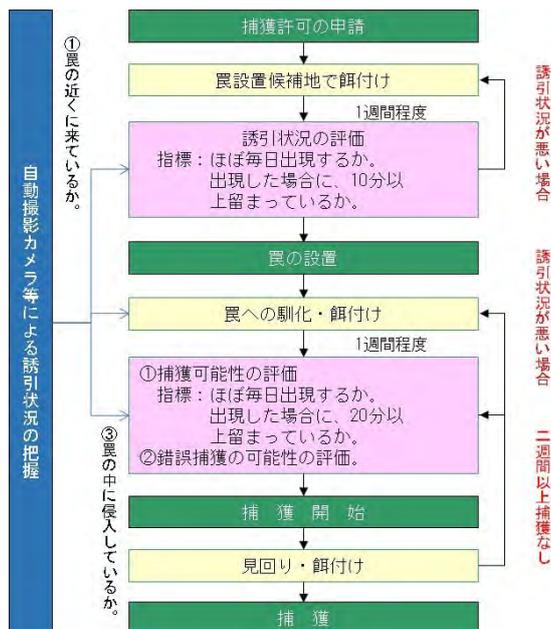


図 15 箱わなの捕獲手順



設置前



設置後

写真 6 箱わなの設置風景

4) 首用くりわな（試行）

首用くりわなは、静岡県で開発された「静鹿ちゃん」を使用した。首用くりわなは、①首用くりわなに対するシカの反応・馴化状況、及び②カモシカの生息状況・誘引状況のモニタリングを行う。なお、首用くりわなは設置するが、稼働はさせない試行とした。

首用くりわなは、平成 29 年度に事業地に隣接する大台ヶ原（「平成 29 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務」）及び尾鷲辻周辺（「平成 29 年度大杉谷国有林外シカ捕獲事業（連携捕獲）」（以下、「平成 29 年度連携捕獲」という。））でも使用された捕獲手法である。これらの事業では、視覚的に確認できるわなであることから、捕獲実施後はシカが誘引されづらくなることが報告されている。また、平成 29 年度連携捕獲では、首用くりわなによる効率的な捕獲方法の提言として、「密度の低い地域や、獣道から離れた場所で、わな間の距離を十分にとったうえで捕獲を開始し、徐々に頭数を減少させていくことが、長期的な視点からは有効的な捕獲に繋がる」としている。以上のことから、将来的に首用くりわなが事業地で活用できるか検討するため、下記の点に留意しながらモニタリングを行うこととした。

- ① 可能な限りわなが稼働状態と同様の状態となるよう配慮する。
- ② わな間の距離が近くなりすぎないようにする。
- ③ 首用くりわなに対するシカの警戒度及び馴化状況等を評価する。
- ④ カモシカ・クマ等のシカ以外の動物の首用くりわなへの反応を確認する（錯誤捕獲又は誤作動等の可能性の有無等の確認のため）



設置状況



設置後

写真 7 首用くりわなの設置風景

5) 誘引

囲いわな及び箱わなによる捕獲は、捕獲開始前から期間を定めて給餌による誘引を実施した。給餌方法、給餌による誘引期間については、より捕獲効率が上がるよう工夫した。なお、給餌にあたっては、シカ以外の大型哺乳動物を誘引しにくい草食動物用成形乾草餌等（ヘイキューブ等）（以下「シカ用誘引餌」という）を使用した。もし15日程度誘引してもシカが餌付かない場合は、監督職員と協議の上、囲いわな設置場所を移動し再度誘引を始めることとした。なお、捕獲休止期間中は、囲いわな及び箱わな設置候補箇所を含む複数の誘引箇所にシカ用誘引餌を設置した。

6) 見回り

囲いわな、くくりわな、及び箱わな稼働時は毎日見回りを行った。捕獲個体のあった場合においては、速やかに止めさし及び処分を行い、クマによる捕食を可能な限り防ぐよう努めた。また、クマによる捕食が疑われる状況を発見した場合には、直ちにその場を離れ監督職員に連絡するとともに、平成28年度8月4日に三重森林管理署が作成された「くくりわなにより捕獲したシカがツキノワグマに捕食される事案が発生した場合の対応について」の対応フローに基づき対応していくこととした。

7) ク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ク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」でのクマの捕食の発生状況、対策状況を踏まえて本事業の対策の改善等を講じた。また、本事業におけるクマの確認状況、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。
- ・クマが隠れるような低木の密生するような場所がない。
- ・捕獲用カメラによるモニタリングから、ク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、見回りではクマの足跡の確認を行い、特にくくりわなについては、クマが高頻度で訪れる場所では「わなを設置しない」又は「わなを移動する」といった判断を行った。

(3) 捕獲時の処理の方法

捕獲個体のあった場合においては、クマによる捕食を防ぐため速やかに止めさしを行い、処理した個体は埋設穴に埋設した。なお、埋設穴周辺では、平成 29 年度捕獲事業と同様に電気柵を設置しクマ等による掘り起こしがしないよう防止対策を講じるとともに、「埋設穴モニタリングのための自動撮影カメラ」（以下、「埋設穴監視カメラ」という。）を設置し、モニタリングを行った。

1) 止めさし

安全対策を万全に行い、適切に実施する。捕獲個体は、主にナイフを利用し止めさしを行った。安全上これにより難しい場合は監督員と協議のうえ、その他の方法により行うこととした。

- 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）の順で対処する。
- 捕獲個体の保定は、殺処分の際に事故のないよう、確実に行う。
- 「くくりわな」の場合は、わなにより固定されている足とは別の足（オスであれば角でも良い）にも市販の保定補助具（保護補助具、捕獲ワイヤー、スネアー、狩猟用足錠具等）等を用いてワイヤーをかけて、2方向から引っ張ることで保定する。
- 「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）を設置して保定する。

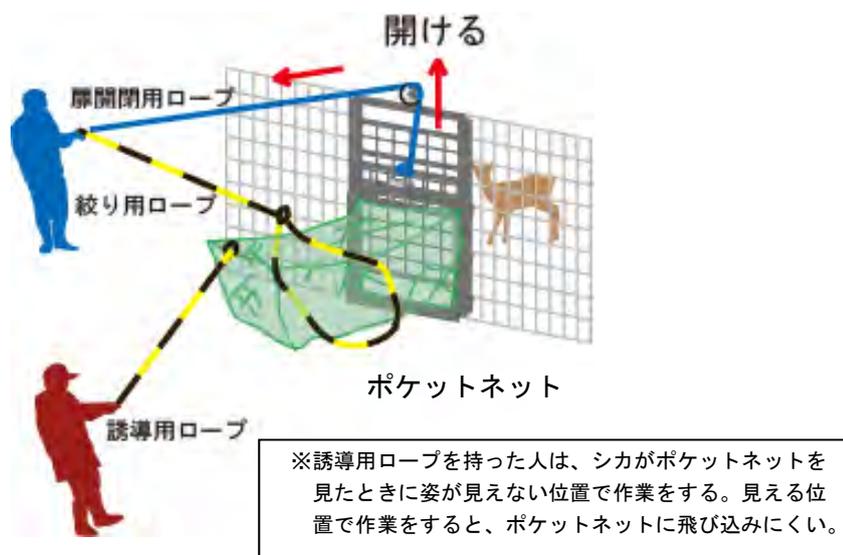


図 16 ポケットネットによる保定

- 「箱わな」では、扉を閉めた状態でメッシュに角材や木の枝を挿し、捕獲個体の動けるスペースを狭めることで、保定する。
- 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 分間電気を流す。電源は刺す直前に入れ、終了直後に切る。
- 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する。
- 殺処分した捕獲個体は、シカを捕獲したそれぞれの国有林内に埋設穴を掘削のうえ、埋設する。イノシシが捕獲された場合は、シカ同様に取り扱う。

2) 埋設個体の処分

捕獲個体の処分については、大杉谷国有林内において埋設処分を行った。埋設穴は、監督員と協議のうえ、平成 29 年度事業において掘削した埋設穴を引き続き使用した。

なお、埋設穴に誘引されたクマが捕獲個体を捕食しないよう、必要に応じて埋設穴周辺では捕獲を実施しないバッファゾーンを設ける等、クマによる捕獲個体の捕食が発生しないよう留意した。

埋設穴には、埋設した捕獲個体にクマ等の動物が寄りつかない防止対策を講じることとし、埋設穴監視カメラによりモニタリングを行った。平成 30 年度は、クマの侵入を防止するため電気柵を二重にして設置した。また、埋設個体の匂いによるクマの誘引が考えられたことから、生分解性防臭シート等を活用し、匂いの分散対策を行った。

<埋設穴にクマが寄り付かない対策>

① 電気柵の設置

鳥獣被害対策でも頻繁に用いられる電気柵を埋設穴の周囲に設置し、侵入を試みるクマ等の動物に痛みを伴う仕掛けを施した。

電気柵は二重に設置し、外側を 5 段に、内側を 4 段にすることにより、外側のワイヤーの間からクマが顔を入れた場合に、鼻先が内側のワイヤーにあたるように高さを調整する。また、外側と内側のワイヤーの間を狭くすることで、クマが体を入れにくくなるよう調整した。②の匂い拡散防止対策実施前において、クマが訪れてから 10 日間程度、その後は匂いの拡散防止と同時に実施した。評価はクマの侵入率（侵入日数/来訪日数）により行った。

② 匂い拡散の防止対策（生分解性シート）

生分解性防臭シートを使用することで、匂いの拡散の低減を実施する。評価は来訪率（来訪日数/モニタリング日数）により行った。

③ 不快な刺激による忌避対策（消石灰）

消石灰を埋設個体に散布し、クマが埋設個体を捕食する際に不快な刺激を与え、埋設個体を忌避する学習を促すことを目的とし実施した。

④ ワイヤーマッシュ及び漁網の設置

ワイヤーマッシュ及び漁網を埋設穴内に設置し、クマが埋設個体を捕食又は取り出しにくい対策を実施した。なお、本対策においては、引き続き匂い防止となる生分解性シート及び電柵を併用した。

3) 埋設穴監視カメラによる埋設穴のモニタリング

埋設穴監視カメラ 3 台を埋設穴付近に、捕獲実施期間中設置し、捕獲終了後は 18 日間設置した。埋設穴監視カメラにおいて収集した情報の概要を表 10 に整理した。

表 10 「埋設穴監視カメラ」で収集する情報

対策	収集する情報	
① 電気柵（二重張り）の設置	<ul style="list-style-type: none"> 電気柵に対するクマの反応 クマの侵入の有無 	クマ以外に埋設穴に誘引又は侵入している動物はいるか
② 臭い拡散防止対策（生分解性シートの使用）	<ul style="list-style-type: none"> クマが埋設穴に誘引されているか 	
③ 忌避対策（消石灰の散布）	<ul style="list-style-type: none"> クマが埋設個体を捕食するか クマが再び埋設穴に誘引されているか 	
④ ワイヤーマッシュ及び漁網の設置	<ul style="list-style-type: none"> ワイヤーマッシュ等に対するクマの反応 	

(4) 捕獲対象種以外の種の錯誤捕獲への対応

くくりわな等においては、極力錯誤捕獲を防止する措置を下記の通り講じた。

- 埋設穴監視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くくりわなによる捕獲は実施しない方針とし、他の捕獲手法の実施が可能か慎重に検討する。
- 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 改良型と同等品）を使用する等、極力錯誤捕獲を防止する措置をとる。
- くくりわなを使用する場合は、錯誤捕獲されたカモシカをできる限り傷つけないよう措置をとる。

錯誤捕獲によりクマ、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し、クマの錯誤捕獲発生時は図 17 の対応フロー(案)に基づき、カモシカの錯誤捕獲発生時は図 18 のとおり対応することとした。なお、受託者において放獣する場合は、監督員の指示・立会のもと原則、麻酔を使用し放獣することとした。

- クマの場合は「(新)三重県ツキノワグマ出没等対応マニュアル」(平成 27 年度 11 月三重県作成)に基づき適切に対応する。

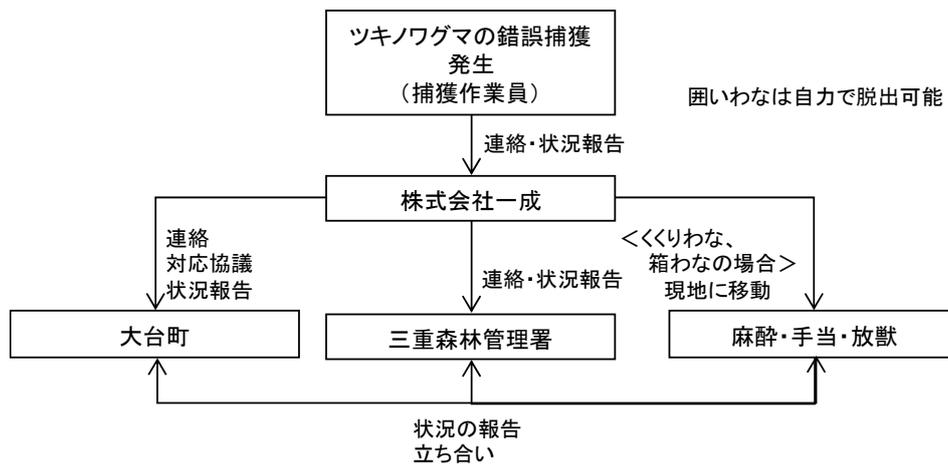


図 17 クマ錯誤捕獲時の対応フロー

- カモシカについては特別天然記念物であるため、関係行政機関に対して事前に対応を確認のうえ、適切に対応する。

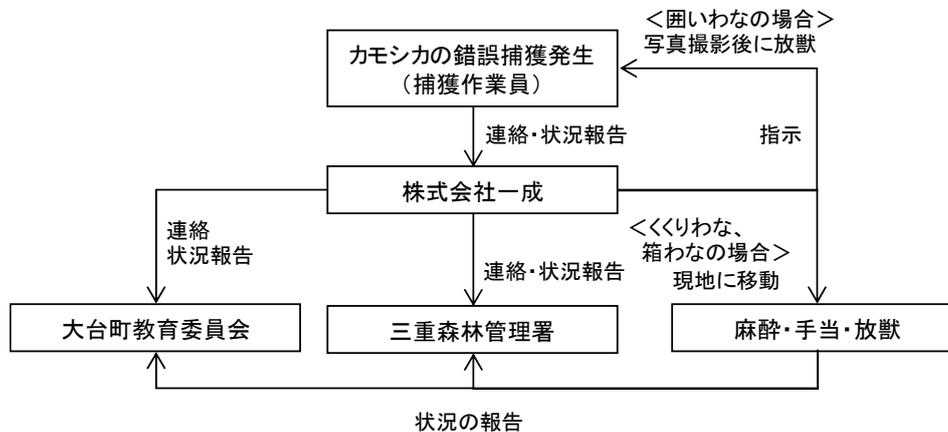


図 18 カモシカ錯誤捕獲時の対応フロー

- イノシシが捕獲された場合は、シカと同様に取り扱う。

(5) クマの捕食が発生した場合の対応

本事業で捕獲したシカへのクマの捕食が発生した場合は、平成 28 年に三重森林管理署が作成した「くりわなにより捕獲したシカがツキノワグマに捕食される事案が発生した場合の対応について」に準じて対応することとした。

2.4. 記録

(1) 業務日報

着手日から完了日まで、業務日報を作成し、事業完了時に提出した。

(2) 捕獲したシカに関する記録

捕獲したシカについて、①捕獲日時、②捕獲場所、③捕獲頭数、④性別（雌雄）、⑤年齢（幼獣・亜成獣・成獣）、⑥捕獲個体の写真、⑦実施状況記録写真について記録し、業務日報とともに提出した。⑥捕獲個体の写真については、事業名、捕獲者、捕獲日時、捕獲場所を明記した看板を添え撮影し、交付金等申請防止のため、捕獲個体には交付金等の証拠となる部位に黄色のスプレーで、「山-捕獲日-個体番号」（例：「山-9/30-1」（9/30に捕獲された1頭目の捕獲個体の場合））を塗布した。⑦実施状況記録写真については、捕獲、止めさし、処分等の各作業に応じた状況記録を、日付、内容、方法、実施者等を記載した黒板と共に撮影した。

(3) 自動撮影カメラ等撮影記録

自動撮影カメラで撮影した誘引状況、捕獲時の状況等の撮影データを整理し、事業完了時に提出した。なお、発注者の求めがある場合には、事業期間中においても、撮影データを提供することとした。

2.5. 安全対策

2.5.1. 事前に実施した対策

安全対策は、入り込み者が予想される林道等の入口手前や歩道等の目立つ箇所に、立入り制限看板を設置し注意喚起を行うなど、周知を徹底した。立入り制限看板には、制限区域、期間、目的を明示した。事業地内では、登山者等への事業周知のために注意看板を設置し、設置箇所は林道沿い等に設置した。事業周知は一般の方々に国有林における取組を知ってもらう機会にもなると考え、取り組み内容についても掲載した。

捕獲周知看板の設置状況を写真 8 に示す。



写真 8 周知看板設置状況

2.5.2. 捕獲作業実行中に実施した対策

従事者は緊急連絡体制図（捕獲作業着手前に提出する事業計画書において緊急連絡体制図を作成し、監督職員の確認を受けたもの）を携行することとし、入林制限看板設置箇所や作業現場の見やすい箇所等に掲示した。また、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することを徹底した。

本事業において設置した各わなに注意喚起表示等を設置した。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設置した。

2.6. 捕獲効率の検証及び効率的な捕獲方法の提言

捕獲結果及び定点カメラによるモニタリング結果等を用いて、わなの設置場所、わなの種類、現地の植生の状況、捕獲時期等とシカの誘引状況や捕獲数との関係を分析した。特にシカの出産期における捕獲効率について他月の捕獲効率の数値と比較・分析を行った。また、近年のGPS調査によるシカの移動状況とも照合しつつ、誘引状況や誘導柵の有効性について分析した。

上記や事業実行中に改善した点等を検証し、より効率的な捕獲方法、効果的で簡易な捕獲方法、捕獲時期等を提言として取りまとめた。

(1) 捕獲効率の検証

捕獲結果及び定点カメラによるモニタリング結果等を用いて、わなの設置場所、わなの種類、現地の植生の状況、捕獲時期等とシカの誘引状況や捕獲数との関係を分析した。特にシカの出産期における捕獲効率について、他月の捕獲効率の数値と比較・分析を行った。なお、捕獲効率は、くくりわなでは「捕獲数/設置した延べ日基数（捕獲休止期間を除く）」、囲いわなでは「捕獲数/設置日からの延べ日基数（捕獲休止期間を除く）」とした。また、近年のGPS調査によるシカの移動状況とも照合しつつ、誘引状況や誘導柵の有効性について分析した。

(2) 効率的な捕獲方法の提言

上記や事業実行中に改善した点等を検証し、より効率的な捕獲方法、捕獲時期等を提言として取りまとめた。

3. 捕獲効果の検証

定点カメラによるモニタリング結果から、捕獲効果の検証を行った。検証・分析に用いるデータは捕獲用カメラ及び定点カメラにて収集したデータを活用し、捕獲効果の検証・分析を行った。

3.1. 捕獲効果の検証・分析

(1) 捕獲効果の検証

各撮影地点においてシカが写っている撮影枚数をカウントし、地点ごとに実施前と実施後で比較を行った。また、撮影枚数が増加・減少したかを判別し、捕獲効果の分析を行った。判別は撮影地点毎に行った。

撮影枚数をカウントする際、個体を識別して修正することは行わないこととしたが、撮影インターバルが0秒の場合において、明らかに連続して撮影されている際には修正した。

1) 捕獲前と捕獲後のシカの生息状況の比較

誘引期間を含まない捕獲実施10日前と実施後10日間のシカの撮影頻度の変化を比較する。撮影頻度は、「撮影頭数/定点カメラ稼働日数」で算出し、捕獲実施によるシカの撮影頻度の変化を分析・評価した。

2) スレジカの有無の把握

今後の継続的な捕獲手法の検討のため、捕獲実施地域と実施地域外のシカの時期的な撮影頻度の変化を比較・分析を行い、スレジカが生まれているか検証した。なお、分析・検証にあたってはシカの季節移動による生息状況の変化が起こる可能性も留意して進めた。

3) 事業地における捕獲結果の評価手法の検討・確立

面的なシカの分布を把握するため、定点カメラ設置地点毎のシカの撮影頻度を算出し、撮影地点毎の撮影頻度を算出したデータを用いて Inverse Distance Weighted 逆距離加重内挿法(以下、「IDW法」という。)により空間補正した図面を作成した。これにより、月ごとのシカの分布を把握するとともに、今後の効率的な捕獲実施時期及び箇所について検討を行った。

3.2. 捕獲効果の検証の提言

検証結果を踏まえ、当該地域において継続的に捕獲効果を検証していくための方法又はより効果的で簡易な捕獲効果検証調査方法を提言としてとりまとめた。

1) 把握事項の総括

大杉谷国有林や大台ヶ原では、シカの生息密度の上昇等により、森林における立ち枯れや裸地化等の森林被害が深刻化している。このため、シカの捕獲の実施とともに、効果的な対策の検討のために林野庁近畿中国森林管理局及び環境省近畿地方環境事務所では、生息密度のモニタリングやGPS首輪

を装着したシカの移動状況調査が実施されてきた。

移動調査によりシカは、冬は低標高域に移動し、春になると高標高域に戻ることが明らかとなっている。なお、捕獲により重点捕獲地域等の一部の地域においては生息密度の低下がみられているが、依然として高い地域も存在しており、捕獲の強化等が課題となっている。

以上のような過年度の把握事項に平成 30 年度の捕獲及び生息状況の調査結果を加えて総括を行う。

2) 今後の捕獲による対策の提言

事業地においては、調査結果から効果的と考えられる捕獲方法、及び捕獲効果の検証方法を提言としてとりまとめる。

事業地以外の地域については、平成 30 年度の連携捕獲及び越冬地調査の結果をふまえ、周辺地域における捕獲の対策を提言する。

<事業地における捕獲効果の検証方法についての実施予定事項>

事業地周辺では、他業務でシカの生息密度調査が実施されている。平成 29 年度には、生息密度調査の結果と定点カメラによる撮影結果との関連性について分析が行われ、定点カメラから一定距離内（200m 及び 250m）の生息密度と撮影頻度の高い相関性がみられた。すなわち、撮影頻度から生息密度を算出することが可能であると考えられた。

平成 30 年度においても、生息密度調査の結果と定点カメラによる撮影結果の関係性を確認し、定点カメラの撮影結果から生息密度を推定する方法を確立する。

4. 検討委員会の開催

1) 準備

委員会は、計画段階は6月に大杉谷国有林、結果報告段階は2月に三重県津市において開催した。各回における実施手順を下記に示す。

- 開催に先立ち、議題・配付資料・時間配分・進行内容等について検討し、発注者との打合せの上、開催約1ヶ月前には内容を決定した。
- 内容検討と並行し、各委員とも調整の上、出席可能な開催日時を選定し、開催3週間前には開催案内通知を送付した。
- 資料の作成にあたっては、過去に実施された「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実施検討委員会」での意見等にも留意し、各回における議題に対する検討材料として分かりやすい資料作りに努めた。
- 資料は、発注者との打合せ・確認を経て、開催1週間前には確定させ、可能な範囲で委員へ事前送付(E-mail 添付)を行った。
- 座長への事前説明を行い、円滑な進行の準備を行った。

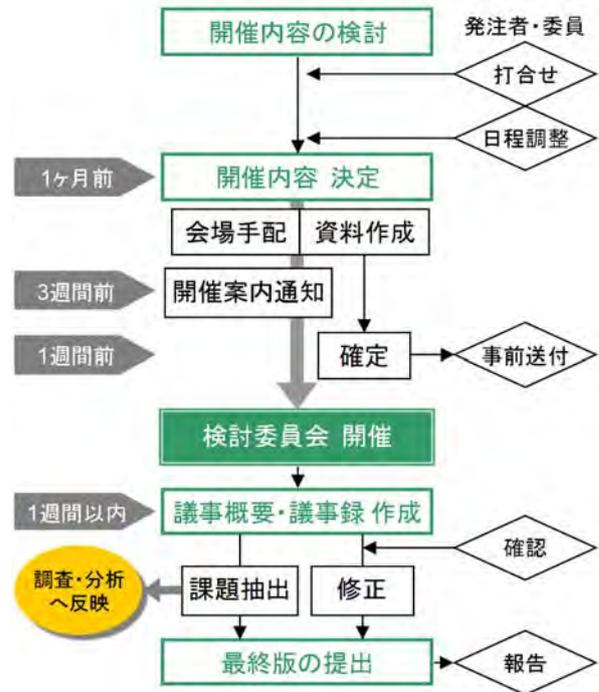


図 19 検討委員会 開催フロー

2) 開催

検討委員会の開催概要を表 11 に示す。

議題に関する委員の意見を踏まえて、実施計画の見直し、改善を行った。開催当日は2名以上が出席し、運営を行った。なお、開催後は、速やかに議事録を作成するとともに、主な意見に対する対応案を表としてとりまとめて、委員に確認した。

表 11 検討委員会の開催概要

回	実施日	開催場所	議題	実施状況
第11回	平成30年6月22日(金)	大杉谷国有林外	<ul style="list-style-type: none"> 三重森林管理署実施の全体実施計画について 捕獲事業の実施にあたっての留意点について 地域における被害対策の取組等の情報共有等 その他 	
第12回	平成31年2月4日(月)	三重県津市内	<ul style="list-style-type: none"> 大杉谷国有林外シカ捕獲等事業の結果について シカの生息状況調査の結果について 大杉谷国有林外シカ捕獲等事業の来年度の予定について その他 	

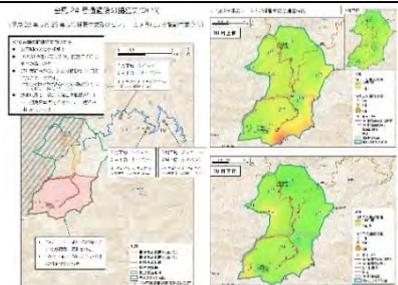
5. その他～捕獲従事者研修及び意見交換会の開催～

平成30年度の捕獲事業に関わった「三重県猟友会 紀北支部」の捕獲従事者を対象に、研修及び意見交換会を計5回実施した。

また、将来的に猟友会以外の人にも捕獲に関わってもらうことを想定し、事業地内の林業関係者にも研修及び意見交換会にオブザーバーとして参加してもらえるよう協力を依頼したが、日程調整をしたところ、多忙のため研修への参加不可の回答をいただいた。しかし、将来的な捕獲への協力及び次年度以降への研修の参加及びシカ捕獲に係る情報共有については、意欲的な回答を得ることができた。

捕獲従事者への研修及び意見交換会の実施概要を表12に示す。

表12 捕獲従事者研修及び意見交換会の開催概要

回	実施日	議題	実施状況
第1回 (室内)	平成30年 6月23日(土)	<ul style="list-style-type: none"> 平成28年度から平成29年度捕獲事業で判明した課題について 事業内容について 事業を実施する上で注意する点について 	
第2回 (大杉谷)	平成30年 7月10日(火)	<ul style="list-style-type: none"> センサーカメラの使い方及び設置方法について センサーカメラの活用方法について 	
第3回 (大杉谷)	平成30年 7月27日(金)	<ul style="list-style-type: none"> 箱わなの設置方法及び使用方法について 囲いわなのAIゲートの使用方法について 首用くくりわなの概要及び設置方法について 	
第4回 (大杉谷)	平成30年 9月28日(金)	<ul style="list-style-type: none"> 過年度の事業により収集したデータからみえる今後の捕獲実施時期及び重点実施箇所について 	
第5回 (室内)	平成31年 1月12日(土)	<ul style="list-style-type: none"> 平成30年度捕獲結果等の分析結果について 現場で気付いた点について 今後の課題等について 	

IV. 事業成果

1. シカの捕獲

1.1. 自動撮影カメラによるモニタリング結果

1.1.1. 捕獲用カメラ

捕獲効率の向上、錯誤捕獲防止及び捕獲従事者の安全確保を目的とし、6月28日から捕獲用カメラを設置し、撮影を11月末まで継続して行った。捕獲用カメラでは、①シカの利用状況、②クマ及びカモシカの有無、③群れの大きさとわな内への侵入状況(囲いわな)等のモニタリングを行った。捕獲用カメラは、必要に応じて設置箇所を増やす又は移動させる等し、最終的に計56箇所を設置した。

設置位置を図20に、有効稼働日数を表13に示す。

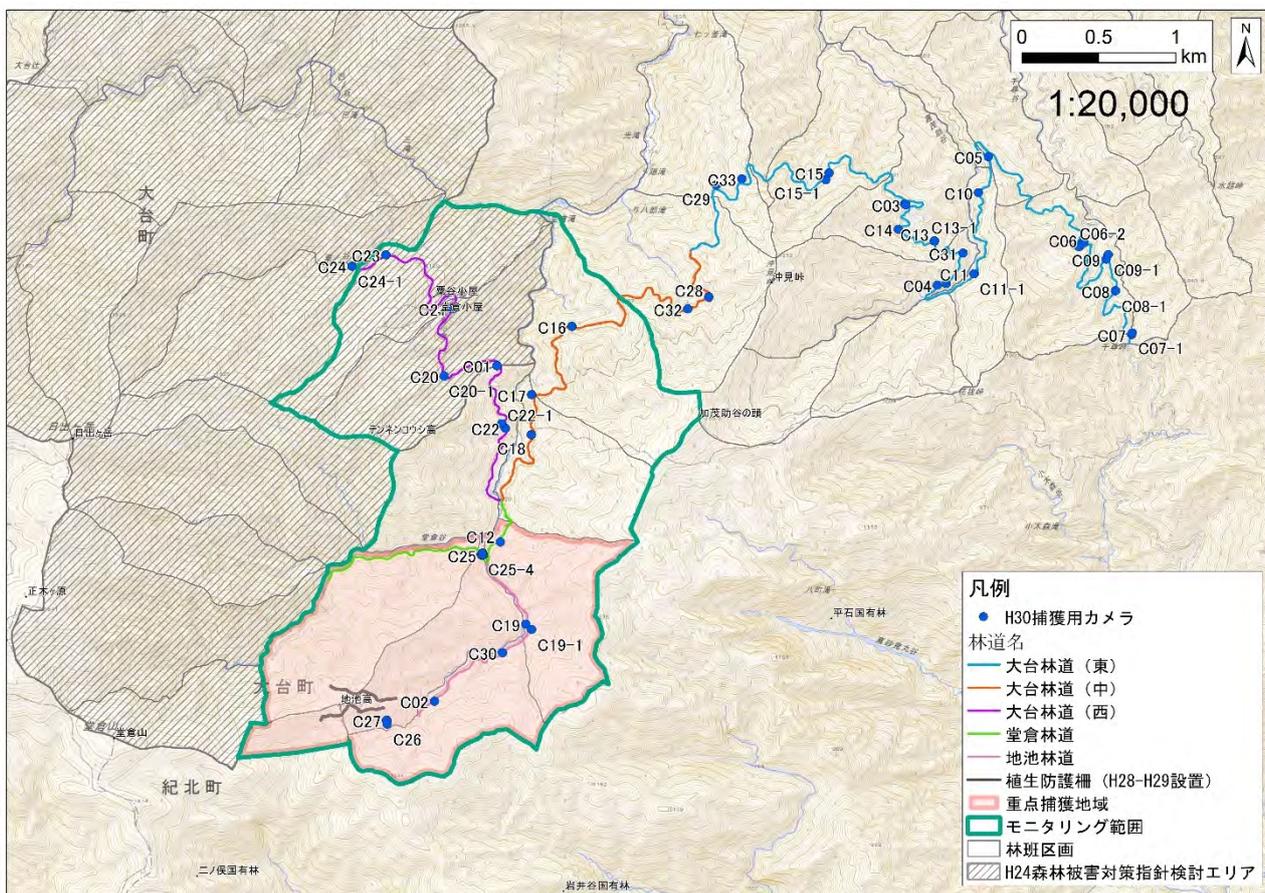


図 20 (1) 捕獲用カメラ設置地点 (全域)

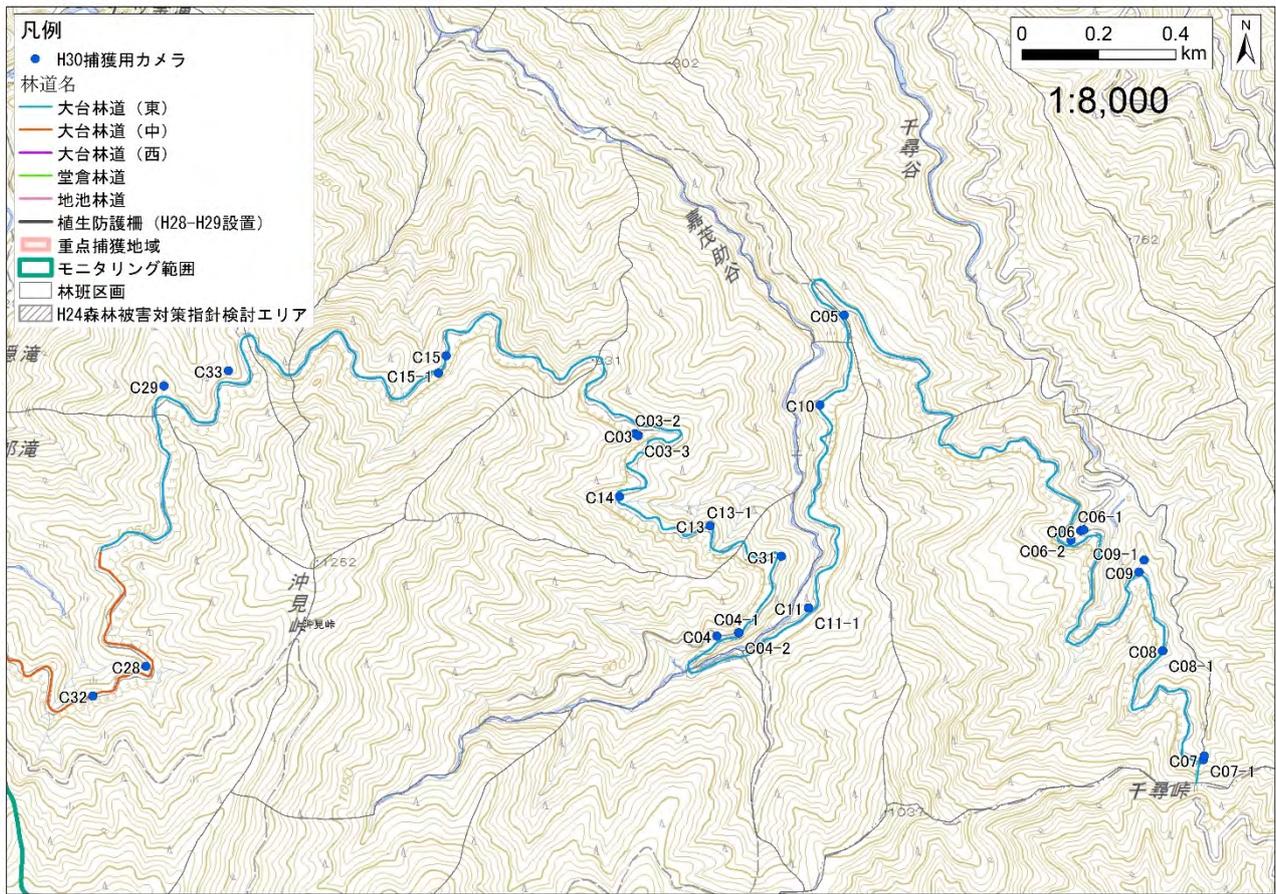


図 20 (2) 捕獲用カメラ設置地点 (東部)

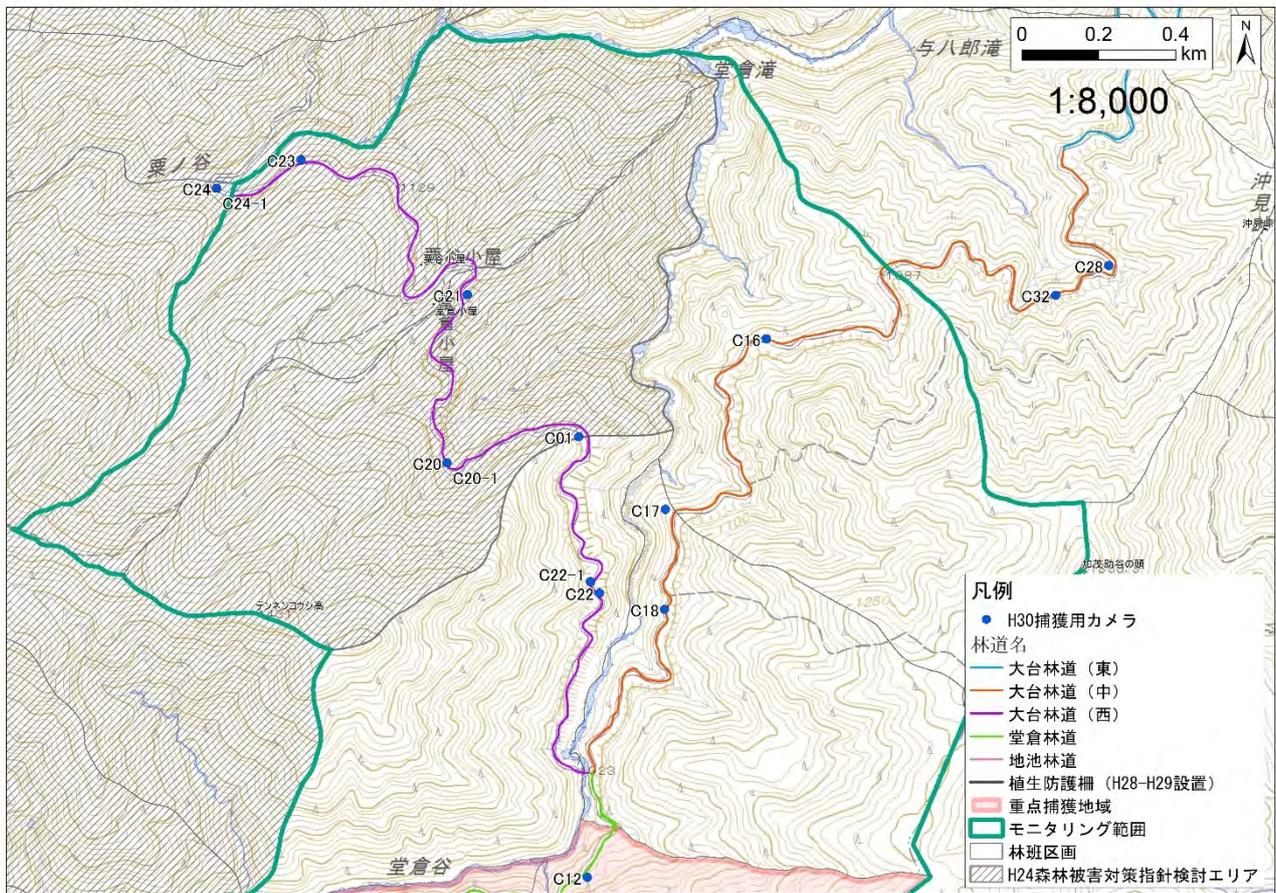


図 20 (3) 捕獲用カメラ設置地点 (西部)

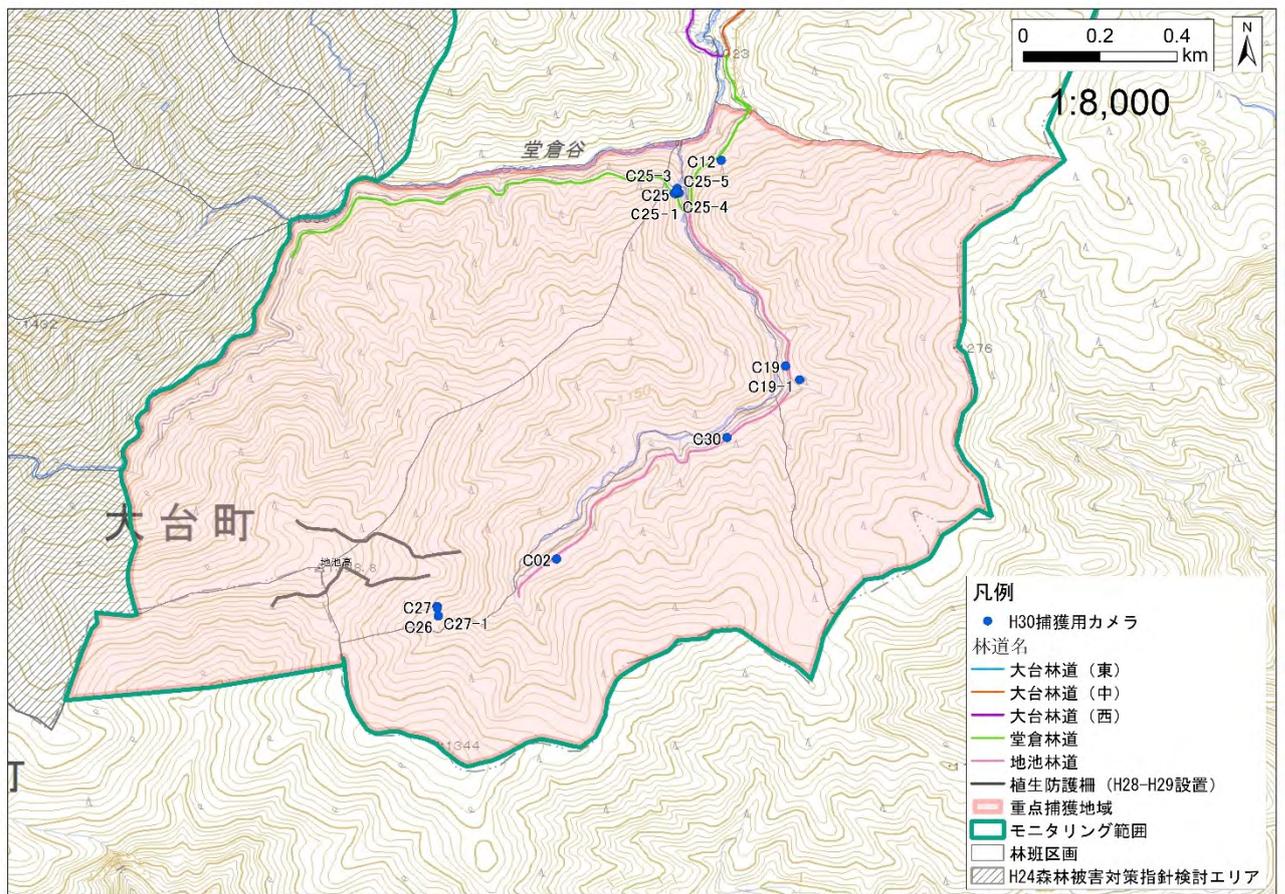


図 20 (4) 捕獲用カメラ設置地点（重点捕獲範囲）

表 13 各捕獲用カメラにおける月ごとの有効稼働日数

区分	地点	6		7		8		9		10		11		総計
		下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬		
大台林道（東）	C03	2.5	15	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
	C03-1	-	-	0.5	15	16	15	15	11.5	-	-	-	-	73
	C03-2	-	-	-	14.5	16	15	15	11.5	-	-	-	-	72
	C03-3	-	-	-	-	-	-	-	3.5	16	8.5	-	-	28
	C04	2.5	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
	C04-1	-	5.5	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
	C04-2	-	-	5.5	15	16	15	15	15	16	8.5	-	-	106
	C05	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	8.5	-	-	134
	C06	2.5	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
	C06-1	-	5.5	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
	C06-2	-	-	-	13.5	16	15	15	15	16	15	13.5	-	119
	C07	-	4.5	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
	C07-1	-	-	5.5	15	13.5	-	-	-	-	-	-	-	34
	C08	-	4.5	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
	C08-1	-	-	0.5	15	16	15	15	15	16	8.5	-	-	101
	C09	-	4.5	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
	C09-1	-	-	0.5	15	16	15	15	15	16	8.5	-	-	101
	C10	-	-	6.5	15	16	15	15	15	16	8.5	-	-	107
	C11	-	4.5	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
	C11-1	-	-	6.5	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	19
	C13	-	4.5	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
	C13-1	-	-	5.5	15	16	15	15	15	16	9.5	-	-	107
	C14	-	3.5	16	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	35
	C15	-	4.5	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
C15-1	-	-	0.5	15	2.5	-	-	-	-	-	-	-	18	
C29	-	-	-	-	13.5	15	15	15	16	8.5	-	-	83	
C31	-	-	-	-	13.5	15	15	11.5	-	-	-	-	55	
C33	-	-	-	-	-	-	-	3.5	16	8.5	-	-	28	
大台林道（中）	C16	-	4.5	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	20	
	C17	-	4.5	16	15	16	15	2.5	-	-	-	-	69	
	C18	-	4.5	16	15	16	15	15	16	15	13.5	-	141	
	C28	-	-	-	2.5	16	15	0.5	-	-	-	-	34	
	C32	-	-	-	-	-	-	14.5	15	16	8.5	-	54	
大台林道（西）	C01	2.5	15	16	15	0.5	-	-	-	-	-	-	49	
	C20	-	4.5	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
	C20-1	-	-	6.5	15	16	15	15	15	14.5	-	-	97	
	C21	-	4.5	16	15	16	15	15	15	16	8.5	-	121	
	C22	-	3.5	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	19	
	C22-1	-	-	0.5	15	16	15	15	15	16	15	14.5	122	
	C23	-	3.5	16	12.5	-	-	-	-	-	-	-	32	
	C24	-	3.5	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	13	
C24-1	-	-	6.5	10.5	-	-	-	-	-	-	-	17		
堂倉林道	C12	-	4.5	16	15	1.5	-	-	-	-	-	-	37	
	C25	-	3.5	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	19	
	C25-1	-	-	0.5	15	16	15	15	11.5	-	-	-	73	
	C25-2	-	-	0.5	15	0.5	-	-	-	-	-	-	16	
	C25-3	-	-	0.5	15	16	15	15	11.5	-	-	-	73	
	C25-4	-	-	-	2.5	16	15	15	15	16	15	11.5	106	
C25-5	-	-	-	-	2.5	15	0.5	-	-	-	-	18		
林地池	C02	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	8.5	-	134	
	C19	-	4.5	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	16	
	C19-1	-	-	4.5	15	16	15	15	15	16	8.5	-	105	
	C30	-	-	-	4.5	16	15	15	15	16	15	13.5	110	
植生防 護柵	C26	-	-	-	14.5	16	15	7.5	-	-	-	-	53	
	C27	-	-	-	14.5	16	15	7.5	-	-	-	-	53	
	C27-1	-	-	-	-	-	-	14.5	15	16	8.5	-	54	
総計	2.5	56	176.5	178	149	150	123	113	94.5	62	39.5	1144		

[注] 「-」自動撮影カメラの設置なし。

(1) 囲いわな設置地点の選定結果

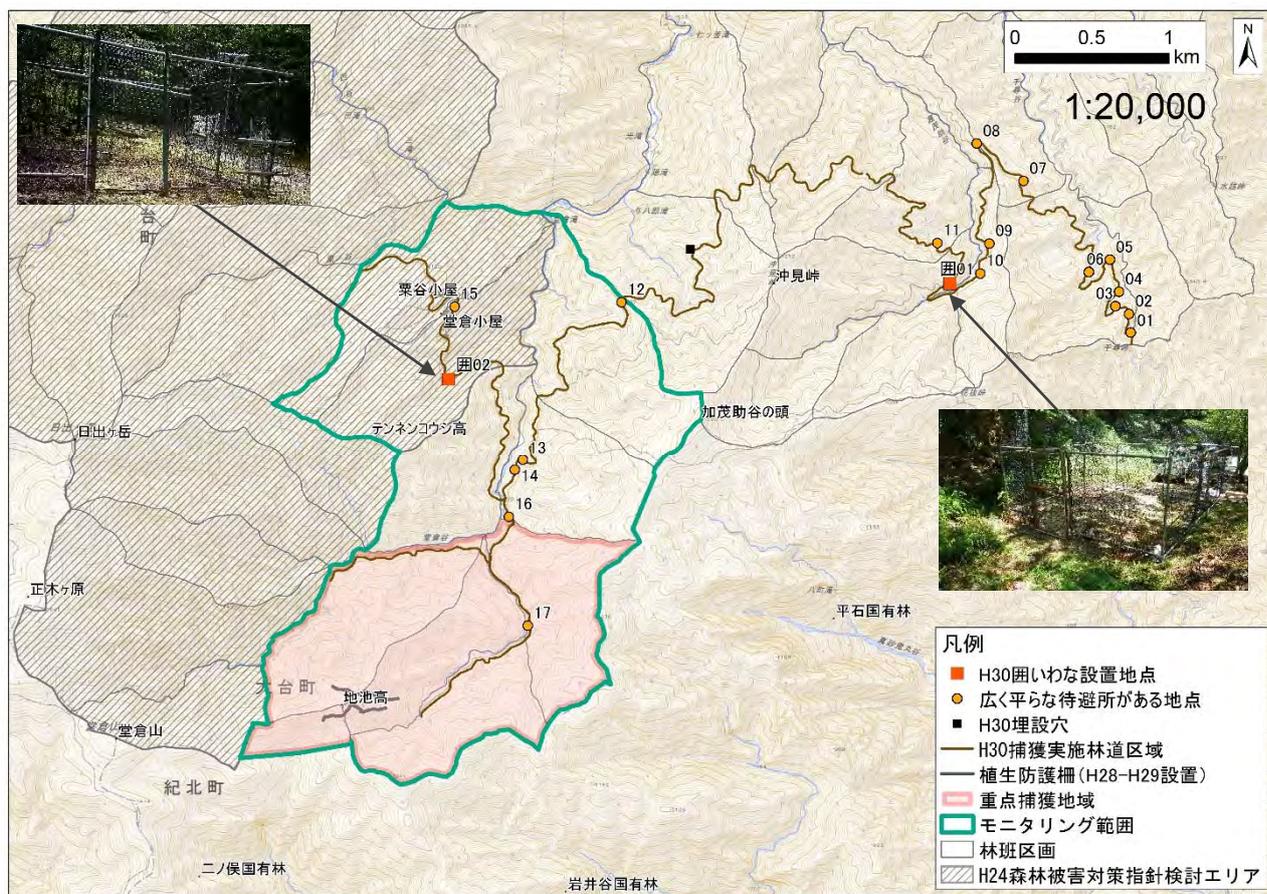
囲いわなの設置候補地点は、囲いわなの設置が可能となる林道脇の広くて平らな場所を選定した。各候補地点にシカ用誘引餌を置いてシカの誘引状況を確認するとともに、必要に応じて捕獲用カメラで撮影を行い、3頭以上のシカの群れの有無を確認した。

なお、埋設穴付近においては埋設した個体にクマが誘引され出現する可能性が高く、又囲いわなにより捕獲した個体が捕食される可能性が懸念されたため、埋設穴周辺における広く平らな待避所は囲いわな設置候補地から除外した。

囲いわなの設置地点（設置候補地点含む）を図 21 に示す。

誘引餌の設置と捕獲用カメラによるモニタリングの結果、選定した囲いわなの設置候補地点において、同時にシカが3頭以上撮影された地点はなかった。しかし、複数頭捕獲された地点が2地点あり、群れの捕獲が期待されたことから、これらの地点を囲いわなによる捕獲実施地点とした。

捕獲開始前後は、1頭から2頭のシカが断続的に誘引されていたが、両地点ともに継続してシカが誘引されなかったことから、他地点への移動の検討を行った。囲いわなの設置可能な候補地において、誘引餌を設置し、3頭以上誘引される地点があるか確認を行ったが、いずれの地点も継続して3頭以上誘引された地点はなかった。このため、囲いわなの移動を断念し、付近のシカ道に少量のヘイキューブを設置し、食べられたら徐々に囲いわな付近に近づけて設置する等して、シカの群れの誘引を試みた。



[注] 埋設穴周辺における広い待避所は囲いわな設置候補地としていないため、図から除外している。

図 21 囲いわな設置地点及び候補地とした広く平らな待避所がある地点

(2) クマ・カモシカの撮影結果

時期別のクマ及びカモシカの撮影状況を、延べ撮影日数として表 14 に整理した。

捕獲開始前のクマ、カモシカの確認状況、及び平成 29 年度捕獲事業における捕獲用カメラの撮影結果を勘案し、初期の捕獲箇所を選定した。捕獲開始後は、各時期における確認日数が 2 日以上の場合では、特に注意しながら捕獲を実施した。

表 14 クマ及びカモシカの撮影結果(延べ確認日数)

地区	カメラ番号	種名	6月		7月		8月		9月		10月		11月		総計	対応	
			下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬			下旬
大台林道(東)	C03	クマ	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6月下旬から7月下旬にかけて、定期的にクマ、カモシカが撮影された林道斜面上では、第1期及び第2期前半までは捕獲の実施を見送り、首用くりわな(試行)設置によるモニタリングを行った。なお、斜面下においては、注意をしながら捕獲を実施した。9月に入り、クマ及びカモシカの撮影日数が減ったため、林道斜面上においても注意しながら捕獲を実施した。	
		カモシカ	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
	C03-1	カモシカ	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2		
		クマ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1		
	C03-2	カモシカ	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3		
		クマ	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
	C04-1	カモシカ	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
		クマ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
	C05	クマ	-	-	-	2	1	1	1	1	1	1	-	-	8		
	C06-1	カモシカ	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
	C07	クマ	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
	C08-1	クマ	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2		
		カモシカ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1		
	C09-1	クマ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
	C11-1	クマ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1		
C13-1	カモシカ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1			
C15-1	カモシカ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
C29	クマ	-	-	-	-	-	2	1	-	3	-	1	-	7			
	カモシカ	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2			
合計	クマ	0	2	1	3	4	2	4	2	0	5	1	0	2	0	0	26
	カモシカ	1	0	2	1	1	4	0	1	2	2	0	0	0	0	0	14
大台林道(中)	C17	クマ	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	平成29年度捕獲事業においてクマ、カモシカが多く撮影された地点であったこと、及びシカの撮影が少なかったことから、捕獲の実施を見送った。	
		カモシカ	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	3		
	C18	クマ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2		
		カモシカ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	3		
	C32	クマ	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	3		
合計	クマ	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0	6
	カモシカ	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	6
大台林道(西)	C01	クマ	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	第1期捕獲開始前にクマ、カモシカが定期的に撮影されたため、捕獲を見送った。	
		カモシカ	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
	C21	カモシカ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1			
	C22-1	カモシカ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1			
	C23	クマ	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2		
合計	クマ	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
	カモシカ	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4		
堂倉林道	C12	カモシカ	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	7月下旬から8月中旬までカモシカが定期的に撮影されたため、8月上旬は捕獲の実施を見送り、首用くりわな(試行)設置によるモニタリングを行った。8月中旬からは、オスジカが継続して誘引されたため、注意をしながら捕獲を実施した。	
	C25	カモシカ	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1			
	C25-1	カモシカ	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3		
		カモシカ	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2		
	C25-4	クマ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2		
合計	クマ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	
	カモシカ	0	0	0	1	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	9	
林道池	C02	クマ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	注意をしながら捕獲を続行した。	
	C19-1	クマ	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2			
	C30	クマ	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1			
	合計	クマ	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0		4
カモシカ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
防植生	C27-1	クマ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	注意をしながら捕獲を続行した。		
	合計	クマ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	1
		カモシカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

【注1】 灰色の期間は、捕獲の実施がなかった期間

【注2】 「-」は撮影を行っていない期間

1.1.2. 定点カメラ

定点カメラは、平成 29 年度捕獲事業で選定した 14 地点と平成 30 年度に新規で設置地点を選定した 9 地点の計 23 地点に設置した。撮影は 6 月 28 日から開始し 11 月末までモニタリングを行った。定点カメラは、できるだけモニタリング地域をメッシュで区切ったエリア内で尾根上の森林内に、1 台から 2 台を設置した。また、他業務で実施された生息状況調査における糞塊密度調査ルートがある場合は、糞塊密度調査結果と撮影結果を比較できるように、本ルートと重なるように定点カメラを設置した。

各定点カメラの設置地点を図 22 に、設置地点における月ごとの有効稼働日数を表 15 に示す。

定点カメラを設置した 23 地点中 21 地点においては、カメラの故障等は無かった。S20 及び S22 の定点カメラについては、クマに触られ故障したため、一定期間撮影ができなくなった。

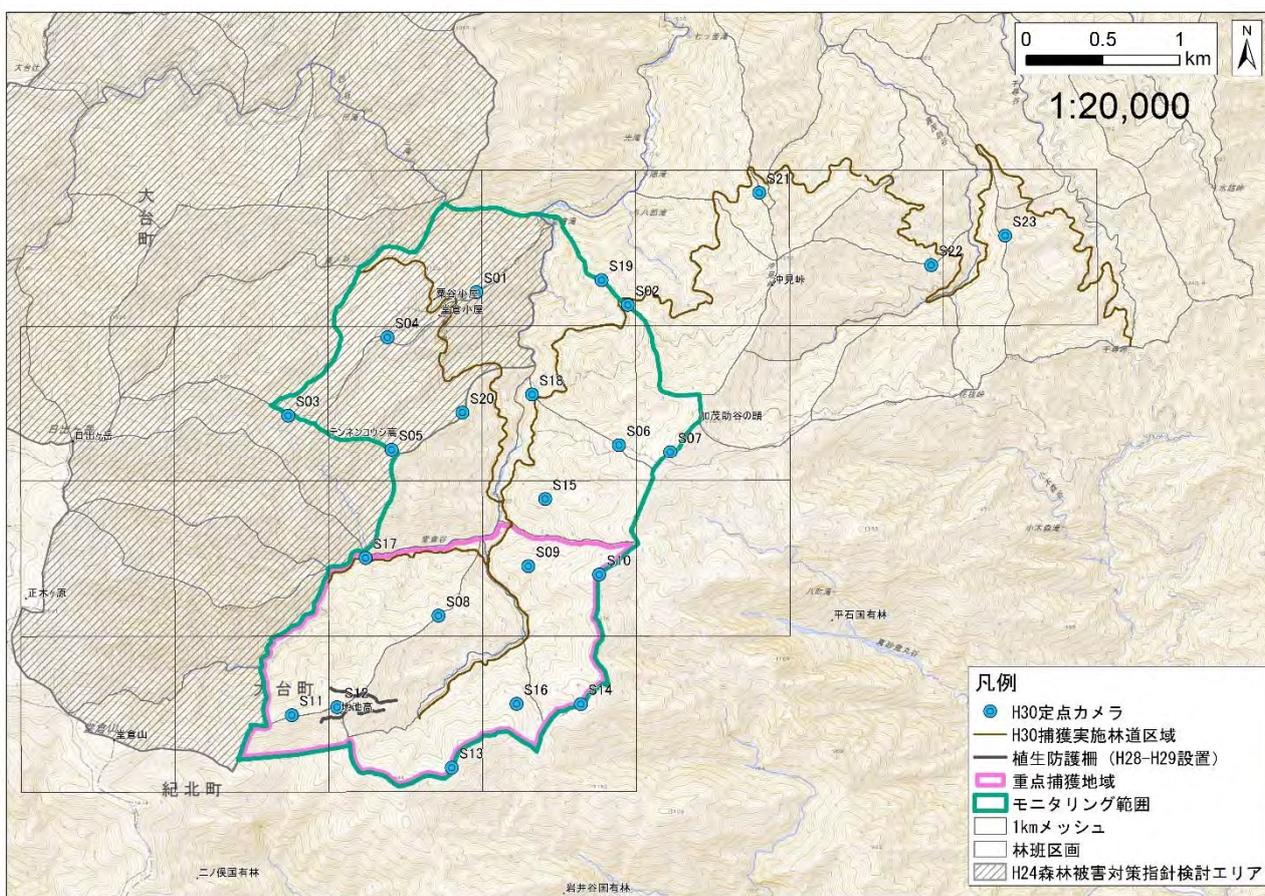


図 22 定点カメラ設置地点

表 15 各定点カメラ設置地点における月ごとの有効稼働日数

地点	6月		7月		8月		9月		10月		11月		総計
	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬		
平成 29 年度 選定 地点	S01	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S02	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	154
	S03	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S04	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S05	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S06	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	154
	S07	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	154
	S08	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S09	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S10	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S11	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S12	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S13	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S14	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
平成 30 年度 選定 地点	S15	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	154
	S16	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	14.5	155
	S17	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	154
	S18	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	154
	S19	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	154
	S20	2.5	15	16	4.5	15.5	15	15	15	16	15	14.5	144
	S21	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	154
	S22	2.5	15	5.5	欠測	14.5	15	15	15	16	15	13.5	127
	S23	2.5	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	154
総計	57.5	345	357.5	319.5	366	345	345	345	368	345	323.5	3517	

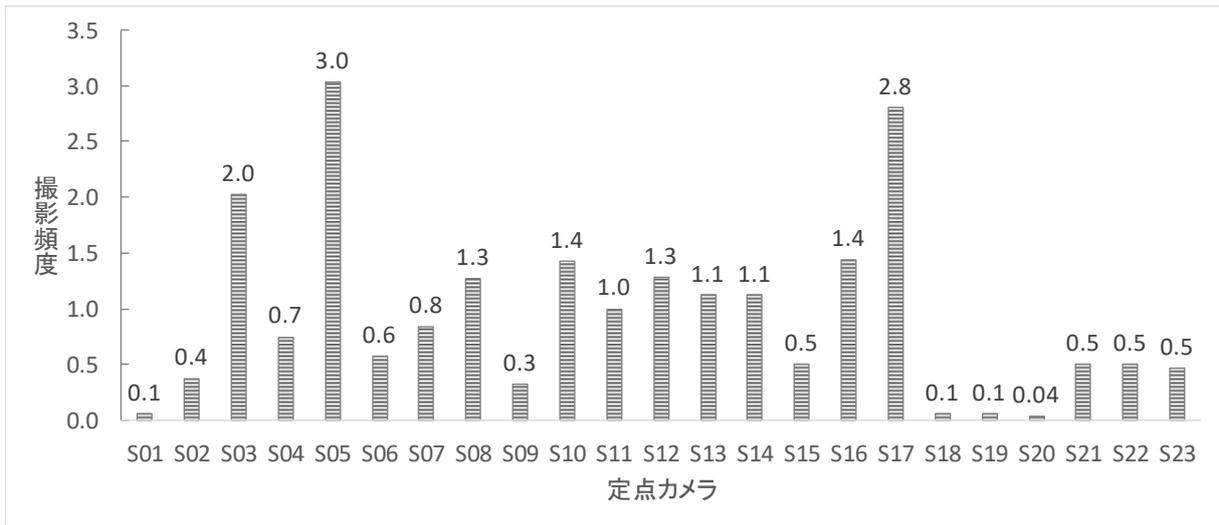
(1) 撮影頻度の季節変化等

定点カメラの全期間における地点毎のシカの撮影頻度を図 23 に示す。

シカの撮影頻度が最も高かった地点は、S05 であった。次いで、平成 30 年度から新たに設置した S17 で、群れが多く撮影される傾向がみられた。最もシカの撮影頻度が低かった地点は、S20 であった。

時期毎のシカの撮影頻度を図 24 に示す。

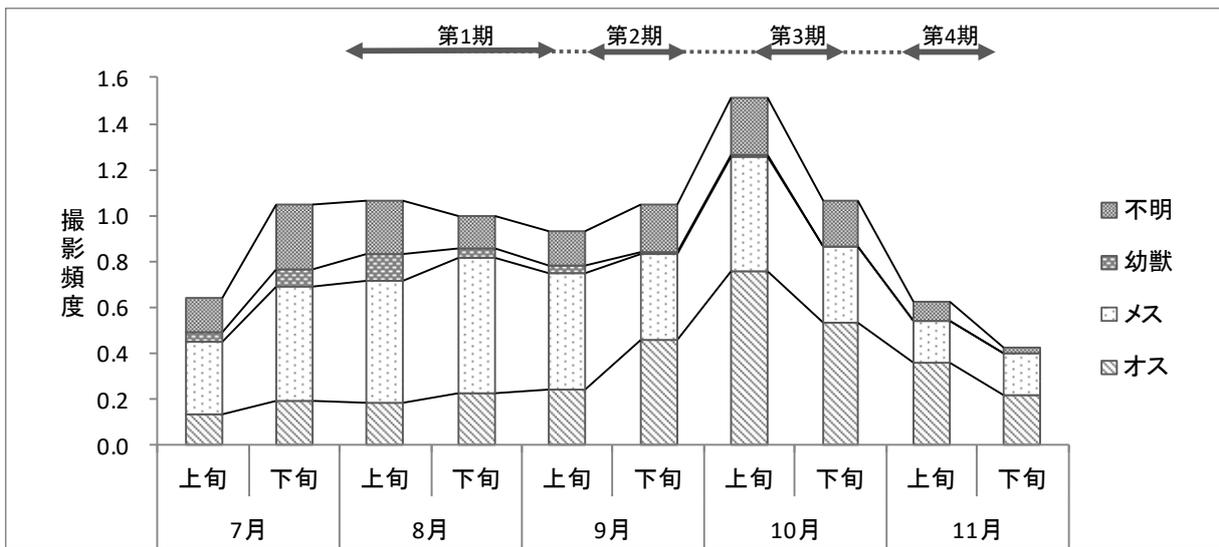
時期毎のシカの撮影頻度は、9 月下旬まで 0.6 頭/日から 1.3 頭/日の間を推移し、10 月上旬に 1.5 頭/日に増加したが、11 月にかけて撮影頻度が減少した。撮影されたシカを占めるメスの割合は、7 月から 9 月上旬にかけて高く、9 月下旬よりオスの割合が増加した。



〔注1〕 撮影頻度＝延べ撮影頭数/延べ有効稼働日数

〔注2〕 棒グラフの上の数字は、全期間における各地点の撮影頻度

図 23 全期間のカメラ毎の撮影頻度（定点カメラ）



〔注1〕 撮影頻度＝延べ撮影頭数/延べ有効稼働日数

〔注2〕 6月のデータは撮影日数が2.5日であるため、除外している。

図 24 時期ごとの撮影頻度（定点カメラ）

1.2. 捕獲結果

(1) 捕獲実施期間及び実施箇所

捕獲実施期間等の概要を表 16 に示す。

捕獲実施期間は、シカの誘引状況、痕跡の確認状況、及び捕獲用カメラによる撮影結果をもとに検討・設定した。また、捕獲期間中に台風が8月下旬から9月上旬にかけて2回、9月下旬から10月上旬にかけて2回接近したことから、捕獲従事者の安全確保のため、捕獲を休止した。

その結果、捕獲は7月末日から8月下旬にかけて第1期捕獲（以下、「第1期」という。）、9月上旬から9月下旬にかけて第2期捕獲（以下、「第2期」という。）、10月中旬から10月下旬にかけて第3期捕獲（以下、「第3期」という。）、11月上旬に第4期捕獲（以下、「第4期」という。）の4期に分けて実施した。

わなの設置位置を図 25 から図 29 に示す。

表 16 捕獲実施期間等の概要

期間区分	期間	見回り日数	備考
誘引 (捕獲開始前)	2018/7/10～2018/7/30	10	誘引：1～3日間隔で10回
第1期捕獲	2018/7/31～2018/8/22	23	
休止・誘引期間 (第1期-第2期)	2018/8/23～2018/9/9	3	台風接近につき、休止 誘引：4日間隔で3回
第2期捕獲	2018/9/10～2018/9/29	20	
休止期間 (第2期-第3期)	2018/9/30～2018/10/11	2	台風接近につき、休止 誘引：5日間隔で2回
第3期捕獲	2018/10/12～2018/10/22	11	
休止期間 (第3期-第4期)	2018/10/23～2018/11/5	0	誘引なし
第4期捕獲	2018/11/6～2018/11/10	5	

期間区分	見回り日数
誘引期間合計	15
捕獲期間合計	59
総計	74

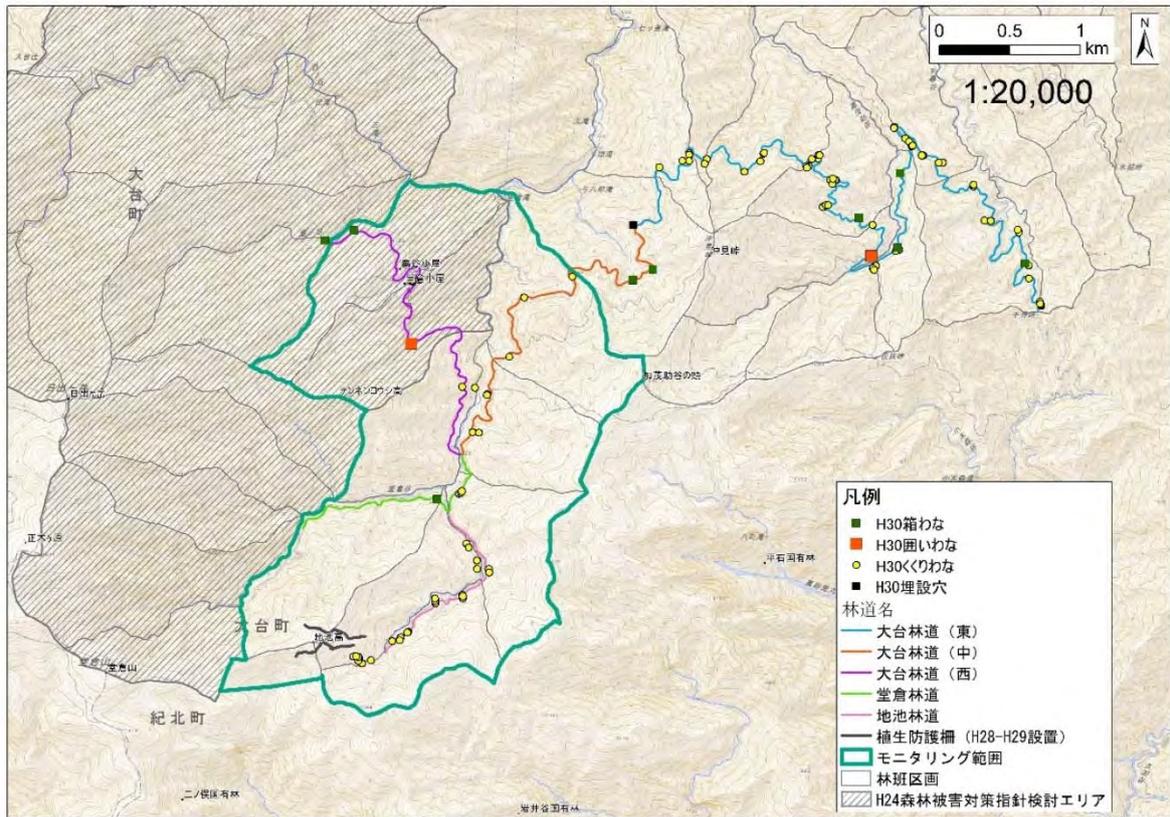


図 25 わな設置位置 (全期間)

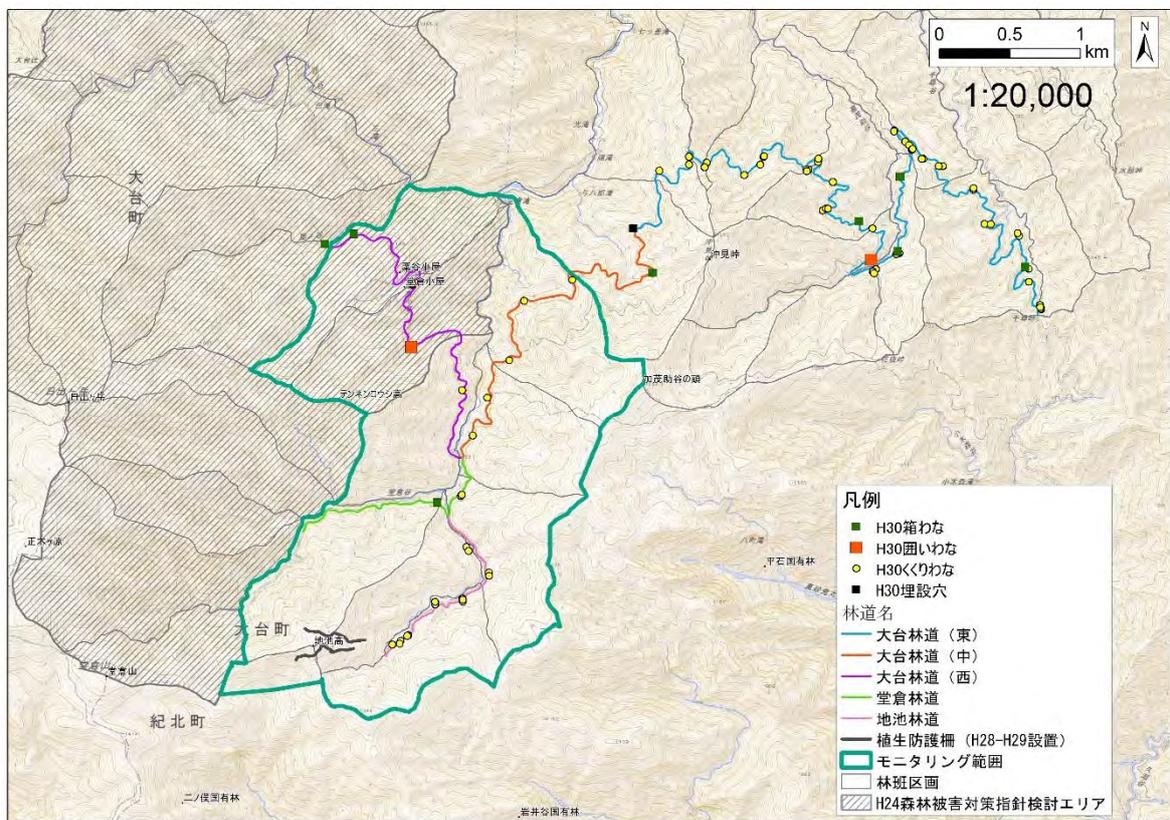


図 26 わな設置位置 (第1期)

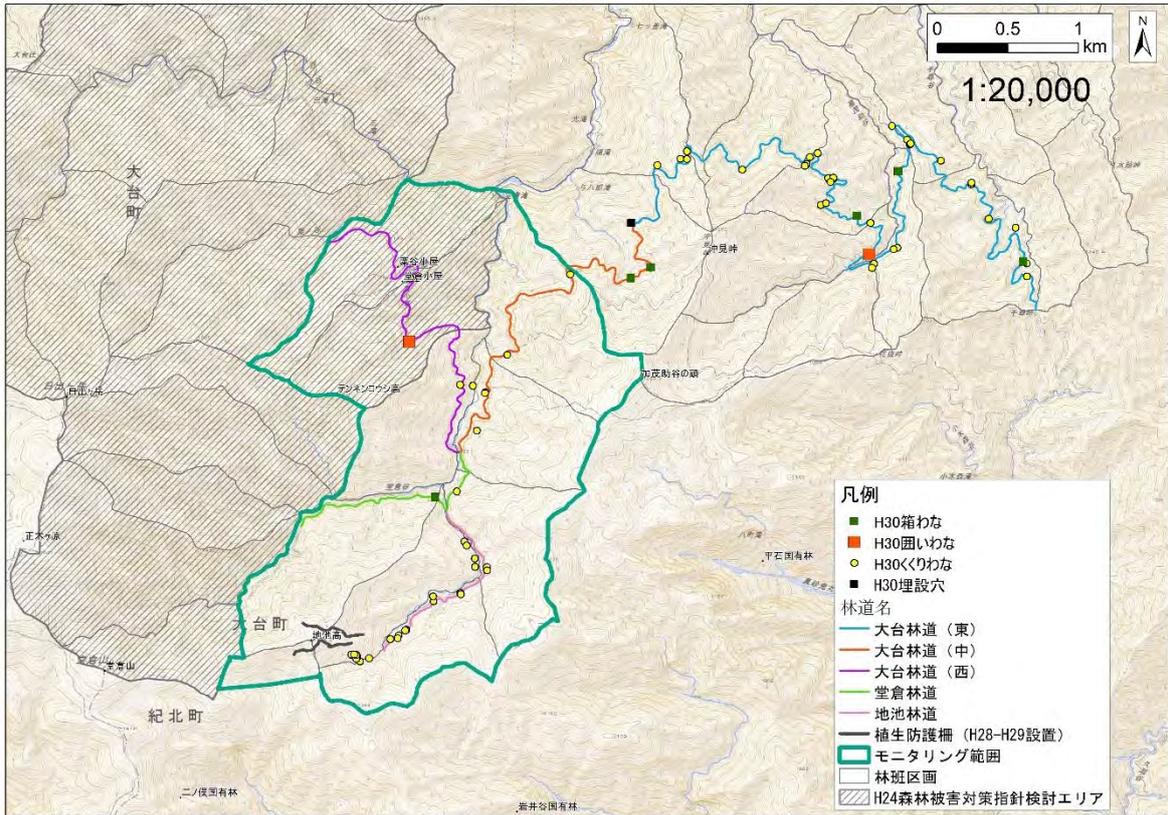


図 27 わな設置位置 (第 2 期)

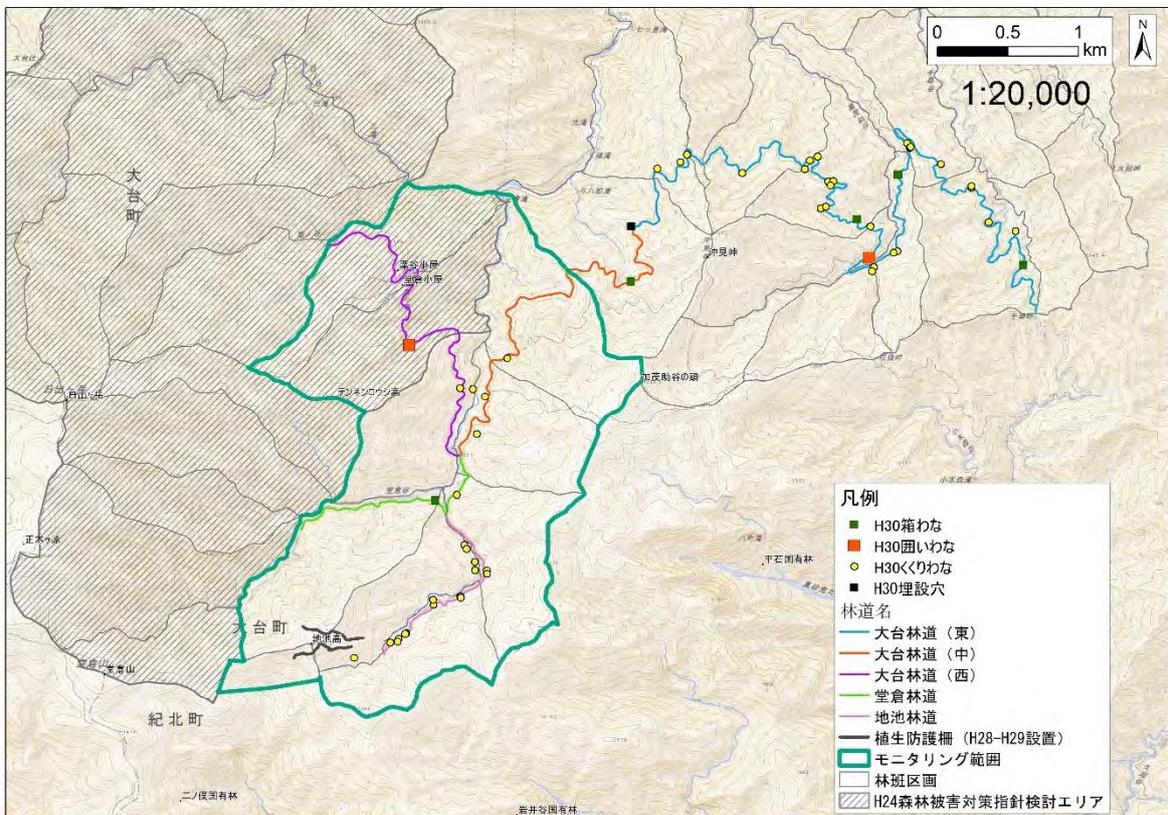


図 28 わな設置位置 (第 3 期)

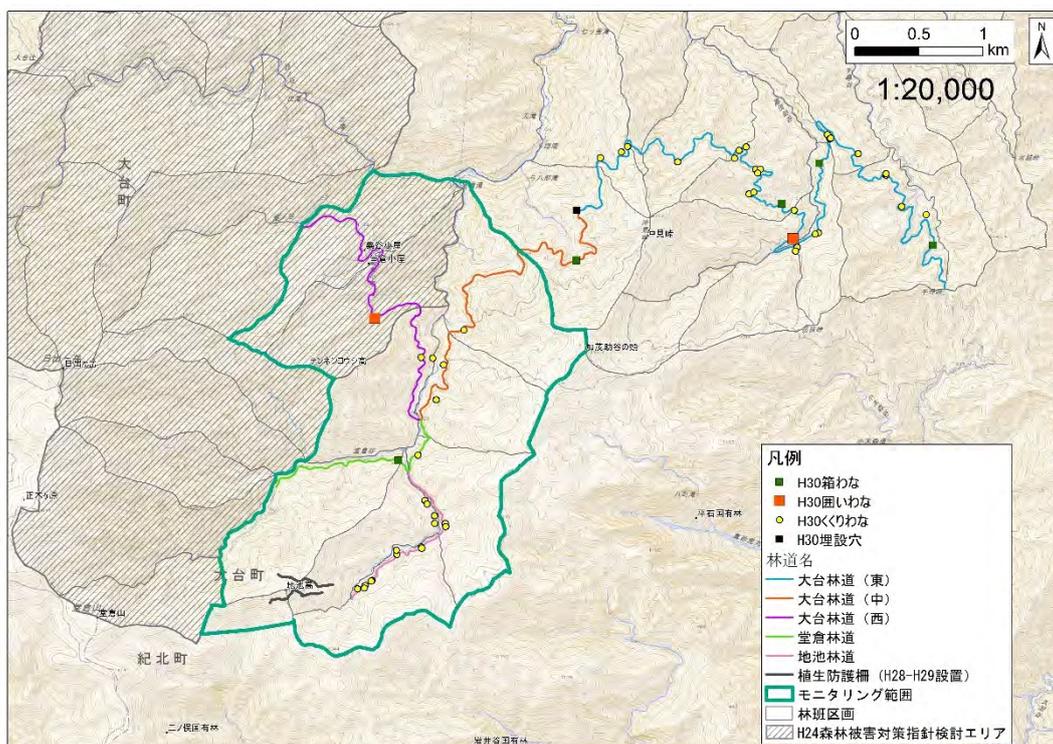


図 29 わな設置位置（第 4 期）

(2) 捕獲結果の概要

1) 捕獲個体数

本事業における捕獲頭数はオス 33 頭、メス 27 頭の計 60 頭で、目標捕獲頭数 50 頭を達成した。メスは第 1 期に最も多く捕獲され、オスは第 1 期と第 3 期で最も多く捕獲された。

各捕獲期間における捕獲頭数を表 17 に示す。

表 17 各捕獲期間区分の捕獲頭数（全体）

期間区分	林道区間	オス	メス	計	総計
第 1 期	大台林道（東）	7	16	23	35
	大台林道（中）	1	0	1	
	大台林道（西）	0	2	2	
	堂倉林道	1	1	2	
	地池林道	5	2	7	
第 2 期	大台林道（東）	2	1	3	6
	大台林道（中）	0	1	1	
	大台林道（西）	1	0	1	
	堂倉林道	0	0	0	
第 3 期	大台林道（東）	4	3	7	15
	大台林道（中）	1	1	2	
	大台林道（西）	0	0	0	
	堂倉林道	1	0	1	
第 4 期	大台林道（東）	2	0	2	4
	大台林道（中）	0	0	0	
	大台林道（西）	0	0	0	
	堂倉林道	1	0	1	
第 4 期	地池林道	1	0	1	4
	堂倉林道	1	0	1	
	大台林道（西）	0	0	0	
	大台林道（中）	0	0	0	
総計		33	27	60	

〔注 1〕 第 1 期：7/31～8/22、第 2 期：9/10～9/29、第 3 期：10/12～10/22、第 4 期：11/6～11/10

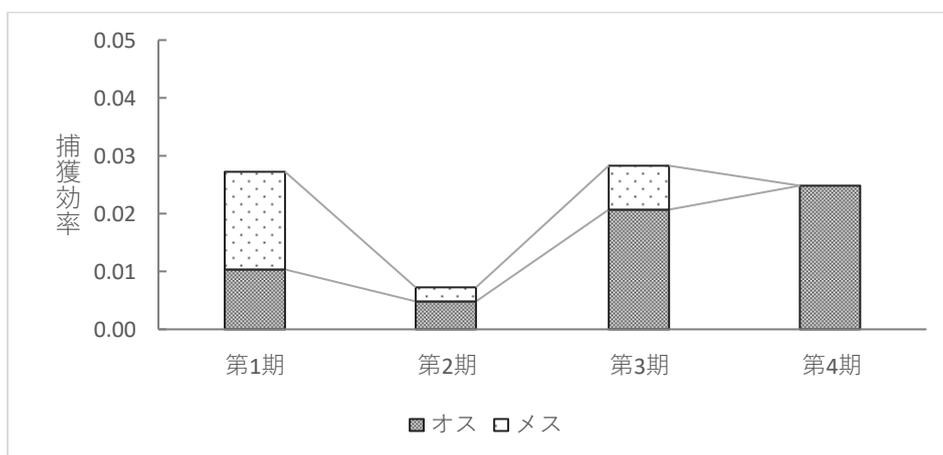
〔注 2〕 角が引っかかり身動きが取れなくなっていたため止め刺しを行ったシカは、第 1 期に含めている。

2) 捕獲効率

捕獲期間毎の捕獲効率を図 30 に示す。

捕獲効率が最も高かった捕獲期は、第 1 期及び第 3 期であった。次いで第 4 期が高く、第 2 期の捕獲効率が最も低い結果となった。

メスの捕獲効率は第 1 期が最も高く、オスの捕獲効率は第 4 期が最も高かった。



〔注1〕 第 1 期 : 7/31~8/22、第 2 期 : 9/10~9/29、第 3 期 : 10/12~10/22、第 4 期 : 11/6~11/10

〔注2〕 捕獲効率 = 捕獲頭数 / 延べわな稼働日数 (設置したわな数 × 日)

〔注3〕 角が引っかかり身動きが取れなくなっていたため止め刺しを行ったシカは、捕獲効率の算出対象から除外している。

図 30 捕獲期間毎の捕獲効率

3) 泌乳の有無

繁殖・出産したメスであるか判断するため、成獣のメスが捕獲された場合は泌乳の有無を確認した。

成獣メスの月ごとの捕獲頭数及び捕獲個体の泌乳の有無を表 18 に示す。

成獣メスが最も多く捕獲された時期は 8 月で、計 19 頭が捕獲された。8 月に捕獲されたメスの 40% 以上の個体から泌乳が確認された。8 月以降の成獣メスの捕獲頭数が 3 頭になり、いずれの個体も泌乳は確認されなかった。捕獲された成獣メスのの中で、泌乳のある個体の割合は 36%であった。

表 18 月ごとの成獣メスの捕獲頭数及び泌乳の有無

月	捕獲頭数	泌乳あり	泌乳のあるメスの割合
8 月	19	8	42%
9 月	0	0	-
10 月	3	0	0%
11 月	0	0	-
計	22	8	36%

〔注〕 捕獲開始日が 7 月末日であり、わなの稼働が一晩のみであったため、7 月のデータは表から除外している。

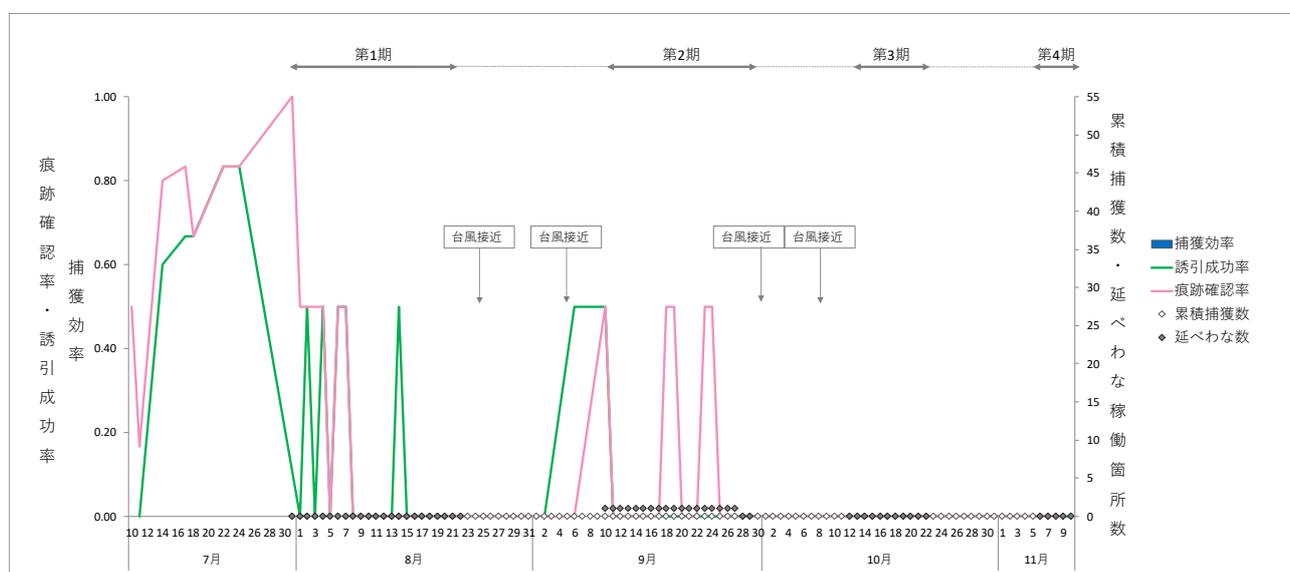
(3) 囲いわなによる捕獲結果

囲いわなは、各捕獲期間中毎日見回りを行い、各設置地点で誘引状況、痕跡の確認状況等を確認し、記録した。また、必要に応じて餌の掃除・交換、及びシステムの動作確認等を行った。

本捕獲手法では、シカが継続して誘引されず、また他候補地点においても群れの誘引が確認されなかったことなどから、捕獲頭数は0頭であった。

シカの誘引状況及び痕跡確認状況等を図 31 に示す。

第1期の後半からシカが継続して誘引されなくなり、第3期以降はシカの痕跡及び誘引が確認されなくなった。囲いわな付近における新しい痕跡の確認及囲いわな内への侵入は、第1期に最も多く確認された。囲いわな内へのシカの侵入は、第1期終了後の捕獲休止期間中から第2期捕獲期間のはじめに確認されたが、いずれも継続して侵入することはなかった。



〔注1〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

〔注2〕 捕獲効率＝捕獲頭数/延べわな数、誘引成功率＝餌をほとんど食べていた箇所数/給餌した箇所数、痕跡確認率＝痕跡を確認したわな数/延べわな数。

〔注3〕 囲いわな設置候補地における誘引状況及び痕跡確認状況も含めている。

図 31 捕獲状況の推移（囲いわな設置箇所及び囲いわな設置候補地）

(4) くくりわなによる捕獲結果

くくりわなによる捕獲では、計 52 頭が捕獲された。このうち、オスが 29 頭で、メスが 23 頭であった。

くくりわなによる各捕獲期間の捕獲頭数を表 19 に示す。

表 19 捕獲期間毎の捕獲頭数（くくりわな）

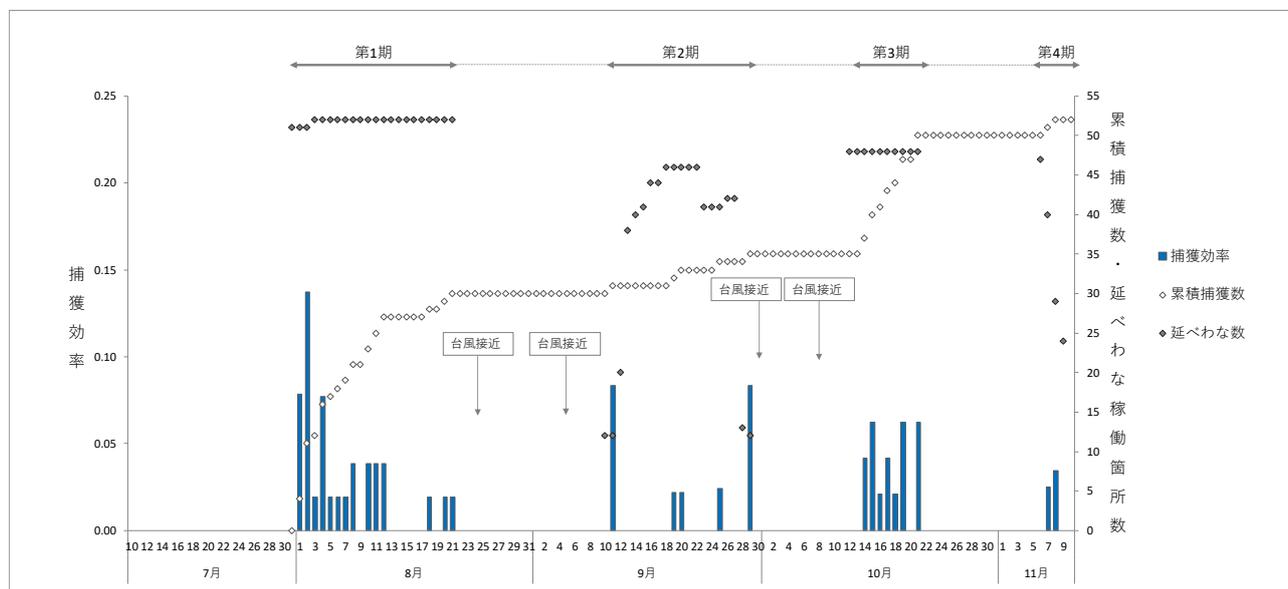
期	オス				メス				総計
	成獣	亜成獣	幼獣	計	成獣	亜成獣	幼獣	計	
第 1 期	11	1	0	12	17	0	1	18	30
第 2 期	2	0	2	4	0	0	1	1	5
第 3 期	10	1	0	11	3	0	1	4	15
第 4 期	2	0	0	2	0	0	0	0	2
総計	25	2	2	29	20	0	3	23	52

〔注〕 第 1 期：7/31～8/22、第 2 期：9/10～9/29、第 3 期：10/12～10/22、第 4 期：11/6～11/10

1) くくりわなの捕獲効率

くくりわなの日毎の捕獲効率を図 32 に示す。

捕獲期間毎のくくりわなによる捕獲効率では、第 1 期が最も高く、特にメスの捕獲効率が最も高かった第 1 期の前半にあたる 8 月上旬と、オスの捕獲効率が最も高くなった第 3 期にあたる 10 月中旬から下旬にかけての捕獲効率が最も高かった。



〔注1〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

〔注2〕 捕獲効率＝捕獲頭数/延べわな数

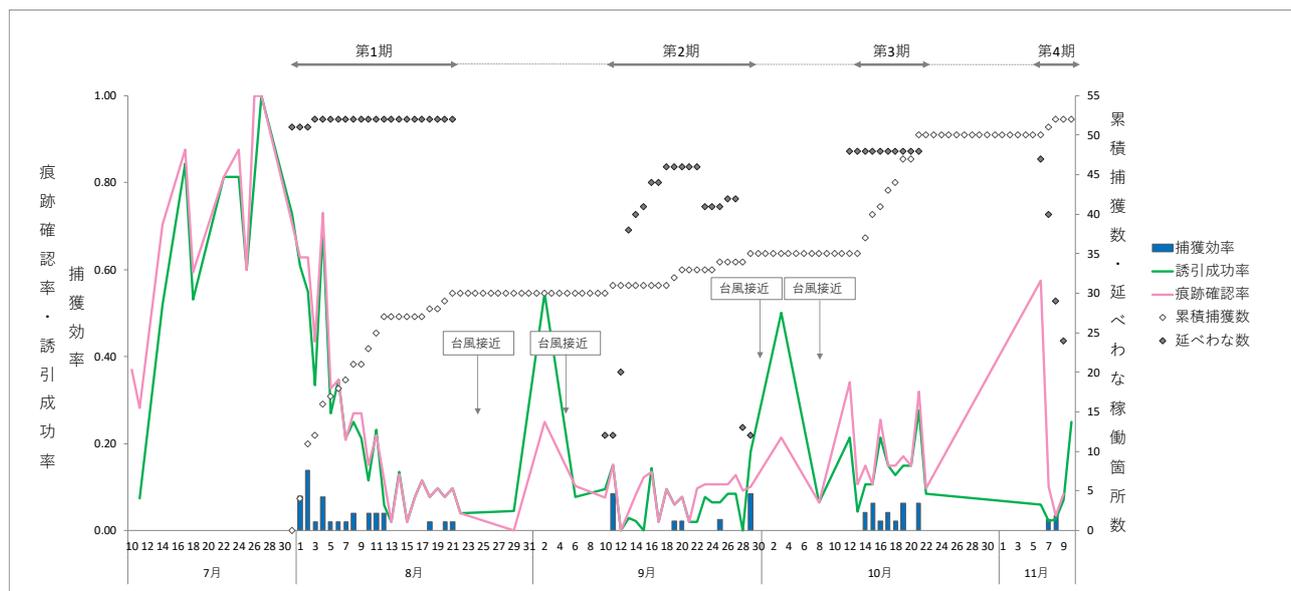
〔注3〕 角が引っかかり身動きが取れなくなっていたため止め刺しを行ったシカは、捕獲効率の算出対象から除外している。

図 32 日毎の捕獲効率（くくりわな）

2) くくりわなの給餌及び見回り

くくりわなは、各捕獲期間中毎日見回りを行い、各設置地点で誘引状況及び痕跡状況を確認し、記録した。シカの捕獲があった場合は、クマによる捕食を防止するため、速やかに止めさしを行い、処理した。捕獲がないわなについては、動作確認、リセット、又は移動させる等、メンテナンスをこまめに行った。また、わなの稼働を停止している期間中（台風接近前後、及び第3期と第4期の間の休止期間を除く。）は、定期的に誘引を行いシカの利用状況を確認の上、捕獲再開の時期を検討した。

シカの誘引状況及び痕跡確認状況等を図 33 に示す。



〔注1〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

〔注2〕 捕獲効率＝捕獲頭数/延べわな数、誘引成功率＝餌をほとんど食べていた箇所数/給餌した箇所数、痕跡確認率＝痕跡を確認したわな数/延べわな数。

〔注3〕 角が引っかかり身動きが取れなくなっていたため止め刺しを行ったシカは、捕獲効率の算出対象から除外している。

図 33 捕獲状況の推移（くくりわな）

3) 植生防護柵を利用した捕獲の試行

植生防護柵周辺では、9月中旬の捕獲用カメラによるモニタリングから、柵沿いを利用する2頭から3頭のシカが確認された。このため、第2期中にくくりわなを設置した。延べ稼働日数59わな日で、捕獲頭数は0頭であった。バネワイヤー製品の不具合により、空ハジキが発生したため、シカが警戒した可能性がある。空ハジキ発生を受け、バネワイヤーを取り換えたが、その後シカは誘引されなかった。

撮影された植生防護柵沿いを利用するシカを写真9に示す。



写真 9 柵沿いを利用するシカ

4) 小林式誘引捕獲による捕獲の試行

小林式誘引捕獲は、簡易・低コスト・捕獲効率の向上を図ることができる新たな捕獲技術として、和歌山森林管理署で考案された手法である。特徴としては、わなを中心にドーナツ状に餌を設置することで、シカの捕獲効率の向上を図る点と、林道沿線で捕獲を行い見回り等の労力削減につなげる点が挙げられる。

本事業では労力の削減を注視し、基本的に林道沿線付近の平らな場所での設置を行った。事業地では急峻な地形や高い法面が多く、条件に合う場所が限られているが、比較的条件に合うと思われた2箇所で、小林式誘引捕獲を第1期中に実施した。また、比較のため同様の環境で通常の誘引を伴うくくりわなも実施した。

小林式誘引捕獲及び通常の誘引を伴うくくりわなによる捕獲結果等を表 20 に示す。

実施の結果、小林式誘引捕獲で1頭、通常の誘引を伴うくくりわなで1頭を捕獲した。捕獲効率はともに0.03であった。

表 20 捕獲結果

捕獲手法	延べわな日	捕獲頭数	捕獲効率
小林式誘引捕獲 	39	1	0.03
誘引を伴うくくりわな 	40	1	0.03

[注] 比較のため、誘引を伴うくくりわなの延べわな日、捕獲頭数、捕獲効率は、小林式誘引捕獲を実施した期間と同じ期間のデータを抽出している。

5) くくりわなの空はじきの発生等

平成30年度捕獲事業におけるくくりわなによる空はじきの発生割合を表 21 に示す。

平成 30 年度捕獲事業におけるくくりわなの延べ稼働日数は 2474 日で、このうち空はじきは 52 回発生した。空ハジキの発生割合は 2%であった。

表 21 空はじきの発生割合

設置年度	延べわな日	空はじき発生回数	空はじき発生割合
平成 30 年度	2474	52	2%

(5) 箱わなによる捕獲結果

箱わなによる捕獲では、計 7 頭が捕獲された。このうち、オスが 3 頭で、メスが 4 頭であった。箱わなによる各捕獲期間の捕獲頭数を表 19 に示す。

表 22 捕獲期間毎の捕獲頭数（箱わな）

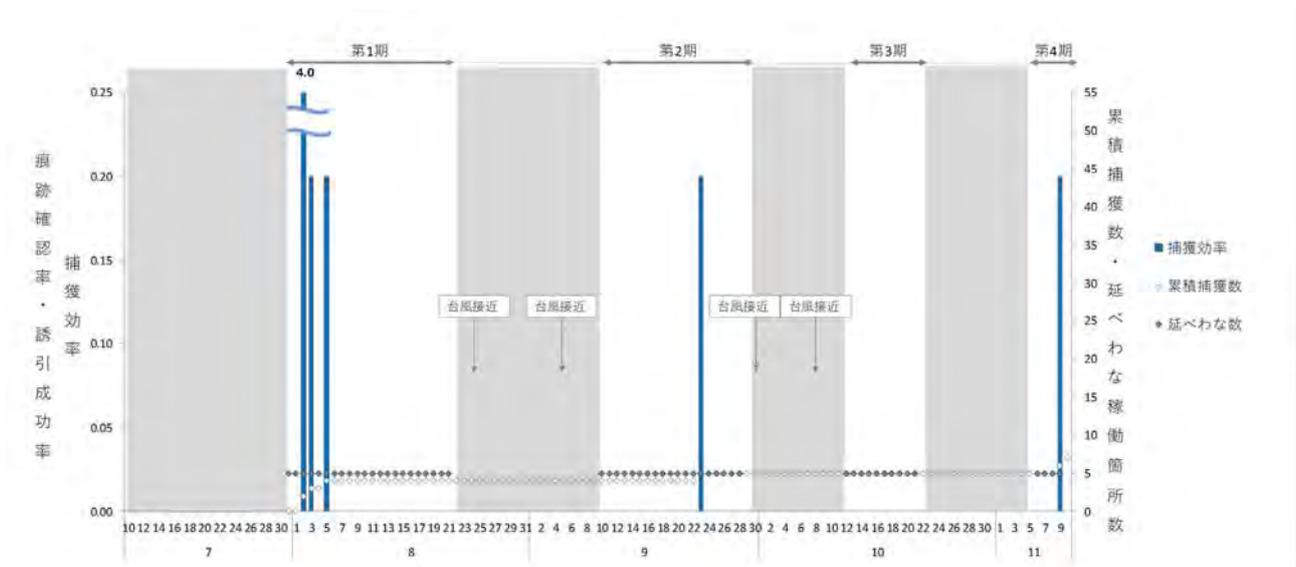
期	オス				メス				総計
	成獣	亜成獣	幼獣	計	成獣	亜成獣	幼獣	計	
第 1 期	1	0	0	1	2	1	0	3	4
第 2 期	0	0	0	0	0	0	1	1	1
第 3 期	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第 4 期	1	0	1	2	0	0	0	0	2
総計	2	0	1	3	2	1	1	4	7

〔注〕 第 1 期：7/12～8/15、第 2 期：9/5～9/21、第 3 期：10/2～10/20、第 4 期：11/1～11/15

1) 箱わなの捕獲効率

箱わなの日毎の捕獲効率を図 32 に示す。

捕獲期間毎の箱わなによる捕獲効率では、第 1 期の初期で最も高くなった。しかし、継続してシカが捕獲されず、第 3 期は捕獲が 0 になった。



〔注1〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

〔注2〕 捕獲効率＝捕獲頭数/延べわな数

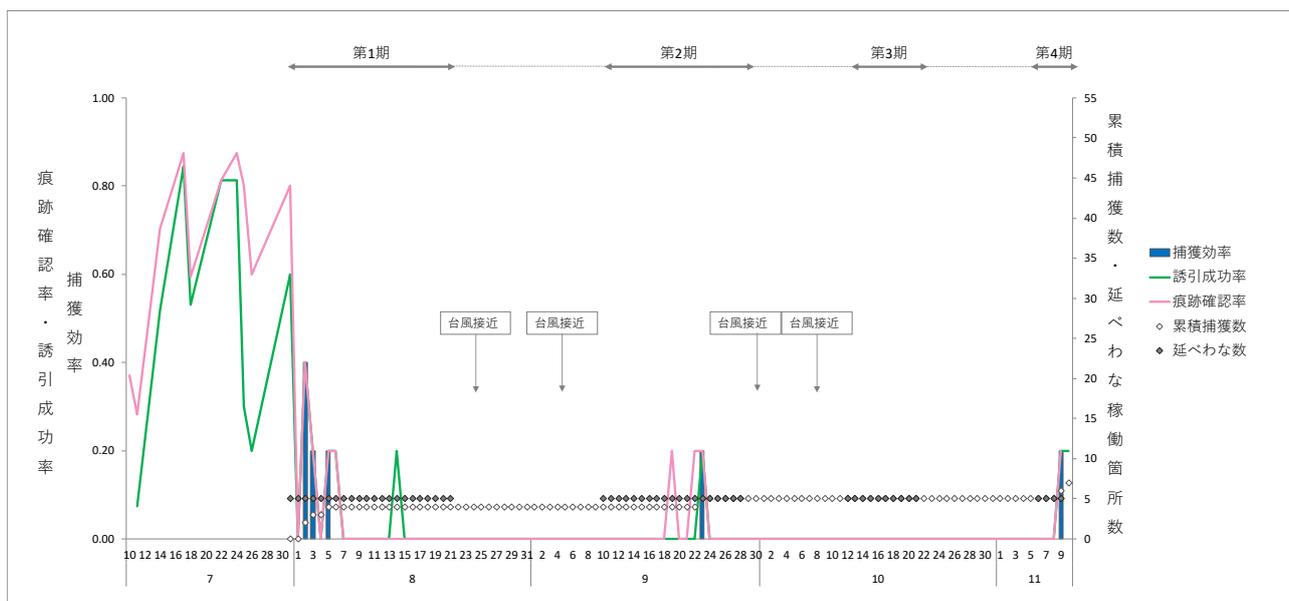
図 34 日毎の捕獲効率（箱わな）

2) 箱わなの給餌及び見回り

箱わなは、各捕獲期間中毎日見回りを行い、各設置地点で誘引状況及び痕跡状況を確認し、記録した。シカの捕獲があった場合は、速やかに止めさしを行い、処理した。箱わなは、必要に応じて餌の掃除や動作確認を行った。シカの誘引及び痕跡が確認されなくなった場合は、箱わなの設置候補地に誘引餌を置き、シカの誘引状況を確認の上、箱わなの移動を検討した。

シカの誘引状況及び痕跡確認状況等を図 35 に示す。

第 1 期捕獲開始後は、シカの誘引成功率及び痕跡確認率が下がり、その後第 2 期の後半までシカの誘引及び痕跡が確認されなくなった。第 2 期にシカが捕獲された後は再びシカの誘引及び痕跡が確認されなくなった。



〔注1〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

〔注2〕 捕獲効率＝捕獲頭数/延べわな数、誘引成功率＝餌をほとんど食べていた箇所数/給餌した箇所数、痕跡確認率＝痕跡を確認したわな数（捕獲休止中は誘引箇所）/延べわな数（捕獲休止中は誘引箇所）

図 35 捕獲状況の推移（箱わな）

(6) 首用くりわな（試行）のモニタリング結果

首用くりわなは、①首用くりわなに対するシカの反応・馴化状況、及び②カモシカの生息状況・誘引状況のモニタリングを行うことを目的とし設置した。設置箇所は、事前に捕獲用カメラでシカ及びカモシカの両種が確認された 2 地区に設置することとした。大台林道（東）地区では 2 基、堂倉林道地区では 3 基を設置した。なお、首用くりわなは設置するが、稼働はさせない試行とした。

首用くりわなの設置位置を図 36 に示す。

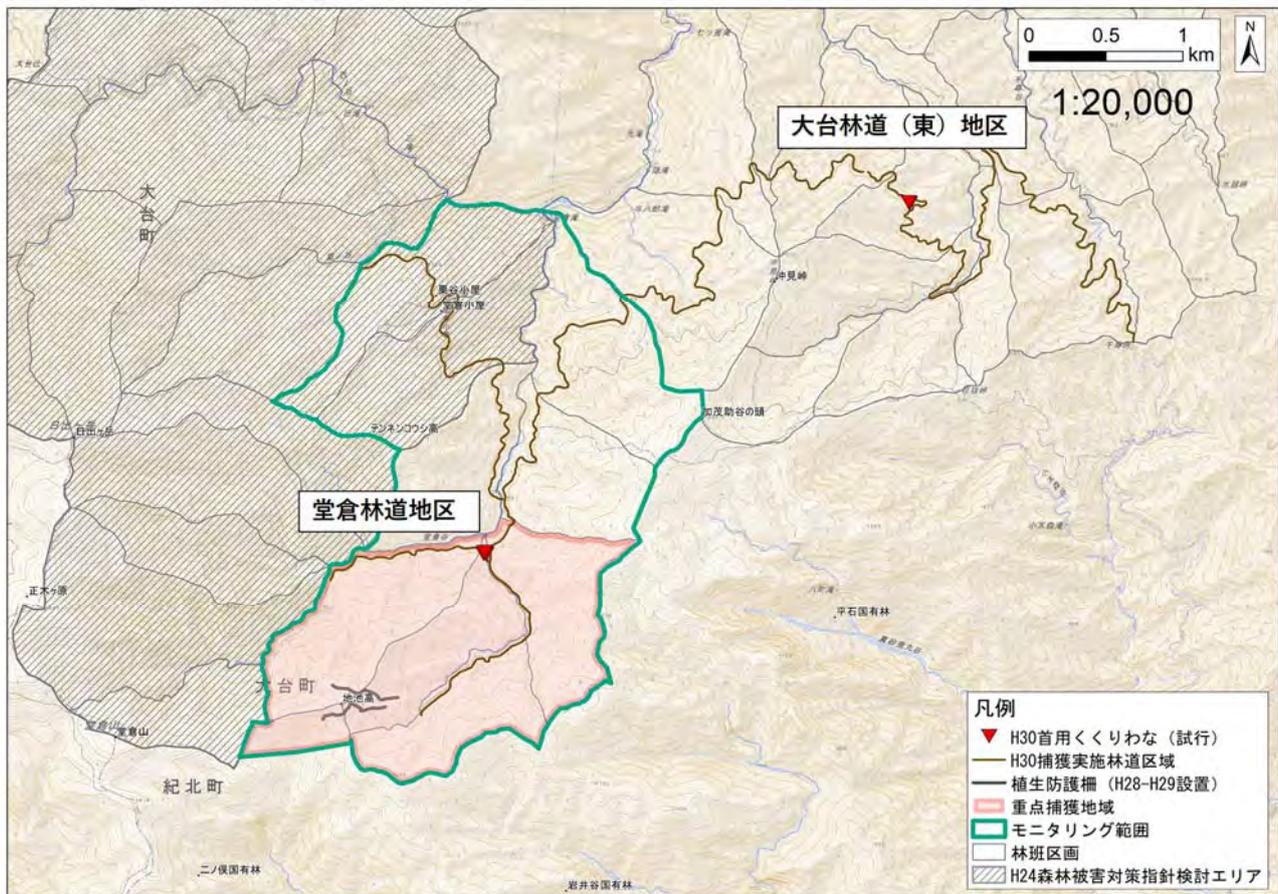


図 36 首用くくりわな設置位置

1) 首用くくりわなに対するシカの反応・馴化状況

捕獲用カメラでモニタリングを行い、首用くくりわなに対する馴化状況等確認するため、シカが首用くくりわなのバケツ内に頭を入れて採食を始めるまでの時間を確認した。

大台林道（東）地区の首用くくりわなでは 12 例（成獣オス 6 例、成獣メス 5 例、不明 1 例）、堂倉林道地区では 46 例（成獣オス 43 例、成獣メス 2 例、不明 1 例）の計 58 例のシカを撮影した。このうち、14 例は誘引餌を採食せずに通過し、44 例が誘引餌（バケツ周辺の誘引餌を含む）を採食した。誘引餌が採食された 44 例のうち、バケツの中の誘引餌まで採食したのは、29 例であった。

シカが首用くくりわなのバケツ内に頭を入れて採食を始めるまでの平均時間を表 23 に、首用くくりわなの周辺及びバケツ内で採食するシカを写真 10 に示す。

大台林道（東）では、成獣のオスが出現してから 1 分以内に誘引餌の採食をはじめ、首用くくりわなのバケツ内に頭を入れたが、メスはバケツの周辺に置いた誘引餌を採食するのに 10 分程要し、その後バケツ内には頭を入れずに立ち去る様子が確認された。

堂倉林道では、成獣のオスによる採食が頻繁に確認された。首用くくりわなを設置してから 3 日後に成獣オスが撮影され、周辺の誘引餌を採食しながら徐々に近づき、最後にはバケツ内に頭を入れたまま採食を行う姿が撮影された。捕獲用カメラの撮影結果から、3 時間以上滞在していたものと思われる。その後は、日が経過するにつれ滞在時間が短くなり、最終的に出現後すぐにバケツに頭を入れて採食を行う例が多くなった。成獣のメスは、周辺の誘引餌を出現から平均 1 分以下で採食し、平均 8 分後に誘引餌の入ったバケツに頭を入れた。

表 23 首用くりわなに対するシカの反応等

地区	年齢性別	例数	出現からバケツ周辺の誘引餌の採食を始めるまでの平均時間	出現からバケツに頭を入れて採食するまでの平均時間
大台林道 (東)	成獣オス	4	1分以下	1分以下
	成獣メス	3	10分	バケツに頭を入れず
堂倉林道	成獣オス	35	8分	11分
	成獣メス	2	1分以下	8分

〔注1〕 時間は捕獲用カメラでシカの撮影を確認できた範囲で算出している。

〔注2〕 30分以内に同じ年齢・性別のシカの個体が撮影された場合は同一個体として扱っている。



写真 10 首用くりわなの周辺及びバケツ内に頭を入れて採食するシカ

2) 首用くりわなに対するカモシカの反応・誘引状況

捕獲用カメラで、首用くりわな周辺におけるカモシカの生息状況及び誘引状況を確認した。首用くりわなを設置した大台林道（東）では計7例、堂倉林道では計8例のカモシカが撮影された。

首用くりわな周辺において撮影されたカモシカを写真 11 に示す。

カモシカが首用くりわな周辺の誘引餌又は、バケツ内の誘引餌を採食する姿は確認されず、いずれも首用くりわなの近くを通過する様子が撮影された。



写真 11 首用くりわなの付近で撮影されたカモシカ

(7) 捕獲個体の処分

捕獲個体の処分については、大杉谷国有林内において埋設処分を行った。埋設穴には、埋設した捕獲個体にクマ等の動物が寄りつかない防止対策を講じ、埋設穴監視カメラによりモニタリングを行った。各防止対策の実施状況等を表 24 に示す。

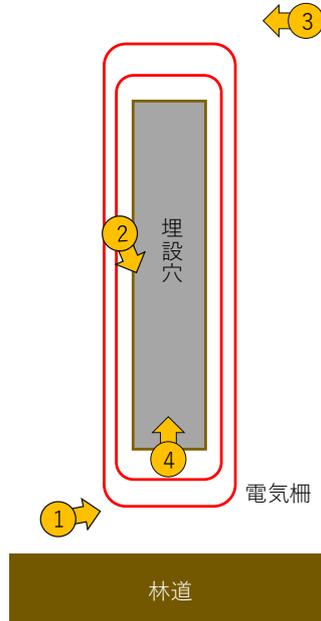
表 24 各対策の実施状況

防止対策		実施期間	設置状況 (写真)
①	電気柵	8/1～8/18	
②	① + 臭い拡散の防止対策 (生分解性シート)	8/18～9/21	
③	② + 不快な刺激による忌避対策 (消石灰の散布)	9/21～10/18	
④	② + ワイヤーマッシュ及び漁網の設置	10/18～11/28	

1) 埋設穴監視カメラによるモニタリング

埋設穴周辺で、捕獲の開始前の7月下旬から埋設穴監視カメラによるモニタリングを開始し、捕獲終了後も継続して撮影を行った。全期間を通して埋設穴監視カメラは3台を設置し、クマの侵入状況及び行動等の把握ため、必要に応じて設置位置を変更した。

埋設穴周辺に設置した埋設穴監視カメラの位置を図 37 に、有効稼働日数を表 25 に示す。



〔注1〕 ◀ 埋設穴監視カメラの設置方向、○内の数字はカメラ番号

〔注2〕 埋設穴監視カメラは、撮影状況を確認しつつ移動させながらモニタリングを行った。

図 37 埋設穴監視カメラ設置箇所

表 25 埋設穴監視カメラにおける月ごとの有効稼働日数

地点	7月		8月		9月		10月		11月		総計
	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬		
埋設1	4.5	15	16	15	15	15	2.5	-	-	83	
埋設2	4.5	15	16	15	15	15	16	15	12.5	124	
埋設3	4.5	15	16	15	15	15	16	15	12.5	124	
埋設4	-	-	-	-	-	-	13.5	15	12.5	41	
総計	13.5	45	48	45	45	45	48	45	37.5	372	

〔注〕 「-」埋設穴監視カメラの設置なし。

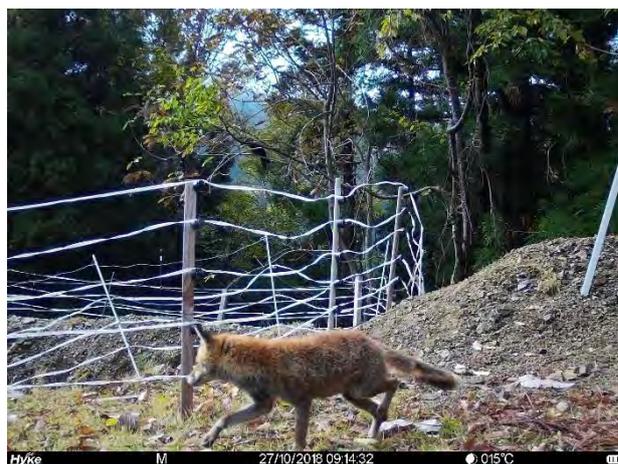
2) 埋設穴で確認された動物

埋設穴監視カメラで撮影された、クマ以外で埋設穴に誘引されていた可能性のある動物種は、哺乳類でキツネ、タヌキ、テンの3種、鳥類でカラスの1種であった。撮影された動物種のうち、キツネ、タヌキ、テンは捕獲開始後の8月から9月にかけては、ほとんど撮影されていなかったが、10月頃に撮影回数が急増した。一方、ツキノワグマは捕獲を開始した8月から撮影されはじめ、10月にかけて撮影される回数が最も多くなった。

埋設穴監視カメラで撮影された、クマ及び来訪した哺乳類を写真 12 に示す。



クマ



キツネ



タヌキ



テン

写真 12 撮影された哺乳類

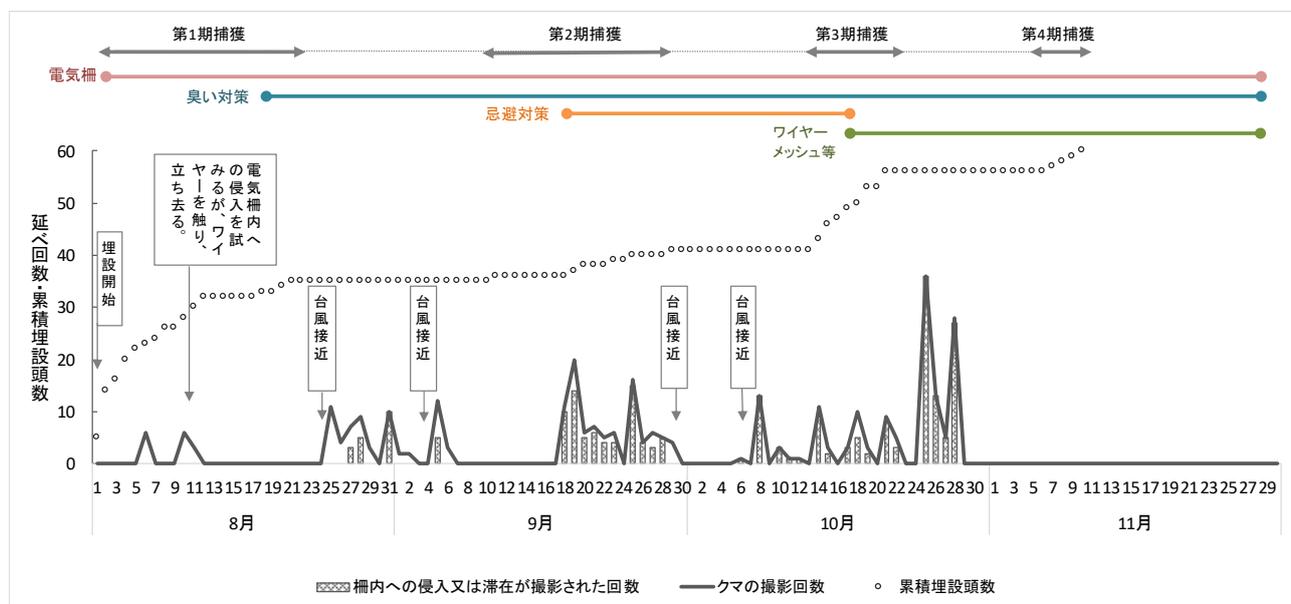
3) クマによる埋設穴への侵入回数の経日変化

埋設穴では、①電気柵の設置、②臭い拡散防止対策（生分解性シートの使用）、③忌避対策（消石灰の散布）、及び④ワイヤーメッシュ及び漁網の設置による対策を行った。

埋設穴周辺でクマが撮影された延べ回数及び電気柵内への侵入回数を図 38 に示す。

第 1 期中はクマによる侵入は確認されず、8 月中旬に侵入を試みて電気柵に触れ、感電した様子が撮影された後、2 週間程クマは撮影されなかった。しかし、8 月下旬から 9 月上旬にかけて台風が相次いで接近したことにより、電気柵のメンテナンスに入れなくなった期間中に、クマの侵入が発生した。暴風雨等により落ちてきたブドウのツル等がワイヤーに絡まり、漏電が起こっていた可能性がある。このため、電気柵のメンテナンスを行い、追加の対策を試行したが、クマによる埋設穴内への侵入、又は埋設個体が持ち出される事案が頻発した。

11 月に入ると、クマの痕跡が確認されなくなるとともに撮影もされなくなった。電気柵、ワイヤーメッシュ、及び漁網は 11 月 10 日に捕獲が終了した後も継続して設置し、11 月 28 日に埋設穴監視カメラにクマが撮影されていないことを確認の上、撤去作業を行った。撤去後は埋設穴内に石と土を追加で投入するとともに、漁網を設置した。



[注] 10 月下旬は、電気柵内に埋設穴監視カメラを 2 台設置し、別アングルから同じ場所を撮影したため、グラフ中からはカメラ番号 4 の撮影データは除外している。

図 38 クマの延べ撮影回数及び侵入回数

4) 各防止対策の実施結果

各防止対策における実施結果を表 26 に示す。

電気柵は、クマが最初に感電してから、一定期間埋設穴に来なくなったが、一度侵入が成功すると感電しても電柵内への侵入を強行する様子が見られた。

臭い拡散防止対策では、人の嗅覚ではほとんど臭いがしなくなったが、モニタリング実施日中、クマは約 4 割の日数来訪し続け、埋設個体を捕食する又は持ち出す行動が確認された。

その後、クマの忌避に繋がることを期待して、電気柵及び臭い拡散防止対策に加えて消石灰の散布を行った。この結果、引き続きクマは来訪したが、来訪率は消石灰を散布していない時よりも低かった。

最後に、クマによる電気柵内への侵入及び埋設個体の捕食が相次いだため、物理的にクマを止める方法として、埋設穴内に、ワイヤーメッシュ及び漁網を設置し、杭等で固定した。この結果、埋設個体の捕食事案の発生は減少した。しかし、クマの埋設穴内での平均滞在時間が他対策実施時よりも長くなった。

表 26 各防止対策の実施結果

防止対策		実施期間	評価		平均滞在時間	特記事項及びクマの行動等
①	電気柵	8/1 ～ 8/18	来訪率	18%	-	<ul style="list-style-type: none"> 電柵に触れ感電して逃げる様子が撮影され、その後2週間撮影されなくなった。
			侵入率	0%		
			持出し	無し		
②	① + 臭い拡散の防止対策 (生分解性シート)	8/18 ～ 9/21	来訪率	38%	4分	<ul style="list-style-type: none"> 生分解性シートを使用してから、人の嗅覚では臭いがほとんどしなくなった。 埋設個体をくるんでいた生分解性シートを破って捕食、又は生分解性シートごと埋設個体を持ち出そうとする様子が撮影された。
			侵入率	54%		
			持出し	有り		
③	② + 不快な刺激による忌避対策 (消石灰)	9/21 ～ 10/18	来訪率	22%	10分	<ul style="list-style-type: none"> 消石灰を特に嫌がる様子は撮影されず、消石灰がかかった埋設個体ごと持ち出す様子が撮影された。
			侵入率	100%		
			持出し	有り		
④	② + ワイヤーメッシュ及び漁網の設置	10/18 ～ 11/28	来訪率	19%	19分	<ul style="list-style-type: none"> 追加の埋設個体を入れるために少し緩んでいた場所から、無理やり頭を入れて埋設個体が捕食された。 緩んでいた場所の対策を行った後は、埋設個体の捕食又は持出しは発生しなかった。
			侵入率	100%		
			持出し	無し		

〔注1〕 来訪率＝来訪日数/モニタリング日数、侵入率＝侵入日数/来訪日数

〔注2〕 「持出し」＝クマによる埋設個体の持出しの確認の有無を示す（持出しに関しては、埋設穴監視カメラでの確認は困難であるため、捕獲従事者の日々の見回りで確認を行った）。

〔注3〕 平均滞在時間は、電気柵内に設置した埋設穴監視カメラでクマが撮影され、30分以内に再度撮影された場合は、その間もクマは滞在したもとして算出している。

1.3. 捕獲効率の検証及び効率的な捕獲方法の提言

捕獲結果及び定点カメラによるモニタリング結果等を用いて、わなの設置場所、捕獲時期等とシカの誘引状況や捕獲数との関係を分析した。

(1) 捕獲効率の検証

1) 大杉谷周辺でこれまでに実施した捕獲結果の概要

大杉谷における林野庁によるシカの捕獲は、平成 26 年度より有害鳥獣捕獲として実施されている。平成 26 年度、平成 27 年度には、森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業において、銃とくくりわなによる捕獲が実施されている。平成 28 年度から平成 29 年度には、捕獲事業においてくくりわなと囲いわなによる捕獲、平成 30 年度には、くくりわな、囲いわな、及び箱わなによる捕獲を実施した。また、平成 29 年度より 3 機関（三重森林管理署、環境省、上北山村）の連携捕獲として、大台ヶ原の尾鷲辻から堂倉山に至る県境部において捕獲が実施されている。本捕獲では、平成 29 年度は首用くくりわな、平成 30 年度はネット式囲いわなによる捕獲が実施された。

平成 26 年度より実施した各事業の捕獲結果の一覧を表 27 に、実施位置を図 39 に示す。

わなによる捕獲結果をみると、人工当たりの捕獲効率は平成 26 年度が最も高く、次いで平成 28 年度、平成 30 年度及び平成 29 年度が高く、平成 27 年度及び平成 29 年度（連携捕獲）は、0.2 以下であった。ただし、平成 26 年度は短期の実施であり、誘引も同時に実施していなかったことから、より長期に捕獲を継続した場合、捕獲効率は低下した可能性がある。

平成 27 年度からは誘引を併用したくくりわなを実施している。誘引の方法は、平成 27 年度では「誘引箇所に向かう個体を捕獲する方法」、平成 28 年度から平成 30 年度は「誘引箇所です餌を食べている個体を捕獲する方法」という点でやや異なる。平成 28 年度の人工当たりの捕獲効率は、平成 27 年度より約 3 倍近く高い値となった。これは、平成 27 年度は見回りと捕獲時の処理班が完全に分担されていたためである。平成 28 年度からは、基本的に地元猟友会に見回りと捕獲時の処理を一貫して実施してもらった。錯誤捕獲等のリスクについては、センサーカメラによるモニタリング、見回りの際の痕跡結果の報告から、わなの移動等で調整・低減を図りながら実施した。この結果、平成 28 年度から平成 30 年度の人工当たりの捕獲効率は、平成 27 年度より高い結果となった。一方で、平成 29 年度の人工当たりの捕獲効率は平成 28 年度よりやや低かった。これは、平成 28 年度は捕獲を 2 期に分けて実施されたが、平成 29 年度はシカの生息状況に合わせて捕獲期間を 4 期に分け、休止期間中に定期的に誘引を行ったためである。平成 30 年度においても平成 29 年度と同様に捕獲期間を 4 期に分け休止期間中に誘引を行ったが、捕獲実施範囲が大幅に拡大されたことや新たな捕獲手法が加わったこと等により、捕獲頭数が伸びたため、人工当たりの捕獲効率が平成 29 年度より高い結果となった。

平成 30 年度のくくりわなの設置基数当たりの捕獲効率は、平成 29 年度と同じで、平成 28 年度より高い数値を維持していた。一方、囲いわなの設置基数当たりの捕獲効率は、平成 28 年度に最も高い捕獲効率を示したが、平成 29 年度は前年より低くなり、平成 30 年度は捕獲頭数が 0 頭であったため、捕獲効率は 0 になった。

平成 29 年度連携捕獲で使用した首用くくりわなでは、人工あたりの捕獲効率が最も低くなったが、これはわなへの馴化に時間を要し、一度捕獲されると周辺のシカの警戒度が上がり誘引されづらくなったためとされている。

銃による捕獲効率は、同一の基準である人工数当たりで見ると、わなによる捕獲効率よりも低い結

果となっている。森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業では、小口径ライフルを持つ従事者が地元になかったこと等が捕獲効率を上げるための課題としてあげられている。

表 27(1) 大杉谷国有林において、平成 26 年度より実施したわなによる捕獲の結果一覧

年度	方法	誘引時期	捕獲時期	人工数	延べ罫 基日数	捕獲 数	捕獲効率 (捕獲数/ 人工数)	捕獲効率 (捕獲数/ 基日)	備考
平成 26 年	くくりわな	-	12 月	8.5	168	3	0.353	0.018	誘引の有無は不明
平成 27 年	くくりわな	なし	12 月	86	700	9	0.105	0.013	くくりわな周辺での誘引あり
平成 28 年	くくりわな	9 月中旬に 1 回	9 月下旬～12 月	151	2699	42	0.298	0.016	わな横での誘引あり
	囲いわな	8 月下旬～9 月下旬に 3 回	9 月下旬～12 月		71	3		0.042	誘引あり
平成 29 年	くくりわな	6 月下旬、8 月下旬、9 月下旬	7 月上旬～11 月下旬	202	2110	45	0.223	0.021	わな横での誘引あり
	囲いわな	6 月、8 月下旬、9 月下旬	7 月上旬～11 月下旬		135	5		0.037	誘引あり
平成 29 年 (連携捕獲)	首用 くくりわな	7 月中旬～7 月下旬	7 月下旬～8 月下旬	82	252	3	0.037	0.012	誘引あり
平成 30 年	くくりわな	7 月中旬～7 月下旬、8 月下旬～9 月上旬、10 月上旬	8 月上旬～11 月上旬	219	2474	53	0.274	0.021	わな横での誘引あり
	囲いわな	7 月中旬～7 月下旬、8 月下旬～9 月上旬、10 月上旬	8 月上旬～11 月上旬		18	0		0.000	誘引あり
	箱わな	7 月中旬～7 月下旬、8 月下旬～9 月上旬、10 月上旬	8 月上旬～11 月上旬		275	7		0.025	誘引あり
平成 30 年 (連携捕獲)	ネット式 囲いわな	5 月中旬～9 月下旬	5 月中旬～9 月下旬	-	341	5	-	0.015	誘引あり

〔注 1〕「くくりわな」は、足くくりわなを示す。

〔注 2〕「-」は、報告書に記載がないため、不明。

表 27(2) 大杉谷国有林において、平成 26 年度より実施した銃による捕獲の結果一覧

年度	方法	誘引時期	捕獲時期	人工数	延べ実 施日数	捕獲 数	捕獲効率 (捕獲数/ 人工数)	捕獲効率 (捕獲数/ 実施日数)	備考
平成 26 年	モバイルカリ ング	10 月下旬～ 12 月	12 月	135	6	5	0.037	0.833	事前調整の人工数は入っていない。
平成 27 年	モバイルカリ ング+定点狙撃	11 月	12 月	110	3	3	0.027	1.000	

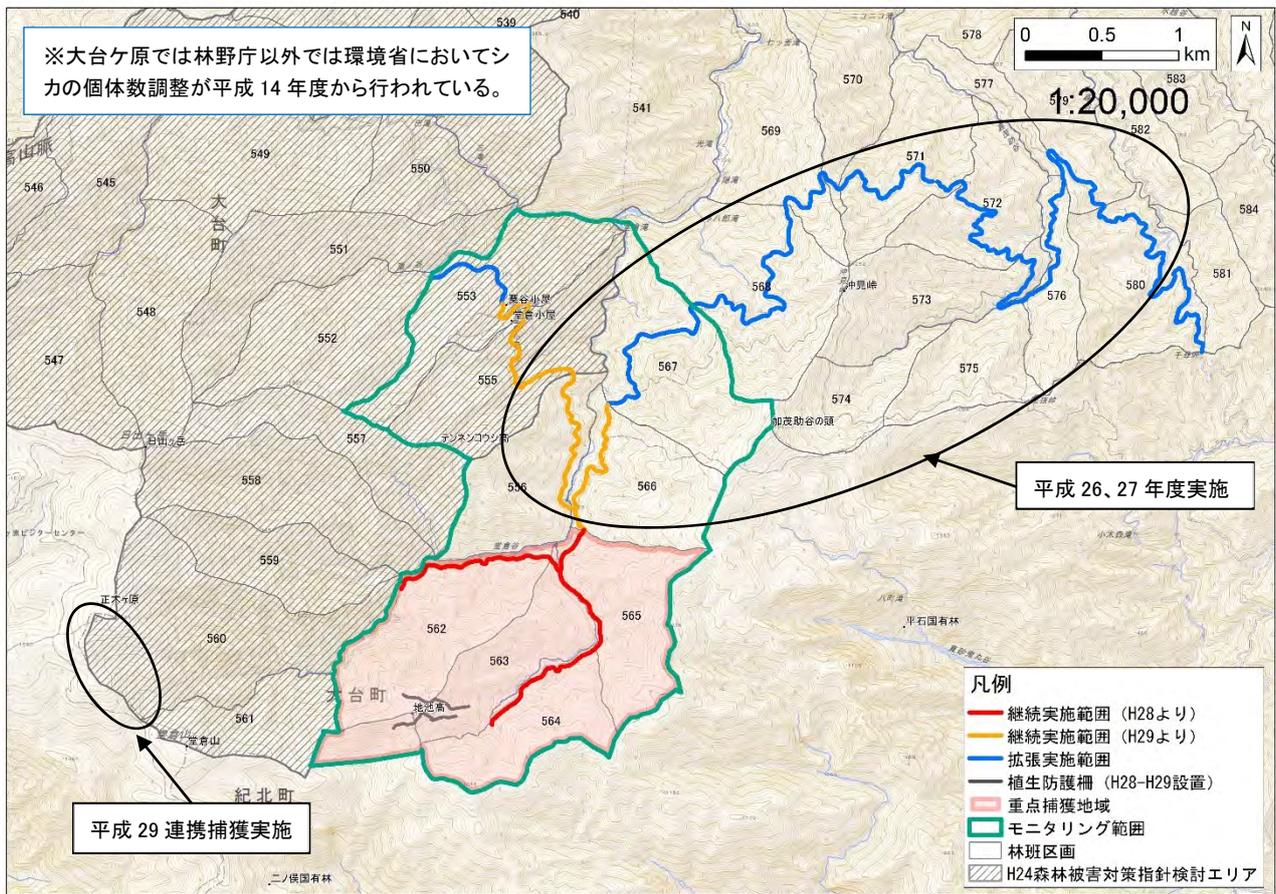


図 39 平成26年度以降の林野庁における捕獲事業の実施位置

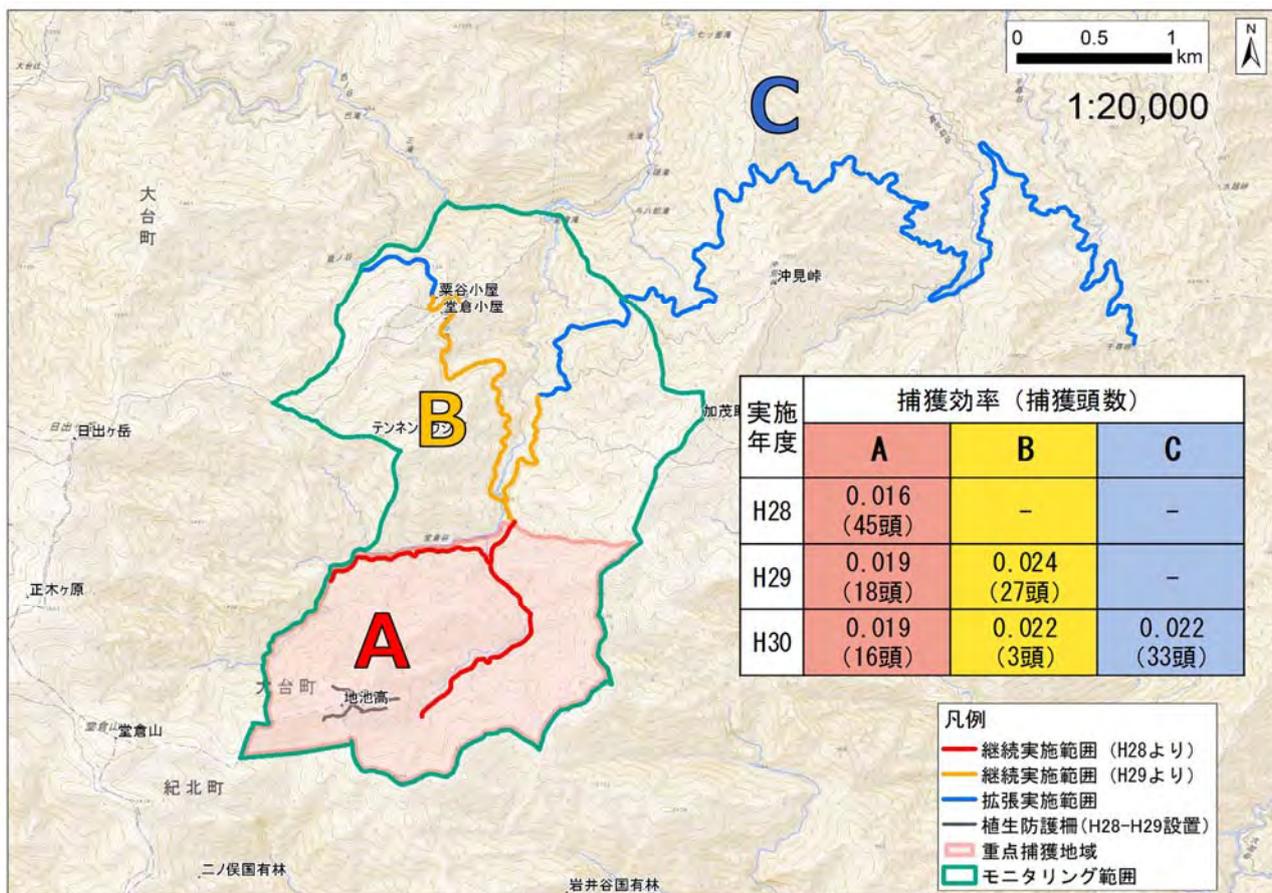
2) 捕獲継続地域における捕獲効率の経年変化

事業地内における捕獲効率を比較した。なお、捕獲効率は平成28年度から毎年実施しており、かつ全地域において実施している「誘引を伴うくくりわな」による結果を比較対象としている。

平成28年度から平成29年度にかけての「誘引を伴うくくりわな」の捕獲効率の変化を図40に示す。

平成30年度に拡張された捕獲範囲と捕獲継続範囲の捕獲効率を比較すると、大きな差は見られなかった。平成29年度より継続している捕獲実施範囲内では、平成30年度の捕獲効率が若干減少した。平成28年度より継続している捕獲実施範囲内では、捕獲効率は平成28年度から平成29年度に増加し、平成30年度は平成29年度と同様の数値であった。一方、平成30年度の各捕獲範囲における捕獲頭数に着目すると、捕獲継続範囲における捕獲頭数が平成28年度及び平成29年度と比べて減少した。このことから、捕獲を継続している地域におけるシカの生息数が少なくなっている可能性が考えられる。平成30年度の継続捕獲範囲については、誘引が成功し、シカの捕獲可能性が高い場所で実施したため、捕獲効率が維持できたと考えられる。

将来的に捕獲の継続によりシカの全体的な生息数が減った場合は、捕獲効率が減少することが想定される。継続的な捕獲のため、引き続きシカの誘引と痕跡確認状況、及び捕獲用カメラで収集したデータをもとに捕獲実施箇所を選定していくことが重要である。



〔注1〕 吹き出しの中の数値は、捕獲効率（捕獲頭数）を示す。

〔注2〕 各年の捕獲実施時期は、平成28年度：9月下旬～12月、平成29年度：7月上旬～11月中旬、平成30年度：8月上旬～11月上旬

図40 平成28年度から平成30年度にかけての「誘引を伴うくくりわな」の捕獲効率の変化

(2) 捕獲実施時期の評価

効率的な個体数調整のためには、メスの捕獲頭数を増やし、繁殖成功率（幼獣が成獣になる率）を低下させる必要がある。平成29年度は6月から誘引を開始し7月に捕獲を開始した結果、7月上旬から中旬にかけてメスの捕獲効率が高かった。平成30年度は7月から誘引を開始し8月に捕獲を開始した結果、8月上旬にメスの捕獲効率及び割合が高かった。捕獲の開始時期によりメスの捕獲効率が高い時期が異なるが、平成29年度は6月に誘引されていたメスが7月に捕獲され、平成30年度は7月に誘引されていたメスが8月に捕獲されたものと推察される。6月及び7月はシカの出産期で、メスが幼獣への搾乳のため、栄養を通常よりも多く摂取する時期である。以上のことから、6月及び7月はメスが誘引されやすくなり、捕獲効率が高くなる時期であると考えられる。

一方、平成28年度は10月頃、平成29年度は9月から10月にかけて、平成30年度は10月頃から11月上旬にシカの捕獲効率が高い傾向がみられ、いずれもオスの捕獲が多かった。この時期はシカの交尾期にあたり、オスが広範囲を移動するようになるため、捕獲事業地内にシカの移入が増えたものと推察される。

(3) 周辺環境と捕獲効率及び撮影頻度の関係性

1) 周辺の環境的要因と捕獲効率（回帰分析）

平成28年度から平成30年度にかけてのわなの設置場所の環境と捕獲結果及び撮影結果の相互関係

について確認した。

A. 関係性の確認を行った環境要素

関係性を確認したのは以下の環境要素とし、捕獲効率及び撮影頻度との関係の有無を回帰分析により確認した。各わなで使用する撮影頻度は、最も近い定点カメラのデータを使用することを基本とし、捕獲実施期間に対応した撮影頻度を算出した。使用したデータを以下に示す。なお、囲いわな及び箱わなは地点数が少ないため、対象外としている。また、林相、シカの利用可能度、及びシカの影響度のデータは、捕獲事業地全域分はないため、必要に応じてデータが欠損しているわな設置箇所の捕獲効率も対象外としている。

<使用したデータ>

- ① 捕獲地点周辺の林相
- ② 捕獲箇所のシカ利用可能度
- ③ 捕獲箇所のシカ影響度
- ④ 捕獲箇所から 400m バッファ内の利用度 4, 5 の 10m メッシュ数：環境省事業で分析された大台ヶ原におけるシカの 4 月～8 月の行動圏が 0.7k m²程度 (0.66～0.77k m²) であった (※) ことから、半径 400m をシカの行動圏と仮定した。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で作成された 10m メッシュ単位のものを用いた。
- ⑤ 捕獲箇所から 400m バッファ内のシカ影響度の平均：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で作成されたデータを活用した。
- ⑥ 定点カメラにおけるシカの撮影頻度

※平成 25 年度大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会 第 1 回森林生態系・ニホンジカ保護管理合同部会 (平成 25 年 12 月 20 日) 資料 2_1 より

B. 環境要素と捕獲効率、撮影頻度の関係

環境要素と捕獲効率、撮影頻度の関係性について回帰分析をおこなった。わな毎のデータではばらつきが大きく、いずれの環境要素との回帰性はみられなかった。このため、林相又は捕獲実施エリア毎にデータをグルーピングして関係性を確認したが、有意な回帰性はみられなかった。今後もデータ蓄積して精度を高める必要があると考える。

2) 植生防護柵の有効性の検討

過年度業務から大杉谷のシカの季節移動は 10 月頃から始まることが分かっている。季節移動期におけるシカによる植生防護柵付近の定点カメラ (S11 及び S12) 周辺の利用状況を確認したが、撮影頻度は、9 月以降低く推移し 11 月になるとほとんどシカが撮影されなくなった。撮影頻度の傾向から、平成 29 年度に引き続き、平成 30 年度もシカは植生防護柵周辺を季節移動の経路として利用している可能性は低いと思われる。また、平成 29 年度と平成 30 年度はシカが撮影される頻度が高まる時期が異なり、平成 28 年度及び 29 年度の植生防護柵設置に伴うシカの利用の傾向が変化している可能性が示唆された。今後もシカの動向を注視し、撮影頻度が増える傾向がみられる場合は、必要に応じて捕獲の実施を検討する必要があると考える。

(4) 捕獲手法の評価及び課題

1) 誘引を伴うくくりわな

平成 28 年度から平成 30 年度に実施した「誘引を伴うくくりわな」は、大杉谷におけるシカの捕獲に有効であるといえる。継続的な捕獲を行う上では、引き続きシカの誘引と痕跡確認状況、及び捕獲用カメラで収集したデータをもとに捕獲実施箇所を選定していくことが重要である。また、今後の捕獲の継続に伴うシカの全体的な生息数が減少した場合を想定し、新たな方法の検討も必要になると思われる。

2) 囲いわな

囲いわなについては、平成 28 年度より捕獲効率が下がり、平成 30 年度は捕獲効率が 0 頭になったことから、今後の林道脇にある待避所を活用した囲いわなによる群れの捕獲はより難しくなる可能性がある。

3) 箱わな

箱わなについては、本事業地では平成 30 年度より導入された捕獲手法であることから、前年の捕獲効率との比較はできないが、平成 26 年度から平成 30 年度にかけて実施されたわなによる捕獲の中では、平成 28 年度、29 年度の囲いわなに次いで高い結果となった。これまで実施されたことのない捕獲手法であったことから、シカの警戒が薄かったことが一つの要因であると思われる。しかし、捕獲期間中継続してシカが誘引又は捕獲されなかった。また、メスと幼獣が箱わなの誘引餌に誘引された際、2 頭が捕獲できるよう蹴り糸の高さの調整を行ったが、幼獣のみの捕獲となった箇所があった。捕獲用カメラでは、箱わなの扉が閉まる瞬間をメスが目撃している様子が撮影されていたため、この個体はスレジカになった可能性が高い。このことから、長期的な箱わなによる捕獲が今後の課題であり、複数頭が誘引されている場合は、獲り逃しが発生しないようにすることが重要であると考えられる。

4) 首用くくりわな（試行）

首用くくりわなに対するシカの馴化状況は、誘引を開始して 3 日後にはシカが誘引され、同日中にバケツの中に頭を入れて誘引餌を採食する姿が確認された。また個体差はあるものの、誘引日数が経過する毎に出現からバケツに頭を入れるまでの時間が短くなる傾向が見られた。

平成 29 年度連携捕獲で実施した首用くくりわなでは、事前誘引を開始して 2 日後にはバケツ内に頭を入れた個体がいたとされており、捕獲実施前の傾向としては、平成 29 年度連携捕獲に類似していると思われる。しかし、平成 29 年度連携捕獲の首用くくりわなによる捕獲では、シカが捕獲される度に捕獲区域の平均警戒度が高くなったと報告されていることから、本事業地で首用くくりわなによる捕獲を実施する場合は、スレジカを作らないための配慮が重要となる。

本事業地内に設置した首用くくりわな周辺ではカモシカも撮影されたが、いずれも首用くくりわなの周辺及びバケツ内の誘引餌を採食する姿は撮影されず、付近を通過する姿のみが撮影されているため、現時点では本事業地内でカモシカが首用くくりわなによって錯誤捕獲される可能性は不明である。しかし、平成 29 年度連携捕獲で首用くくりわなで捕獲した 3 頭のシカはいずれも死亡しているため、錯誤捕獲が発生した場合のリスクが高いと考えられる。このことから、本事業地内における首用くくりわなの運用は慎重に検討する必要がある。

(5) 効率的な捕獲方法の提言

1) 捕獲実施時期について

平成 29 年度及び平成 30 年度の捕獲結果から、6 月から 7 月はメスが誘引されやすい時期であり、メスの捕獲頭数を増やすことが期待できる時期であると思われる。

また、9 月から 11 月上旬は交尾期にあたり、本事業地内におけるシカの移入があるものと推察され、特にオスの捕獲の割合が多くなる傾向がみられた。本時期は広域に移動する個体を捕獲することにより、広域に捕獲の効果が広がることが期待できる。

以上のことから、今後も以下のような時期に捕獲を実施することが望ましい。

<捕獲実施時期案>

- 6 月から 7 月の時期の実施（「定住個体群」の捕獲）

出産期又は出産直後のメスを重点的に捕獲することにより、効果的な個体数調整が期待できる。

- 9 月から 11 月上旬の実施（「定住個体群」、「通過個体群」、「夏季生息個体群」の捕獲）

- ・ 6 月から 8 月に捕獲範囲に移入してこない、より遠くに生息する個体を捕獲する。
- ・ 広域に捕獲効果が広がることが期待できる。

2) 捕獲の実施範囲について

本捕獲事業は平成 28 年度から継続しており、平成 30 年度までの 3 年間で計 155 頭のシカを捕獲している。このうち、斜面の裸地化が進み植生を回復させる取り組みが実施されている地池林道周辺が位置する重点捕獲地域内では、平成 28 年度から平成 30 年度にかけて計 79 頭を捕獲した。捕獲の効果については次節で述べているが、平成 30 年の平均生息密度は平成 29 年度よりさらに低下している。地池林道周辺では、斜面の裸地化の回復が急務であり、低密度になった地域に新たに移入する個体も想定される。また、地池林道周辺における捕獲効率が低下していないことから、平成 31 年もシカの生息密度を低密度に維持する必要がある、優先的に捕獲を実施すべきであると考えられる。捕獲範囲については、本捕獲事業地周辺から移入するシカについても勘察し、引き続き広範囲で環境条件及びシカの生息状況に合わせ、柔軟に対応していく捕獲を実施することが望ましい。

<捕獲実施範囲案>

- 地池林道周辺地域における捕獲

【重点捕獲範囲】

平成 28 年度から平成 30 年度捕獲事業実施範囲である地池林道周辺で、植生回復を目的として引き続き捕獲を継続する。

【調整捕獲範囲（拡張実施範囲）】

地池林道周辺地域に移入してくる可能性のあるシカを減らすことを目的とし、捕獲を実施する。

- 地池林道周辺地域以外における捕獲

地池林道周辺地域以外の「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」の対象範囲内で、シカの生息密度が依然として高いことが確認されている尾鷲辻、正木ヶ原から堂倉山の尾根付近にて、平成 29 年度に引き続き連携捕獲を継続実施する。

3) 課題に対応した捕獲手法について

前項で考えられた課題への対応案を表 28 に示す。

捕獲実施にあたっては、捕獲用カメラ及び定点カメラによるモニタリング、及び現地確認により、各箇所の特性とわなの特性を把握したうえで、捕獲方法を選定することが効率的かつ継続的な捕獲を実施する上で重要である。

表 28 捕獲上の課題への対応案

捕獲方法	課題	対応案
くくりわな	将来的に捕獲継続に伴うシカの全体的な生息数が減少した場合を想定し、新たな方法を検討する必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> 捕獲作業の労力の軽減を図るため、捕獲事業地内で条件に合う場所をさらに選定し、小林式誘引捕獲を実施してデータを蓄積する。
囲いわな	本事業地内において、林道脇の待避所における囲いわなによる群れの捕獲は難しい。	<ul style="list-style-type: none"> 囲いわなでしか捕獲できない場所（例：カモシカが生息している等）で群れが確認された場合は、囲いわなを活用して捕獲ができる体制にする。 囲いわなによる捕獲を実施する必要がある場合は、状況に応じて囲いわなのサイズ、設置方法等を柔軟対応し、林道脇待避所に限定しない捕獲を実施する。
箱わな	スレジカ発生を防止するため、親子が箱わなに誘引された場合、成獣または2頭を捕獲する必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> センサー等を活用した箱わなの採用を検討する。 親子が誘引された際に、成獣のシカ又は2頭を捕獲できるようにセンサー等を活用し、獲り逃しの発生防止を図る。

4) 錯誤捕獲の防止対策について

本捕獲事業は平成 28 年から毎年実施されており、平成 30 年度までにくくりわなを延べ 7283 わな日稼働させ、シカを計 155 頭捕獲しているが、これまでに発生したカモシカ及びクマの錯誤捕獲の件数は 0 であった。これは、捕獲用カメラでカモシカの利用状況を確認しつつ、捕獲の実施及び捕獲手法の検討、及びわなの移動等、未然の防止策をとったため、錯誤捕獲防止対策として効果的であったと考えられる。今後も引き続き実施することが望ましい。

5) 埋設穴にクマを誘引しない対策について

平成 30 年度では、①電気柵の設置、②生分解性シートを活用した臭い対策、③消石灰の散布、及び④ワイヤーメッシュ等の設置の計 4 種類の対策を試行した。これらのうち、実際にクマによる埋設個体の掘り起こしや、捕食を防いだのは、④のワイヤーメッシュ等の設置であった。しかし、埋設穴監視カメラの撮影結果から、ワイヤーメッシュ等の設置後は、埋設穴におけるクマの滞在時間が長くなった。これは、ワイヤーメッシュ等の設置以前からクマの埋設穴に対する依存度が高まっていたためであると推測される。このため、今後の対応案として以下の方法が挙げられる。

<案 1：捕獲開始時から埋設穴に 3 重の対策を行う>

平成 30 年度は、特に電気柵と生分解性シートを活用した臭い対策の効果を確認するため、初めに電気柵のみを設置してクマの行動をモニタリングした後、生分解性シートを活用した臭い対策を行った。平成 31 年度は、①電気柵の設置、②生分解性シートを活用した臭い対策、③ワイヤーメッシュ等の設置を同時に実施することにより、クマが誘引されにくく、埋設穴内に侵入しづらく、さらに侵入されても掘り起こせないようにする。

利点：案 2 及び案 3 より安価で対策を実施できる。

課題：対策のための物品設置時、メンテナンス、及び人力での埋設の労力がかかる。

<案 2：ミニバックホウ等の機械を用いて土を被せる>

これまでの本事業地内における埋設は人力で行ってきたが、クマ等の動物に掘り起こされないよう、人力で埋設個体に土を被せるには限界がある。ミニバックホウ等の機械を用いて土を厚く被せることにより、クマによる掘り起こし及び捕食防止につながることを期待される。また、案 1 のような物品設置、メンテナンス、及び埋設の労力が必要なくなるため、効率的な捕獲を行う上でも利点になる。

利点：人力で埋めるよりも厚く土やを被せられるため、掘り返しの発生確率が低くなる。

課題：コストがかかる。

<案 3：捕獲事業地内に捕獲個体を埋設しない体制を作る>

捕獲個体を捕獲事業地外で処理する方法を検討する。例として、地元自治体の捕獲個体処理場を使わせてもらう、又は捕獲個体の利活用につなげる等が挙げられる。

利点：クマが埋設個体に誘引されなくなるため、安全確保がしやすくなるとともに、埋設穴付近においても捕獲が可能になる。

課題：周辺地域及び関係機関との協議等が必要であるため、体制構築に時間がかかる可能性がある。

2. 捕獲の効果の検証・分析

2.1. 捕獲効果の検証・分析

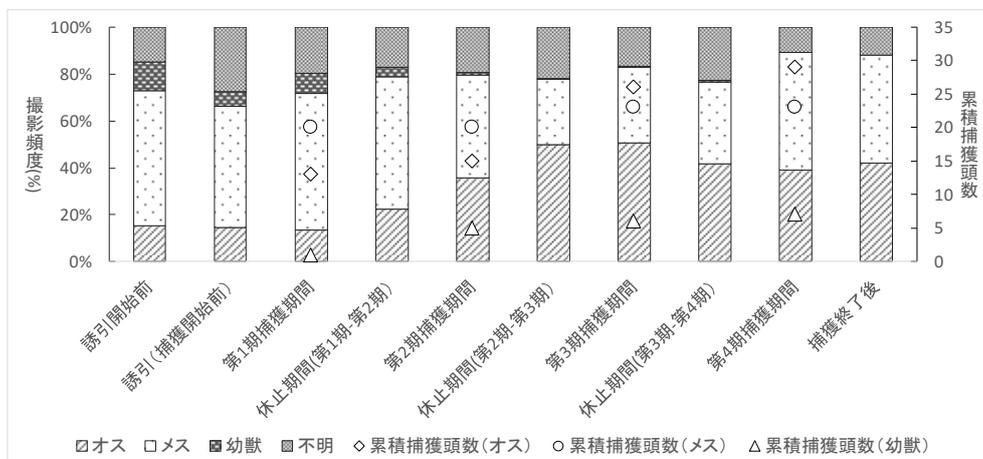
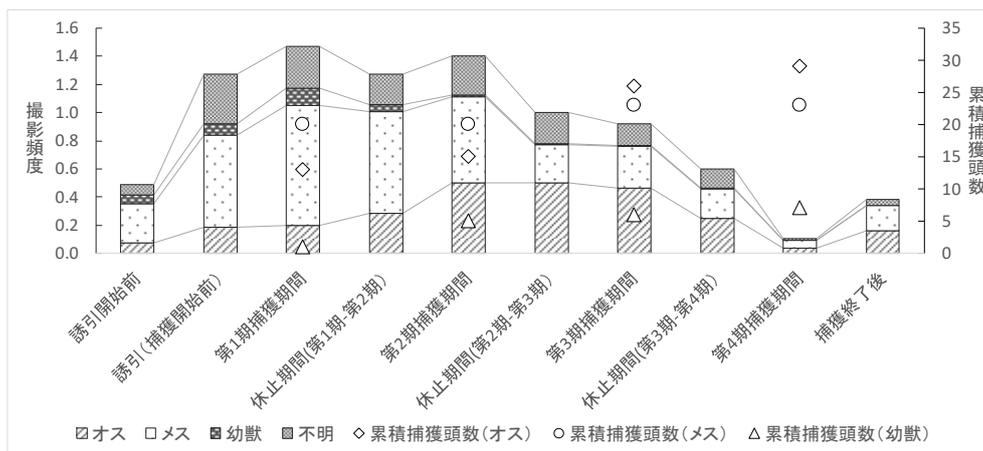
(1) 捕獲前と捕獲後のシカの生息状況の比較

捕獲開始前、捕獲実施期間中、誘引・休止期間中及び、捕獲終了後の定点カメラにおけるシカの撮影頻度を図 41 に示す。

シカの撮影頻度は、誘引実施前から第 1 期前の誘引時にかけて増加し、増減を繰り返しながら第 4 期捕獲に減少した。捕獲終了後は、再び撮影頻度が増加した。

撮影されたシカの性別をみると、メスの撮影頻度は第 2 期から、休止期間（第 3 期-第 4 基）にかけて減少傾向がみられた。第 2 期の減少は捕獲の効果による可能性も考えられるが、第 3 期の減少は季節移動によるものが大きく、捕獲の効果は不明確であった。シカの撮影頻度にメスが占める割合は、第 1 期から、休止期間（第 3 期-第 4 期）に向けて減少傾向がみられたが、第 4 期から捕獲終了後にかけて増加傾向が見られた。オスの撮影頻度は誘引開始前から徐々に増加し、第 2 期から第 3 期にかけて高くなった。その後第 4 期にかけて減少したが、捕獲終了後には再び撮影頻度が増加した。シカの撮影頻度にオスが占める割合は、メスとは反比例して捕獲終了後の期間まで増加した。

捕獲の効果による明確な変動はみられなかった。



[注1] 第 1 期：7/31～8/22、第 2 期：9/10～9/29、第 3 期：10/12～10/22、第 4 期：11/6～11/10

[注2] 撮影頻度＝延べ撮影頭数 / (有効稼働日数 × カメラ設置台数)

図 41 捕獲期ごとの撮影頻度（定点カメラ）

(2) スレジカの有無の把握

平成 30 年度捕獲事業では、くくりわな及び箱わなでスレジカの発生が懸念される事案が発生した。捕獲によりスレジカが多く発生した場合、捕獲を実施している林道から離れた場所にシカが集中し、林道付近の利用が減る可能性が考えられた。このため、より詳細な検証として、捕獲が実施されている林道から比較的距離が近い地点の定点カメラ (S09、S01、S04、S18、S20) と、同じ稜線沿いにあり、林道から距離が遠い地点の定点カメラ (S06、S07、S10、S03、S05) の撮影頻度の推移の比較を行った。

大台林道の東側に位置し、S18、S06、S07 の順に林道から近い場所に設置した定点カメラのの撮影頻度を比較を図 42 に示す。

全期間を通して S07、S06 の順にシカの撮影頻度が高く、S18 は撮影頻度が全期間を通して低く推移した。捕獲実施時との関係性を見ると、S07 は第 1 期中、第 2 期中、及び第 3 期中に撮影頻度が増加しているが、S07 よりも林道に近い S06 及び S04 は第 1 期から第 3 期の捕獲期間中の撮影頻度に急激な増減はみられなかった。このことから、第 1 期から第 3 期の捕獲期間中の S07 の撮影頻度の増加は、季節的な要因によるものであると思われる。

地池林道の東側に位置し、林道から比較的近い距離にある S09 と遠い距離にある S10 の撮影頻度を比較を図 43 に示す。

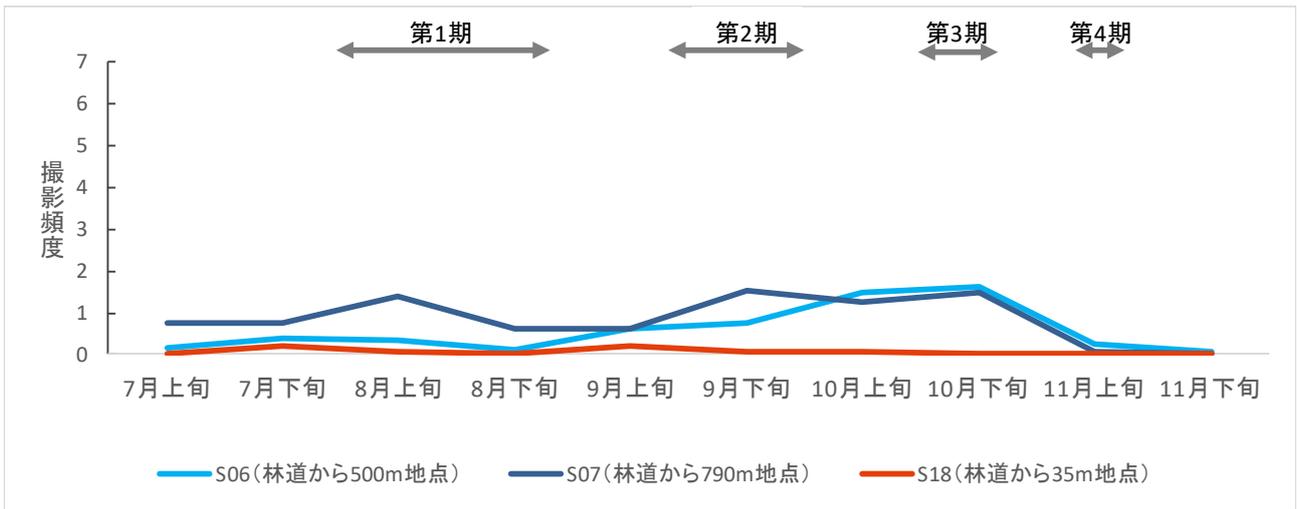
全期間を通して S09 でのシカの撮影頻度が低く、捕獲開始前後で明確な変化は確認できなかった。また、林道から遠い距離にある S10 の 7 月下旬と 10 月上旬にみられた撮影頻度の増加は、平成 29 年度捕獲事業における撮影結果の傾向 (近畿中国森林管理局, 2018c) と類似しているため、季節的な変化であると思われる。

大台林道の西側に位置する林道から近い距離にある S01、S04、及び S20 と遠い距離にある S03 及び S05 の撮影頻度の比較を図 44 に示す。

7 月上旬から 10 月下旬にかけて、林道から距離が遠い地点では撮影頻度が高く、距離が近い地点では撮影頻度が低い傾向がみられた。11 月上旬から下旬になると全体的に撮影頻度が下がる傾向が見られたが、7 月上旬から低い数値を推移していた S01 の撮影頻度が増加した。しかし、捕獲開始後に林道に近い地点の撮影頻度が下がり、林道から遠い地点の撮影頻度が上がる明らかな傾向は確認できなかった。

以上のことから、捕獲実施期間中における林道から距離の遠い地点と近い地点の撮影頻度の増減に明らかな関係性は見られなかった。このことから、林道周辺での捕獲によりシカが尾根上に集中するなど、シカのスレジカの発生状況は、顕在化している状態ではなかったと推察される。

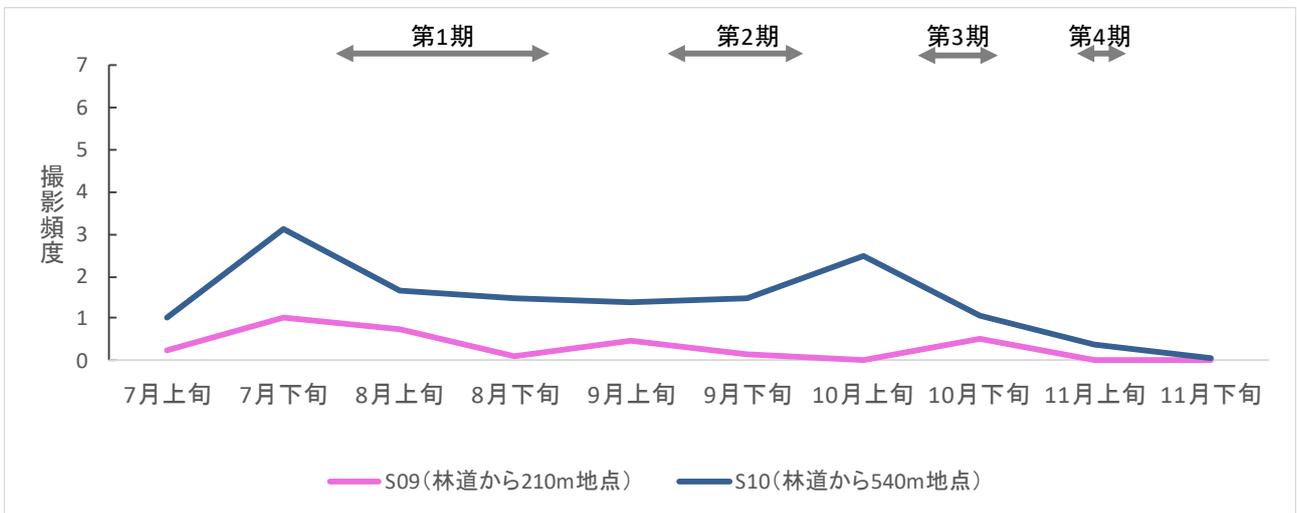
今後も継続的に捕獲が可能であるかどうか、スレジカが発生し、林道では捕獲できないが、尾根上には生息しているようなことが起きていないかどうかを把握し、他の捕獲手法との組み合わせや捕獲実施の時期や年をずらす等の順応的な対応を検討しながら捕獲対策を実施していくことが重要であると考えられる。また継続して定点カメラによるデータ収集を行い、スレジカの発生の有無について考察を行っていく必要があると考える。



〔注1〕 撮影頻度＝延べ撮影頭数/（有効稼働日数×カメラ設置台数）

〔注2〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

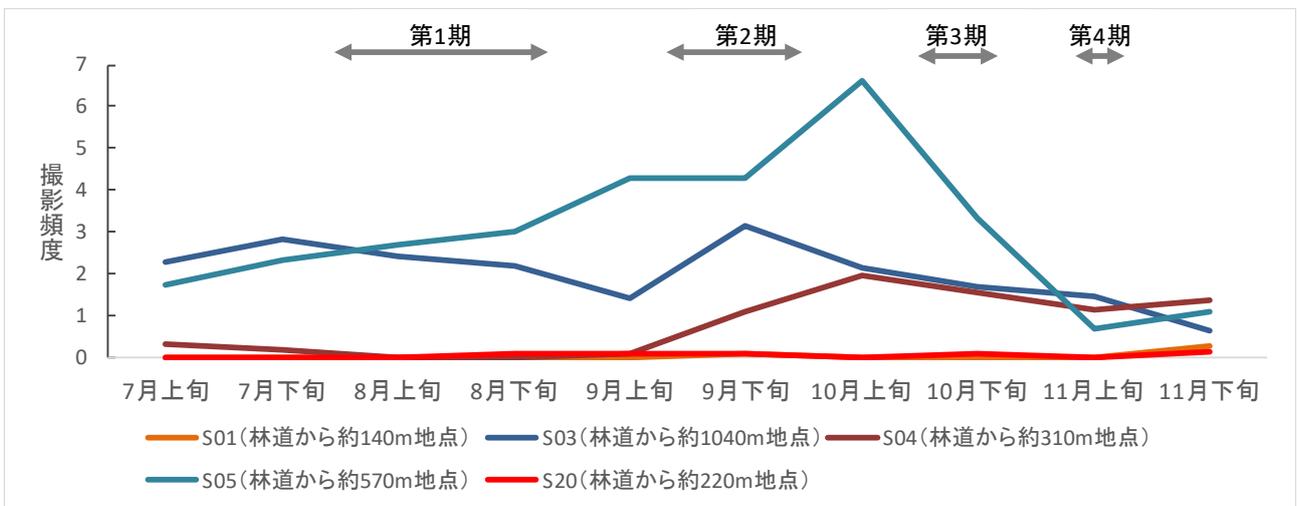
図 42 S06 と S07 おける撮影頻度の推移の比較



〔注1〕 撮影頻度＝延べ撮影頭数/（有効稼働日数×カメラ設置台数）

〔注2〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

図 43 S09 と S10 おける撮影頻度の推移の比較



〔注1〕 撮影頻度＝延べ撮影頭数/（有効稼働日数×カメラ設置台数）

〔注2〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

図 44 S01、S03、S04、S05、S20 における撮影頻度の推移の比較

(3) 事業地における捕獲結果の評価手法の検討・確立

1) 生息状況調査（他業務）による糞塊密度調査結果による評価

本捕獲事業は平成 28 年から実施されており、平成 28 年度に計 45 頭（オス：27 頭、メス：18 頭）、平成 29 年度に計 50 頭（オス：28 頭、メス：22 頭）、平成 30 年度に 60 頭（オス：33 頭、メス 27 頭）が捕獲された。3 機関（三重森林管理署、環境省、上北山村）の連携捕獲では、大台ヶ原の尾鷲辻から堂倉山周辺において首用くくりわなにより捕獲を行っているが、平成 29 年に 3 頭（オス：1 頭、メス：2 頭）が、平成 30 年度には 5 頭（オス：4 頭、メス：1 頭）が捕獲されている。

大杉谷では、平成 20 年から糞塊密度調査により、メッシュ毎の推定生息密度が毎年算出されている。捕獲事業を実施している地池林道周辺においては、平成 26 年度から糞塊密度調査によりメッシュ毎の推定生息密度が算出されている。

平成 26 年度から平成 30 年度にかけて実施された糞塊密度調査結果から算出された推定生息密度を図 45 に示す。

本事業地内で継続して捕獲を実施している地池林道周辺が位置するメッシュの推定生息密度は、捕獲を実施していない平成 27 年までは上昇傾向にあったが、本捕獲事業が開始された平成 28 年度からは 2 年連続で減少した。平成 30 年度は 2 メッシュで推定生息密度の減少がみられ、他 2 メッシュで増加がみられたが、本捕獲事業による影響がある可能性のあるメッシュ内の推定生息密度の平均値をみると、平成 29 年度よりも推定生息密度が減少していた。

一方、地池林道周辺より離れた標高が高い尾根上（日出ヶ岳から堂倉山）の推定生息密度は、平成 29 年度の結果と比べて減少したことから、平成 29 年度より尾鷲辻付近で実施している連携捕獲事業の効果あるいは捕獲従事者が出入りする影響等が現れ始めている可能性が考えられる。

以上から、本事業における捕獲の効果は、平成 29 年度に引き続き地池林道周辺では現れているものと推察される。なお、事業地における平成 29 年の森林被害対策としては、捕獲以外にも未立木の植生回復を目的とした植生防護柵が、平成 28 に設置した保護柵に追加設置され（金網 0.99km、ネット 0.32km）、0.79ha の植え付けが行われており、シカの移動規制による分布の変化も推定生息密度の変化に影響することから、そのことにも留意しながら、継続的なモニタリングと対策の評価を行っていくことが重要であると考えられる。

<今後の課題と対応案>

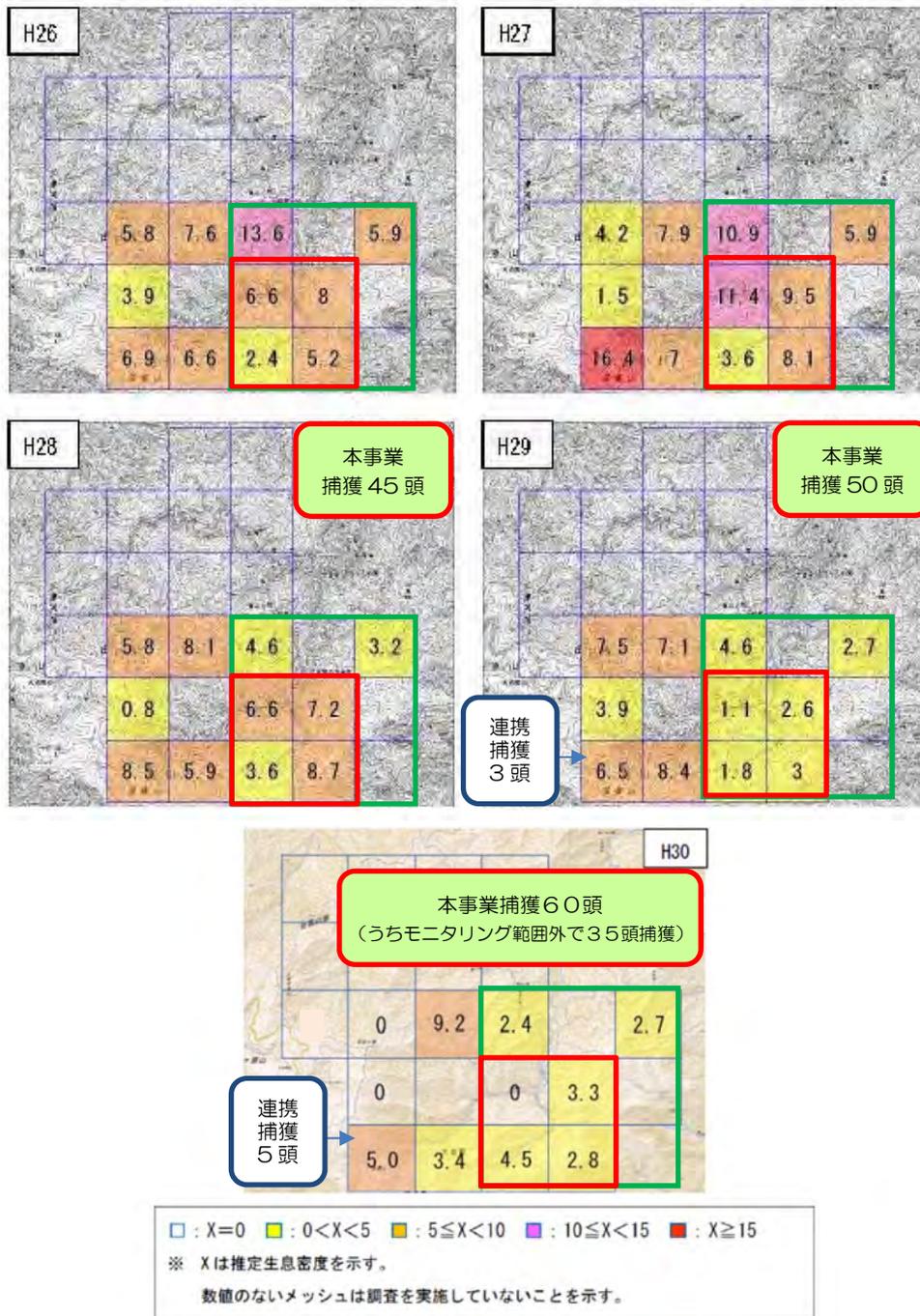
未立木の植生回復を目的に重点的に捕獲を実施してきた地池林道周辺においては、シカの平均生息密度は 3 個体/k²未満となっており、低生息密度を達成している。しかし、メッシュ毎に比較すると推定生息密度が増加しているメッシュがあることから、今後も継続して捕獲を行っていくことが重要である。

一方で、地池林道周辺より離れた標高が高い場所にある尾鷲辻周辺のメッシュではシカの減少が見られているものの、推定生息密度は 5 個体/km²以上の場所が依然として存在している。また、日出ヶ岳周辺におけるメッシュでは推定生息密度が 0 になっているのに対し、日出ヶ岳から栗谷小屋を結ぶ登山道が位置するメッシュでは推定生息密度が 9 個体/km²以上に増加しており、平成 30 年度はシカの生息場所に大きな偏りがみられる等、これまでと異なる傾向がみられた。今後、高標高地におけるシカの生息状況が急激に変化した場合、地池林道周辺における影響が懸念される。

低密度を達成できていない高標高域のメッシュには林道が存在しないことから、わなによる捕獲を実施するためには「見回りコスト」、「捕獲個体の処理」等の課題が存在する。また、銃器を用いた捕

獲手法として「忍び猟」が挙げられるが、能力により大きく成果が異なることから、適切な能力者がいない場合は実施しない方が良いと考えられる。また、忍び猟は銃を使用することから、立入禁止区域を設定し、「関係町」や「山小屋等関係者」への事前説明とともに「登山者」への周知を徹底するなど、万全の安全体制を構築した上で実施することが必要であり、「事務的な労力が大きい」等の課題がある。大杉谷国有林全体の生息密度を低下させるためには捕獲場所等を柔軟に対応することが重要であるが、コスト対効果を考えると、公共事業の中では限界があると考ええる。

このことから、平成 31 年度も引き続き地池林道においての捕獲を継続して実施し、「捕獲が継続的にできるのか」、「周辺の生息密度への効果の範囲の把握」に努めることが現実的な案であると考えられる。しかし、高標高域の生息密度の低下とともに、今後の高標域の捕獲に関するデータを収集するためにも、平成 30 年度に引き続き 3 機関（三重森林管理署、環境省、上北山村）の連携捕獲を継続的に実施することが望ましい。



出典：平成 30 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

- [注] □メッシュ：地池林道（平成 28 年度又は平成 29 年度より継続している捕獲範囲）が位置するメッシュ
 □メッシュ：本事業における捕獲の効果のある可能性のあるメッシュ

図 45 過年度の糞塊密度調査結果

2) 定点カメラによる撮影頻度の面的な季節変化の把握

糞塊密度調査は糞の消失速度がその精度に影響することから、消失速度が低下する 10 月末から 11 月上旬に実施されている。10 月末から 11 月上旬は大杉谷におけるシカの季節移動期であることから、季節移動期の生息密度を求めていることとなる。カメラによる撮影頻度を生息密度の指標としてみることは、シカ自体の移動速度の季節変化などが関係するが、時期や場所、カメラの画角や設定などを統一化して経年的にモニタリングすることで、面的な生息状況の季節変化を経年的に把握することが可能であると考えられる。

A. 平成 30 年度の定点カメラによる撮影頻度の傾向

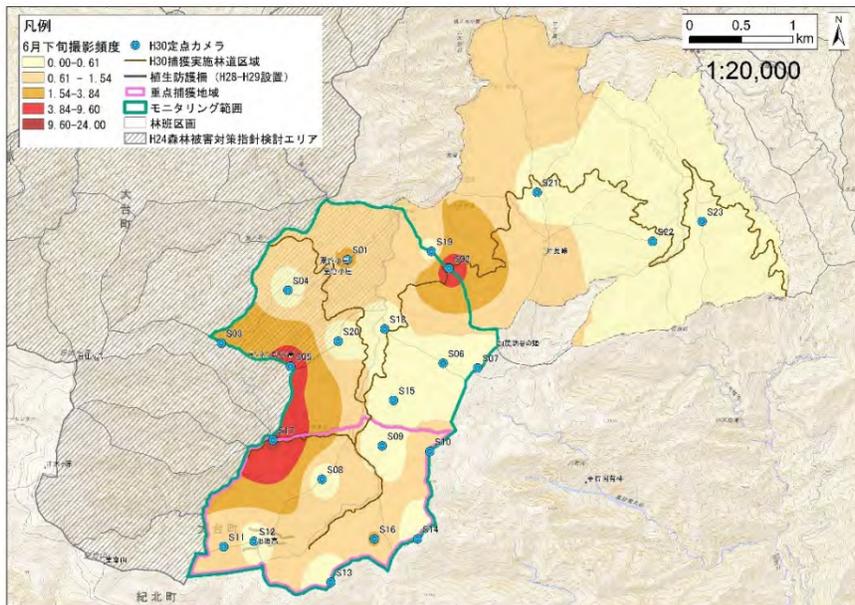
平成 30 年 6 月から平成 30 年 11 月までの、捕獲範囲周辺の面的な生息状況の変化をみるために時期毎の各地点における撮影頻度をもとに空間補間（IDW 法）を実施した。

6 月上旬から 11 月下旬にかけての撮影頻度の空間補間（IDW 法）結果を、**図 46** に示す。

各地点における撮影頻度の推移から、以下の点があげられる。

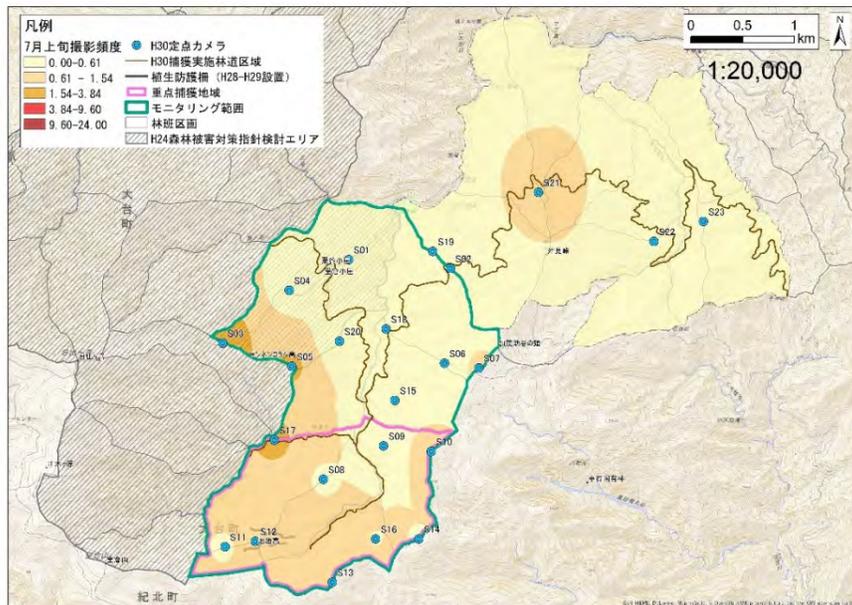
- ・ 全体的に捕獲を実施している林道に比較的近い定点カメラでは撮影頻度が低い傾向が多くみられ、捕獲を実施している林道から遠い尾根上、及び崩壊しており捕獲を実施していない堂倉林道の奥の地点（S17）で撮影頻度が高い傾向が多くみられた。
- ・ 7 月上旬から 10 月下旬にかけてモニタリング範囲の西部に撮影頻度が高い場所が集中する傾向がみられた。
- ・ 9 月下旬から 10 月上旬にかけてシカの撮影頻度の増加が顕著になった。

6月下旬 ※参考データ

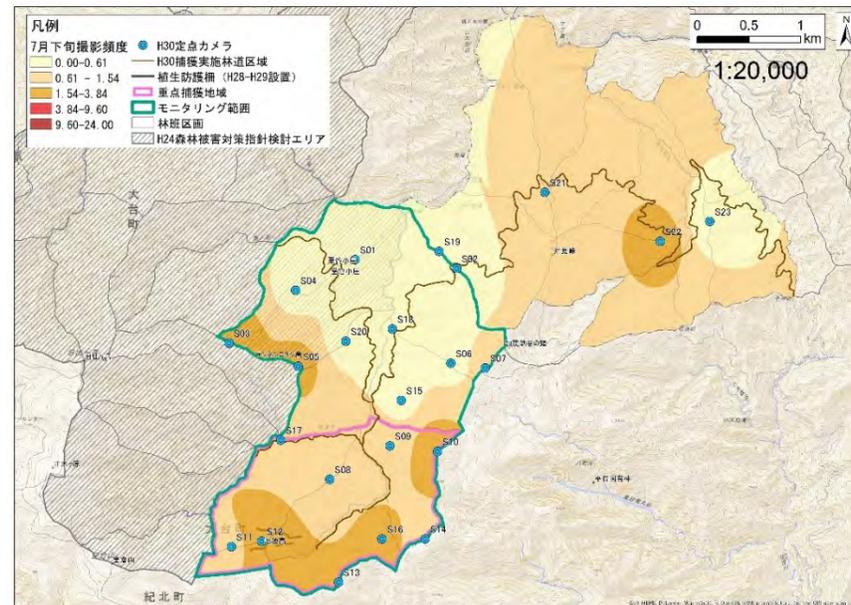


〔注〕6月下旬は、2.5日間の撮影結果であるため、参考データ。

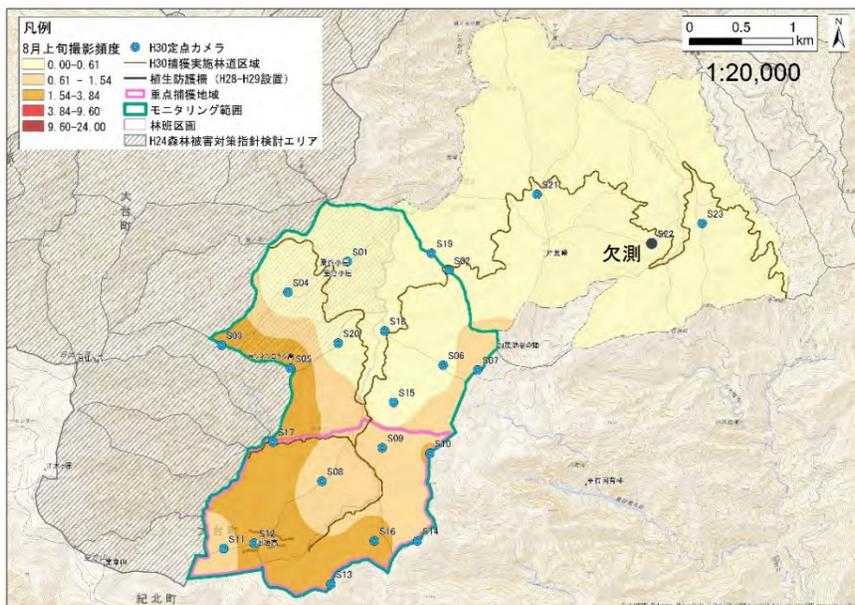
7月上旬



7月下旬

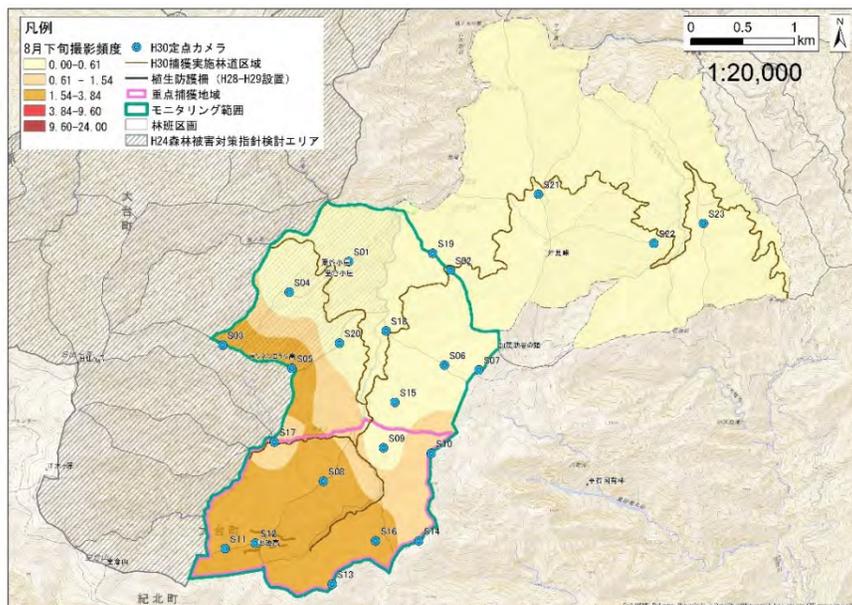


8月上旬



〔注〕S22は、クマに触られカメラが故障し撮影不能となったため、欠測。

8月下旬



9月上旬

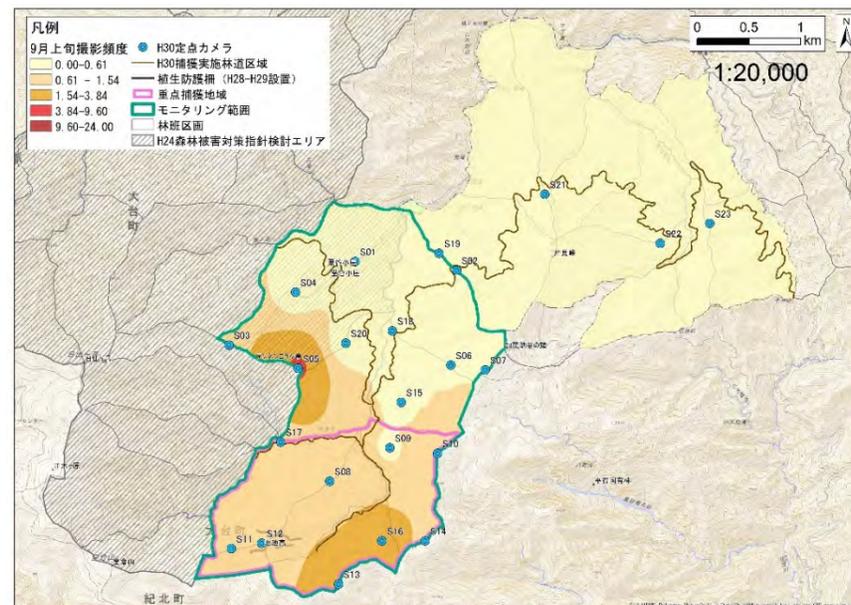


図 46 撮影頻度 (1)

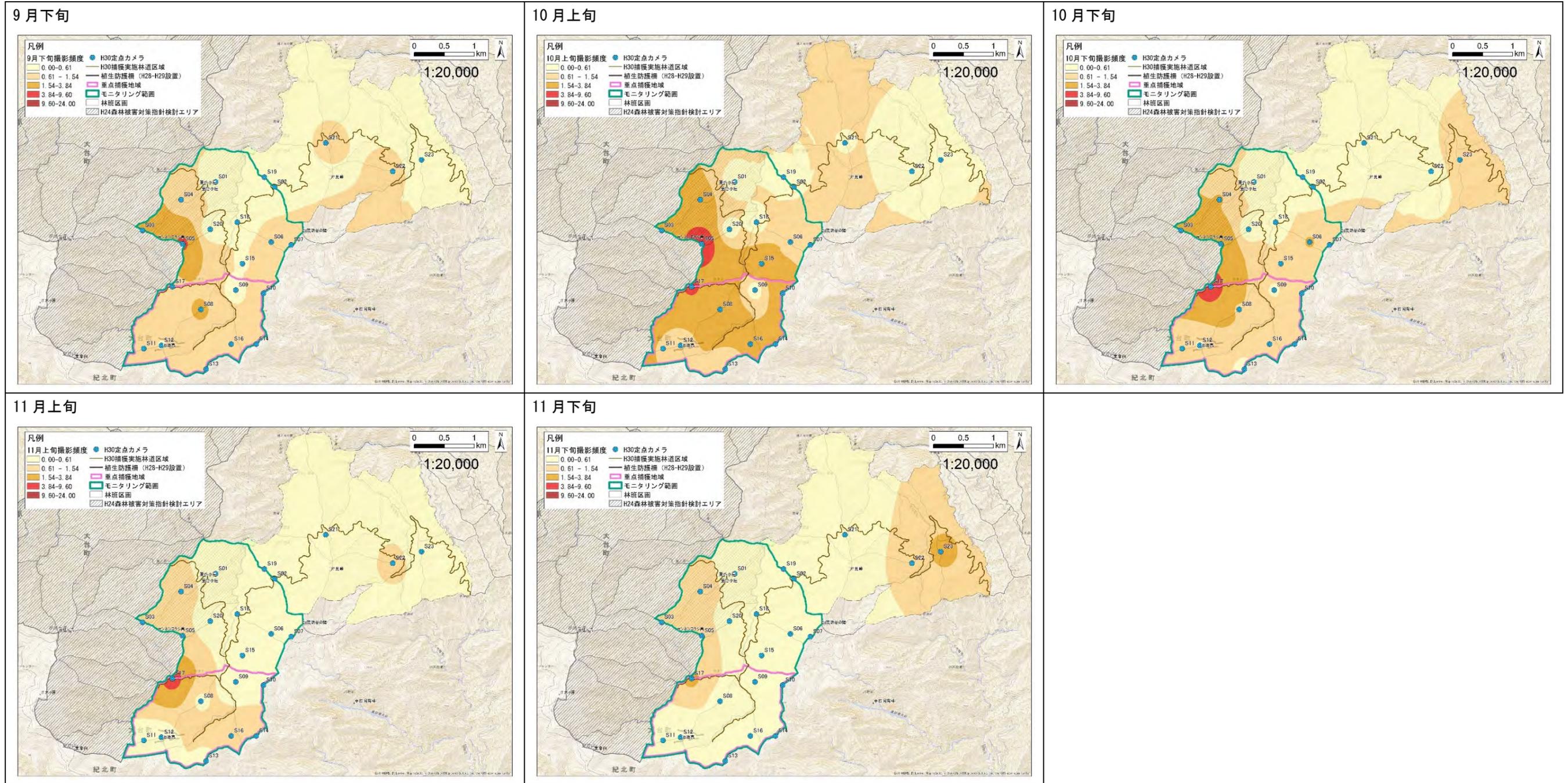


図 46 撮影頻度 (2)

B. 過年度の撮影結果との比較

平成 29 年度と平成 30 年度の定点カメラの撮影頻度を図 47 に示す。

なお、比較のため平成 30 年度の撮影頻度は、平成 29 年度と同様の地点における撮影頻度のデータを抽出して示している。

平成 29 年度及び平成 30 年度の時期毎の各地点における撮影頻度の比較から、以下の点があげられる。

- ・ モニタリング範囲の北西部に位置する S05、及び S05 から比較的近い距離に位置する S03 は平成 29 年度及び平成 30 年度ともに、6 月から 10 月にかけて継続して撮影頻度が高い傾向がみられた。
- ・ 植生防護柵に最も近い場所に設置されている S12 では、平成 30 年度は 7 月下旬から 10 月にかけて、平成 29 年度と異なる撮影頻度の傾向がみられた。平成 29 年度 7 月から 9 月にかけて設置された植生防護柵によってシカの動きが変わった可能性が考えられる。
- ・ 平成 29 年度は、9 月下旬にシカの利用するエリアが分散し、10 月上旬にモニタリング範囲の南側の尾根上（S13、S14、S10）に集中する傾向がみられた。平成 30 年度は、7 月下旬からシカが利用するエリアが分散する傾向がみられ、11 月にかけて全体的にシカが撮影されなくなった。

今後データを継続して収集することにより、大杉谷における年間のシカの移動パターンが見えてくると思われ、捕獲実施時期の検討のために重要な情報になることが期待される。

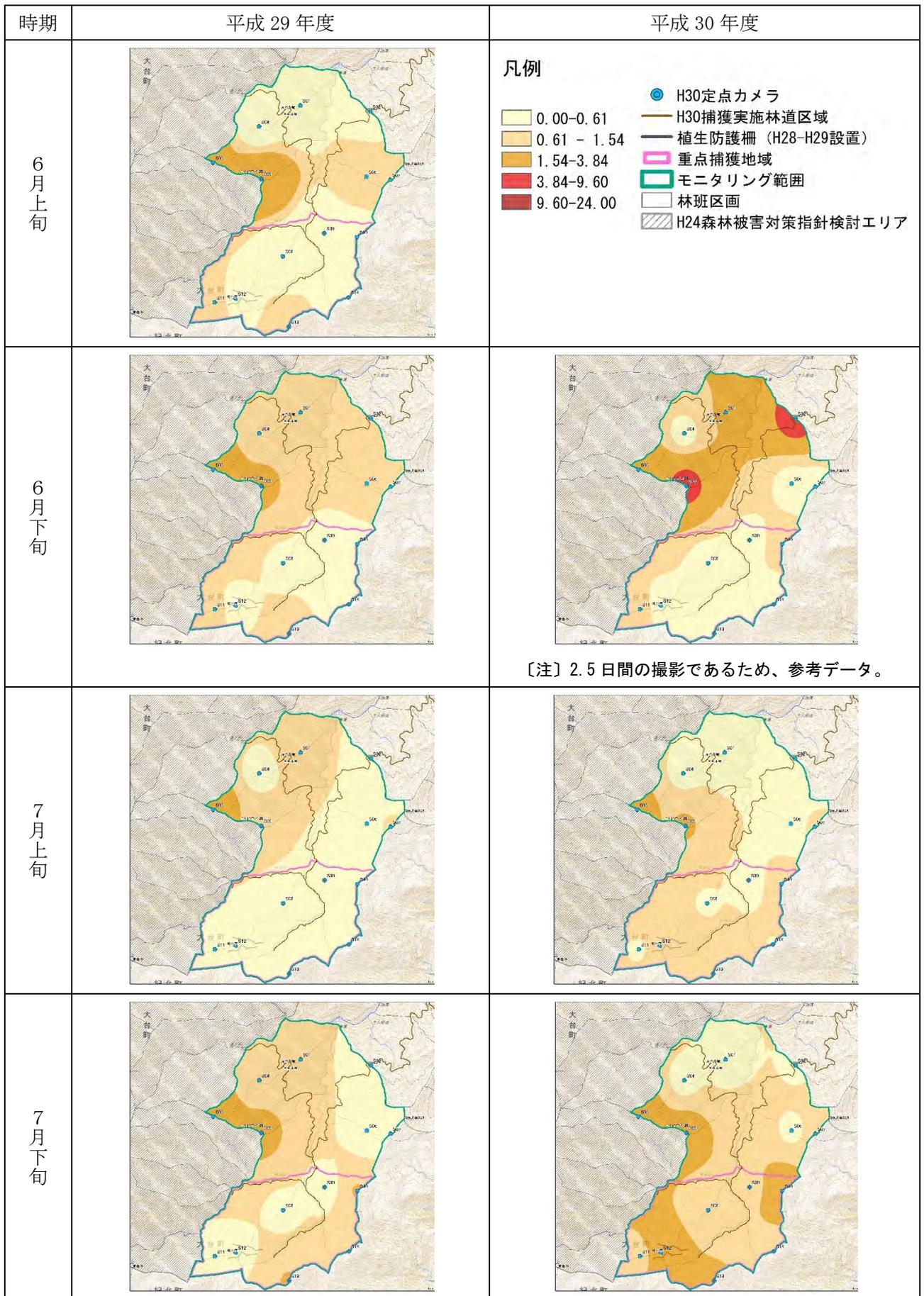


図 47 平成 29 年度と平成 30 年度の撮影頻度の比較 (1)

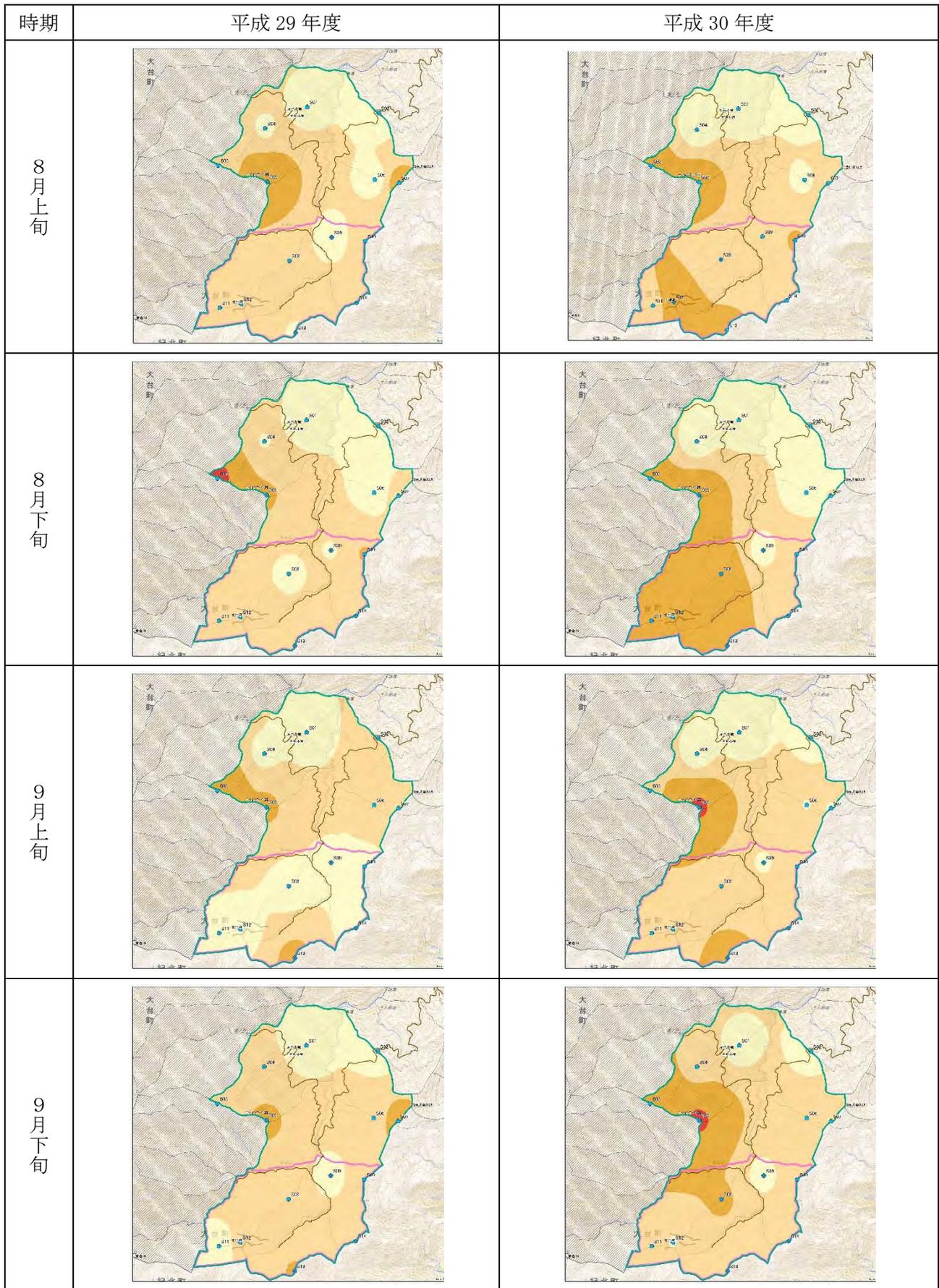


図 47 平成 29 年度と平成 30 年度の撮影頻度の比較 (2)

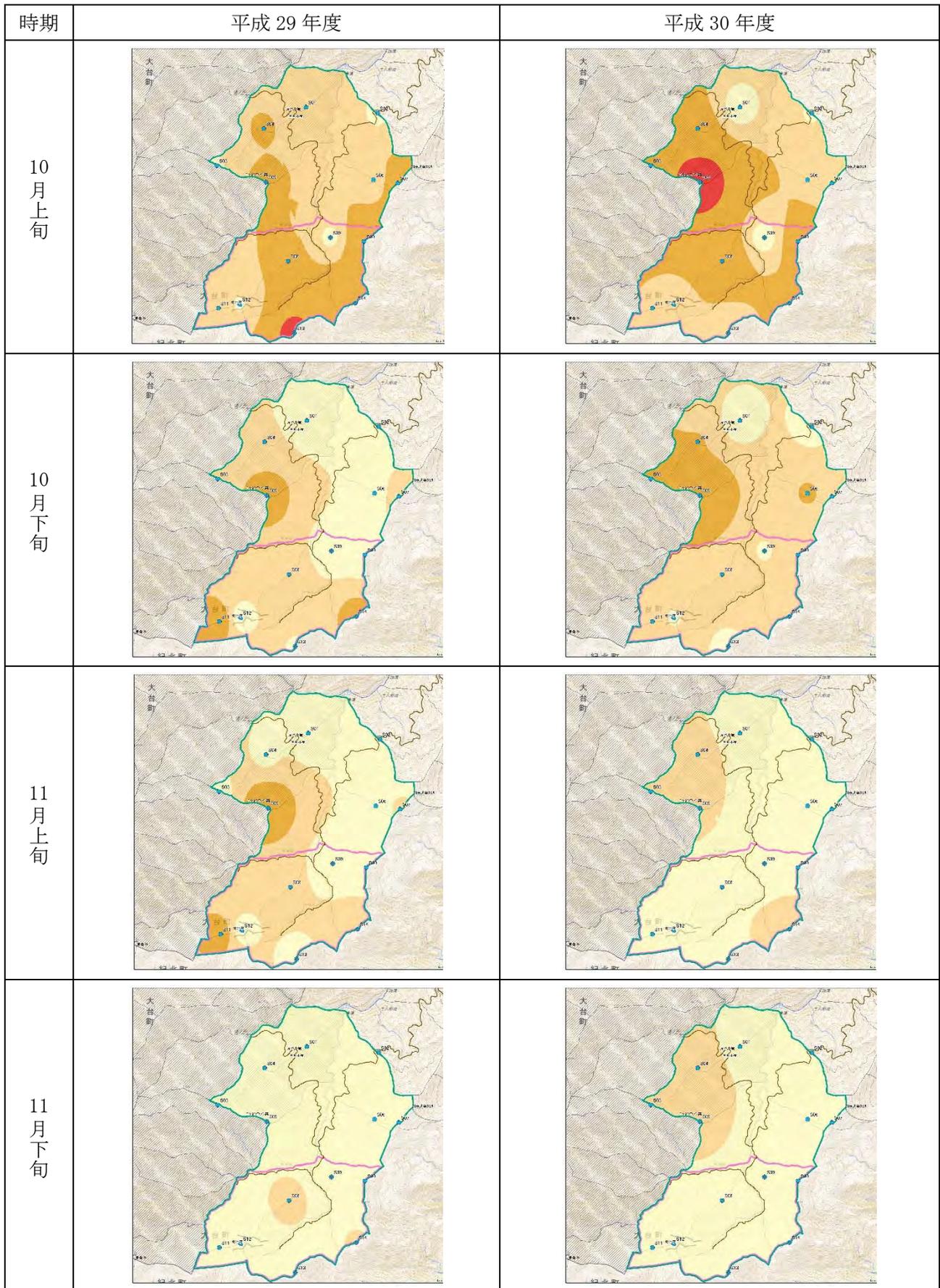


図 47 平成 29 年度と平成 30 年度の撮影頻度の比較 (3)

2.2. 捕獲効果の検証の提言

(1) 撮影頻度と糞塊密度調査結果の関係性の確認

定点カメラによる生息状況の面的な把握は、季節的なシカの分布等を知る上で有用であると考えられたが、糞塊密度調査結果との齟齬が生じる可能性もある。糞塊密度調査結果と撮影頻度の関係性の確認のため、回帰分析を行った。平成 29 年の糞塊密度調査は、11 月 4 日から 5 日にかけて実施され、平成 30 年度は 10 月 31 日に実施された。糞塊密度調査で確認する糞は調査実施前の数週間のものを含むことから、確認する撮影頻度の時期は、10 月下旬（10 月 16 日から 10 月 31 日まで）とした。分析対象とするデータは、糞塊密度調査のルート上に設定した定点カメラによる撮影頻度とした。なお、S02 については、糞塊密度調査ルートが 500m 以下であり、推定生息密度の精度が確保できないこと、S12 については、植生防護柵の影響が大きいと考えられたことから、分析から除外した。

<使用したデータ>

- ・ 平成 29 年度推定生息密度（11 月 4 日～11 月 5 日 調査実施）
- ・ 平成 30 年度推定生息密度（10 月 31 日 調査実施）
- ・ 平成 29 年度 10 月下旬の撮影頻度（定点カメラ S03、S05、S07、S08、S10、S11、S13、S14）
- ・ 平成 30 年度 10 月下旬の撮影頻度（定点カメラ S02、S03、S05、S07、S08、S10、S11、S13、S14、S20）

1) 1km メッシュ毎の推定生息密度との関係

平成 29 年度から平成 30 年度にかけての 10 月下旬の撮影頻度と糞塊密度調査により算出された推定生息密度の回帰分析結果を図 48 示す。また、10 月下旬の撮影頻度と推定生息密度を図 49 に示す。

10 月下旬の撮影頻度と各メッシュにおける推定生息密度の相関係数は 0.27 で正の関係が見られたが、回帰分析において有意性はみられなかった ($p > 0.05$)。1km メッシュ内ではシカの生息状況に偏りがあり、定点カメラ付近におけるシカの生息状況を反映できなかったことが要因として考えられる。

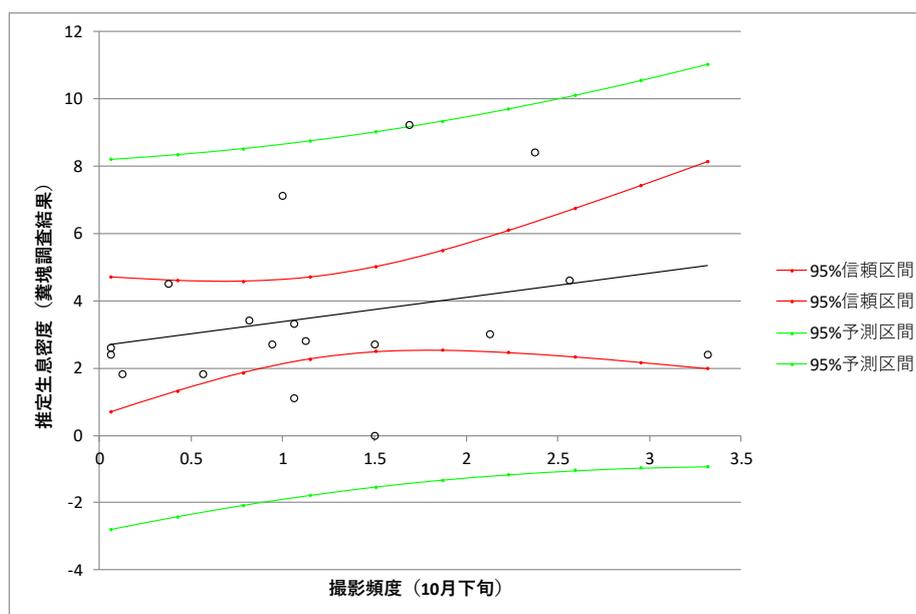
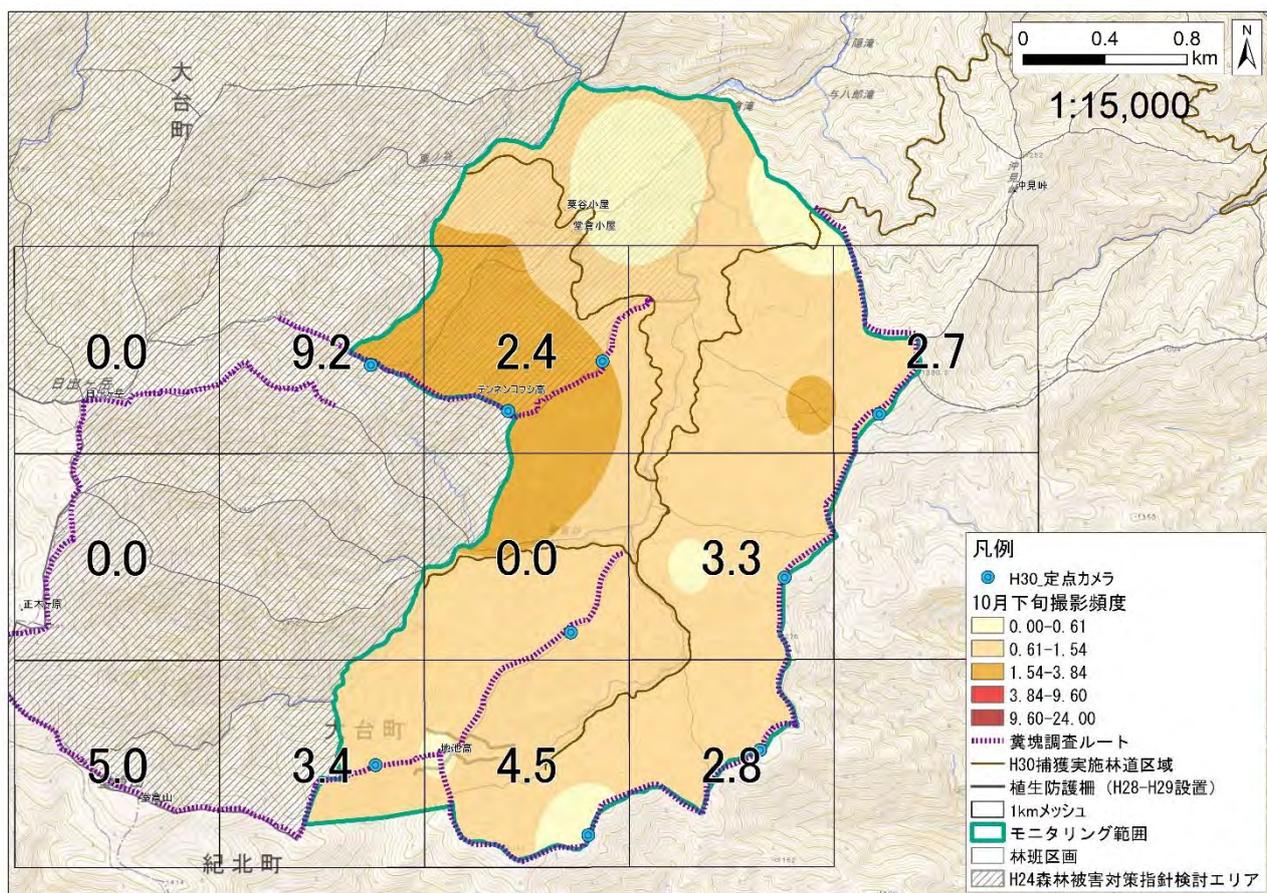


図 48 平成 29 年度から平成 30 年度の各メッシュの推定生息密度と 10 月下旬の撮影頻度の回帰分析結果



〔注〕 推定生息密度の図は提供いただいたデータから作成。数値のないメッシュは調査を実施していないことを示す。

図 49 平成 30 年度の推定生息密度と 10 月下旬の撮影頻度 (IDW)

2) 定点カメラからの一定距離内の糞塊密度から算出した推定生息密度との関係

定点カメラ近傍における糞塊密度から算出した推定生息密度との関係を 1km ごとの推定生息密度と同様に回帰分析により確認した。定点カメラからの距離は 100m、200m、250m、400m とした。

平成 29 年度の各バッファ内の糞塊密度から算出した推定生息密度と 10 月下旬の撮影頻度の相関係数の分析結果を表 29 及び図 50 に、平成 29 年度及び平成 30 年度の分析結果を表 30 及び図 51 に示す。また、平成 30 年度の分析に用いたデータの抽出範囲を図 52 に示す。

平成 29 年度の分析結果では、相関係数が最も高かったのは、定点カメラからの距離が 200m ($r=0.81$) の条件で、次いで 250m ($r=0.72$) であり、いずれも回帰分析により有意性がみられた。

平成 29 年度から 30 年度の推定生息密度及び 10 月下旬の撮影頻度のデータを対象とした分析結果においても、相関係数が最も高かったのは、定点カメラからの距離が 200m ($r=0.41$) であった。しかし、有意性はみられず、100m、250m、400m の条件においても有意性は見られなかった。平成 30 年度は平成 29 年度より平均推定生息密度が下がり、糞塊の確認箇所に偏りがみられた。定点カメラの設置地点近傍における推定生息密度からはシカの生息状況の偏りを反映できなかったものと推察される。

このことから、確認される糞塊の数が多ければ定点カメラによる撮影頻度との相関関係が認められ、少なくなるとデータのばらつきが大きくなるため、相関関係が落ちるものと思われる。

表 29 平成 29 年度の推定生息密度と撮影頻度の相関係数の検定結果

定点カメラからの距離	相関係数 (r)	有意性 (p)
100m	0.54	-
200m	0.81	0.01
250m	0.72	0.05
400m	0.53	-

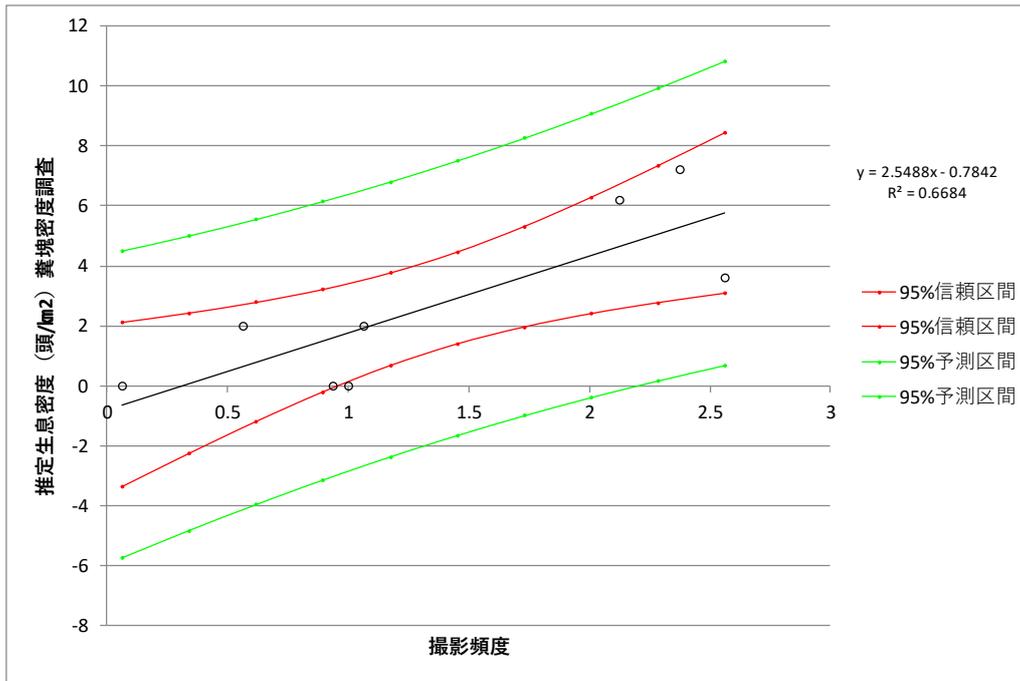


図 50 200m バッファ内の糞塊密度から算出した平成 29 年度の推定生息密度と 10 月下旬の撮影頻度の回帰分析結果

表 30 平成 29 年度及び平成 30 年度の推定生息密度と 10 月下旬の撮影頻度の相関係数の検定結果

定点カメラからの距離	相関係数 (r)	有意性 (p)
100m	0.03	-
200m	0.27	-
250m	0.23	-
400m	0.34	-

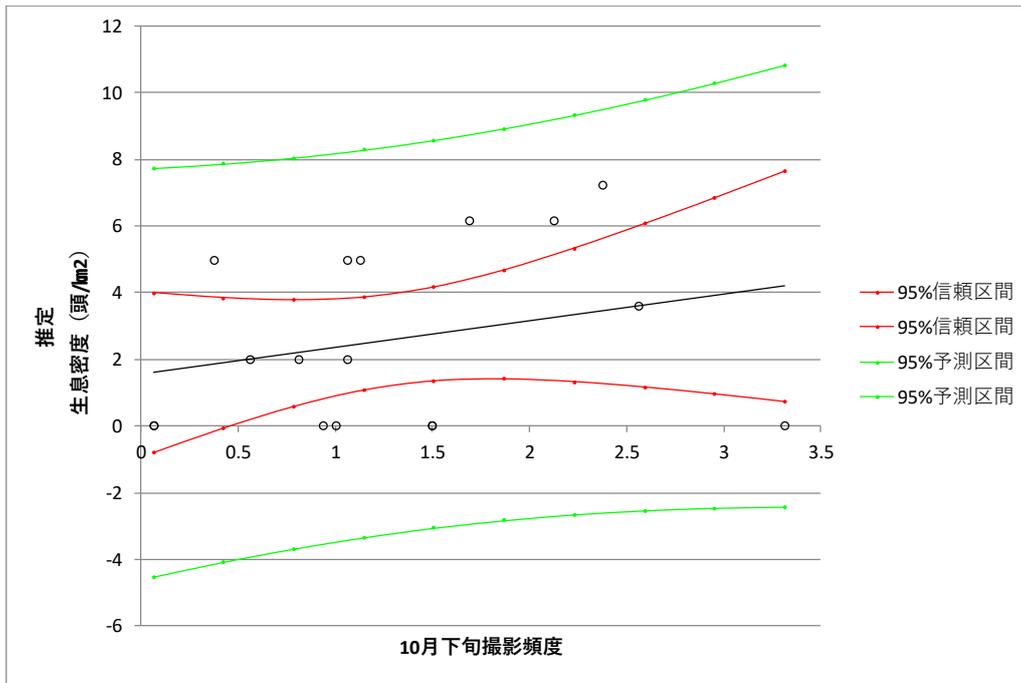


図 51 200m バッファ内の糞塊密度から算出した平成 29 年度及び平成 30 年度の推定生息密度と 10 月下旬の撮影頻度の回帰分析結果

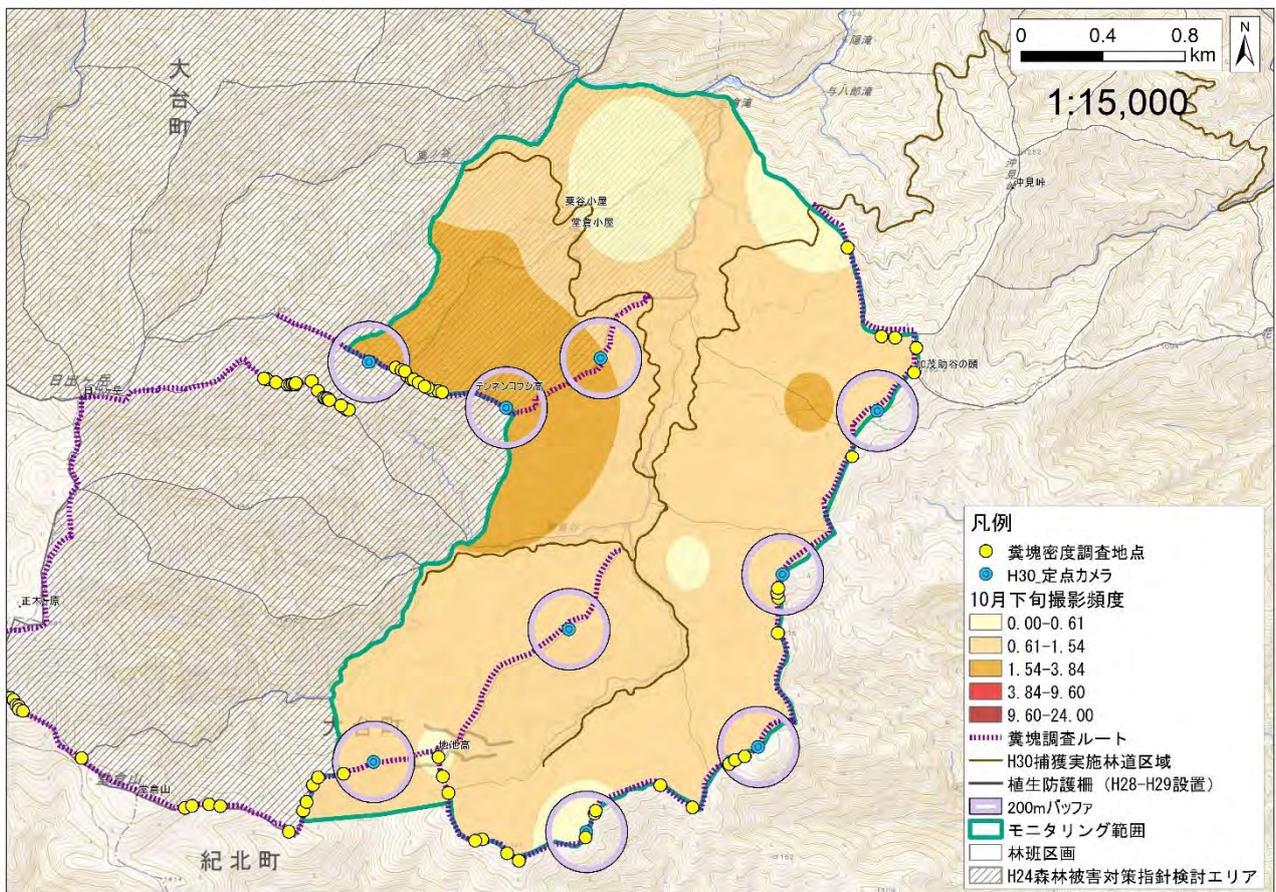


図 52 定点カメラを中心とした 200m バッファと平成 30 年度の糞塊密度確認位置及び 10 月下旬の撮影頻度

(2) 検証方法の提言

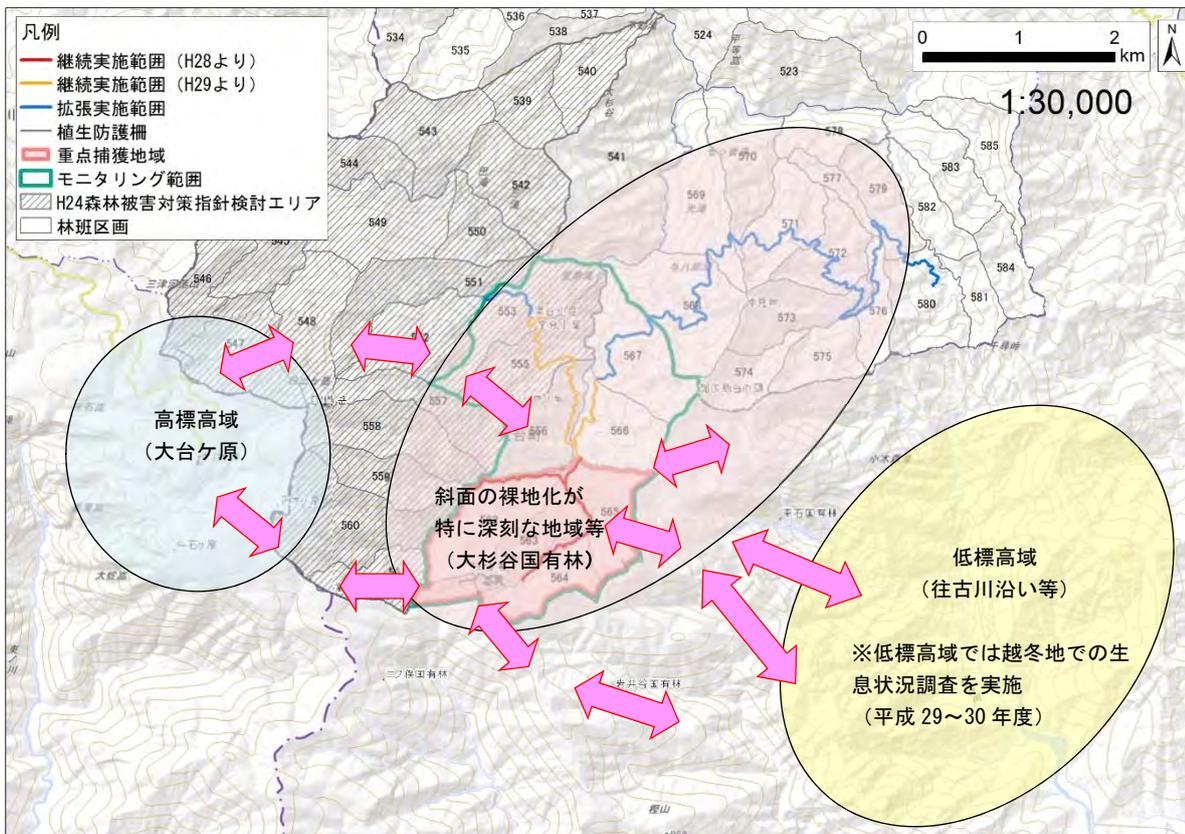
1) 把握事項の総括

大杉谷国有林や大台ヶ原では、シカの生息密度の上昇等により、森林における立ち枯れや裸地化等の森林被害が深刻化している。このため、シカの捕獲の実施とともに、効果的な対策の検討のために林野庁近畿中国森林管理局及び環境省近畿地方環境事務所では、生息密度のモニタリングやGPS首輪を装着したシカの移動状況調査が実施されてきた。

過年度の調査により把握されたシカの生息状況の変化等を図 19 に、林野庁と環境省によるシカの捕獲の実施状況を図 20 に示す。

これまでの GPS 首輪装着個体の測位データから、シカは冬は低標高域に移動し、春になると高標高域に戻るということが明らかとなっている(近畿中国森林管理局, 2016 及び 2018a)。また、平成 30 年度の低標高域における自動撮影カメラによるモニタリングの結果、秋季から冬季に向けてシカの撮影頻度が増加している傾向がみられた。このことから、冬季中はシカは低標高域を利用していると考えられる(近畿中国森林管理局, 2019b)。

大台ヶ原では平成 14 年度から捕獲が実施されており、連携捕獲においては平成 29 年度から継続して実施されている。大杉谷国有林外においては、平成 26 年度から平成 27 年度にかけて捕獲の実証試験が実施され、平成 28 年度から捕獲事業が継続して実施されてきた。重点捕獲地域等の一部の地域においては生息密度の低下がみられているが、依然として高い地域も存在しており、捕獲の強化等が課題となっている。



⇄ シカの移動が確認された尾根等

図 53 シカの生息状況の季節変化

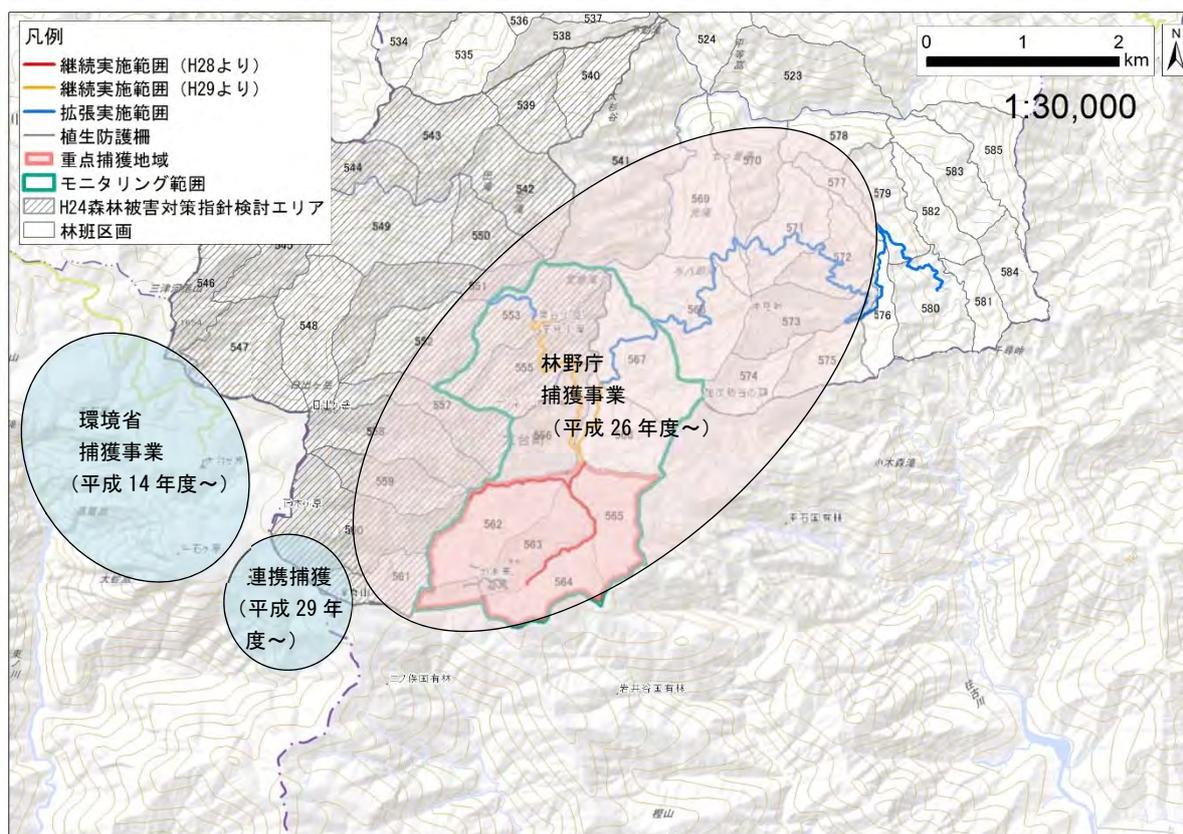


図 54 林野庁及び環境省における捕獲の実施状況

2) 今後の捕獲による対策の提言

- 事業地内においては、くくりわなによる捕獲と箱わなによる捕獲を中心として実施し、囲いわなを必要に応じて群れの捕獲に活用する。また、シカの季節的な動きの把握、及び捕獲の効果の評価等のため、定点カメラによるモニタリングを継続する。
- アクセスが限定されることから捕獲の実施箇所が限られる高標高域においては、継続して捕獲圧がかかるよう、今後も連携捕獲を実施する。
- シカが越冬をしている低標高地においては、シカが集まってくる冬季中に、紀北町等と連携して集中的な捕獲を行うことが望まれる。

3. 検討委員会の実施結果

(1) 第11回検討委員会実施結果

表 31 (1) 第11回検討委員会実施結果概要

ご意見の種別区分		発言者	意見	対応状況
捕獲手法について	捕獲実施箇所及び実施時期等について	八代田座長	<p>新規捕獲実施林道区間は、崖地が多く、くくりわなに向かない地形が多い。また、本林道区間の中間地点には、埋設穴が位置し、クマの錯誤捕獲及び本種による捕獲個体の捕食被害発生に注意しなければならない。このため、本区間は箱わなを優先的に行うのがよいと考える。</p> <p>いつ、どの林道で、どの捕獲手法を実施するか、計画を立てて実施するとよい。</p>	ご意見を踏まえ、捕獲実施箇所と捕獲手法を検討していくとともに、捕獲の計画表を作成した。
	小林式のくくりわな活用について	近畿中国森林管理局	他地域で成果のある小林式のくくりわなも事業で活用し、捕獲の効率を確認してほしい。	本事業において試験的に実施した。
	箱わなによる捕獲手法について	福本委員	<p>親子を同時に捕獲するために、三重県内ではセンサーを活用し始めている。餌を置く位置とセンサーの設定高を適切に調整することにより、親子を捕獲している。センサーを使わないようであれば、蹴り糸で高さを調整する等の工夫をすることで、2頭の捕獲は可能かもしれない。</p> <p>幼獣だけ捕獲して親を逃してしまうのが、一番やってはいけないことで、注意が必要である。</p>	予算の関係から、平成30年度は、センサーを使用できないが、蹴り糸の高さや餌を置く位置を調整する等により、親子での捕獲が可能な方法を模索したが、親子の捕獲には至らなかった。

表 31 (2) 第 11 回検討会実施結果概要

ご意見の 種別区分	発言者	意見	対応状況
埋設穴について クマ対策について	八代田 座長	<p>各地で、クマによる埋設穴の掘り返しが課題となっている。このため、臭い対策の効果検証をして報告してほしい。</p> <p>モニタリングすべき点としては、電気柵の二重張りは「クマの侵入があるかどうか」、石灰の散布は臭いの有無が関係するため「クマが近くに寄ってくるかどうか」を自動撮影カメラにより確認すれば、効果を検討できると思う。可能であれば、最初は二重張りの電気柵、クマがどれくらい来るかをモニタリングし、その後臭い対策を実施する方法もある。</p>	<p>電気柵二重張りでクマの様子のモニタリングを行った後、生分解性シートを活用した臭い対策を追加で行い、効果を確認し、第 12 回実施検討会でご報告できるよう、取りまとめた。</p>
埋設穴の位置について	八代田 座長	<p>平成 28 年度及び平成 29 年度の捕獲実施時は、埋設穴は事業範囲外にあったが、平成 30 年度は事業地拡大に伴い、埋設穴が捕獲実施林道区間内に位置する。クマの出没による捕獲への影響が懸念される。</p>	<p>新規で埋設穴を設置できる場所が少ないこと、他事業との調整が難しいこと等から、平成 30 年度も平成 29 年度と同じ場所に埋設穴を設定した。シカの捕獲への影響や従事者の安全に配慮し、埋設穴周辺では捕獲を実施しないバッファゾーンを設ける等、捕獲にあたっては慎重に場所等を検討・実施した。</p>

表 31 (3) 第 11 回検討会実施結果概要

ご意見の 種別区分	発言者	意見	対応状況
	新規の捕獲実施林道区間における捕獲効果の検証方法について	福本委員 平成 30 年度から拡大される捕獲実施林道区間周辺における捕獲の効果を検証するためには、定点カメラの設置が必要と考える。	定点カメラを 3 台設置し、モニタリングを行った。
定点カメラについて	スレジカの有無の評価について	福本委員 スレジカの有無の評価について、計画書では「捕獲実施地域と実施地域外のシカの時期的な撮影頻度の変化を比較・分析を行い、スレジカが生まれているか検証する」としているが、季節的な生息状況の変化もあるため、単純に定点カメラの撮影頻度で把握することは難しいと思う。	計画書の文言を「林道から離れた場所と林道付近」に修正した。 GPS 首輪によるテレメトリーでは、林道から離れた尾根と林道を行き来する行動が確認されている。このため、林道からの距離の異なる地点の定点カメラの撮影頻度を比較することにより、スレジカが明らかに発生している場合は、距離の違いによって、傾向が出る可能性があると考えている。 結果をふまえ、今後にどのような捕獲を実施していくのかを提案する。
		八代田座長 「捕獲実施地域と実施地域外」ではなく、「林道から離れた場所と林道付近」として記載すればわかりやすいのではないかと比較をし、シカがスレているとわかった場合は、次にどのように捕獲していくのかを提案するようとりまとめになるとよい。	

(2) 第 12 回検討委員会実施結果

表 32 (1) 第 12 回検討委員会実施結果概要

ご意見の種別区分		発言者	意見	対応状況
捕獲手法について	捕獲実施期間について	内田委員	数日に捕獲期間を分けるよりは、十分な休止期間を取ることが重要ではないか。	シカが誘引されにくい時期等を考慮し、シカが誘引されていない時は、十分な休止期間を設けるよう努める。また、必要に応じて休止期間を 1 ヶ月程度とすることも検討する。長期で休止期間を設ける場合は、誘引を行わないことも検討し、実働日数を最大限に活用するよう努めるとともに、有効性について検証する。
		八代田座長	夏季はシカがあまり動かず誘引されづらい点もふまえ、平成 31 年度ではいつの時期に集中的な捕獲を実施するかについては検討すべき。 もし 1 ヶ月の休止期間を設ける場合は、誘引は止めてもよいと考える。捕獲を始める 1 週間前ぐらいに誘引を再開する流れにするほうが、よいかもしれない。	
	くくりわなにおける誘引について	福本委員	あまりにも多くのシカが誘引されている場所では一時的にくくりわなによる捕獲を控える、というのも一つの手であると思う。	平成 31 年度においても誘引を伴うくくりわなの捕獲を基本とし、1 つのくくりわなに複数頭誘引されている場所では、くくりわなによる捕獲を控えること、又は餌による誘引は行わないこと等も検討する。
		八代田座長	場所により、誘引の使い分けをするとよいのではないか。	
		内田委員	シカを誘引する場所とシカが通過する場所を別々にした方がよいのではないか。	
	首用くくりわな(試行)について	福本委員	平成 30 年度の首用くくりわな(試行)におけるモニタリング結果では、オスジカが多く誘引されている。もう 1 年程度モニタリングを行い、メスジカが首用くくりわなを避けているのかどうか見てもよいと思う。	平成 31 年度においても、首用くくりわなは、設置はするが稼働はさせない。首用くくりわなで捕獲されたシカは死亡するケースが多々あることから、カモシカの錯誤捕獲の事を考えると、首用くくりわなの使用は慎重に判断する必要がある。このため、平成 31 年度も引き続きモニタリングのみとしてデータを収集する。
		八代田座長	現状では、大杉谷では首用くくりわなを必ずしも使用しなければならない状況ではないと思う。	

表 32 (2) 第 12 回検討会実施結果概要

ご意見の 種別区分	発言者	意見	対応状況
埋設穴について	八代田座長	<p>一度クマに埋設穴が見つかる と、同じ個体が来訪し続けている ものと思われる。平成 31 年度も同 様の埋設穴を使用するのであれ ば、最初から物理的にクマが入れ なくするか、重機で埋設を行うか の 2 択になる。</p> <p>埋設穴に位置については、敷地 の問題があると思うが別箇所に変 える予定はないか。</p>	<p>埋設穴は平成 30 年度時点で次年 度も同じ箇所とすることを前提に、 埋め戻し整地を行わなかったため、 平成 31 年度は同じ箇所とする。特 に埋設個体にクマが寄り付かない よう留意し、埋設個体をクマ等ほか の動物が掘り起こすのを防ぐため、 ①電気柵の二重に設置、②臭気の飛 散を抑制する生分解性シートの使用、 ③ワイヤーメッシュ等の設置を 行う。</p>
	福本委員	<p>埋設する場合はクマに掘り起こ されないよう対策を行っていただ き、安全を確保してほしい。</p>	
	内田委員	<p>大杉谷国有林においても埋設個 体を搬出した方がいいのではない か。</p>	
	森委員	<p>栗谷小屋から 1.7km 奥へ捕獲区 域を拡大することのだが、栗谷 小屋から 1.7km 奥へ進むと埋設穴 を設置できる平らな場所がある と思うので、検討していただきたい。</p>	
生息状況調査の結果について	福本委員	<p>推定生息密度減少について、事 業地内のこれまでの下層植生の状 況や、連携捕獲を始めた背景等、 多方面から原因を探った方がよ い。</p>	<p>報告書の内容を精査・再検討して いきたい。</p>
	八代田座長	<p>平成 30 年度だけの結果で考察す るのではなく、経年的変化を見な がら検討していただきたい。</p>	
	内田委員	<p>自動撮影カメラについて、標識 の設置の仕方を配慮した方がよ い。シカが警戒して避ける可能性 が懸念される。</p>	<p>平成 31 年度はその点にも留意し て調査を実施していきたい。</p>

表 32 (3) 第 12 回検討会実施結果概要

ご意見の 種別区分	発言者	意見	対応状況
	平成 31 年 度の捕獲 の計画に ついて	八代田 座長 捕獲時期を早めるために現地検 討会を捕獲開始後に開催すること としているが、可能であれば委員 に事前に計画を知らせてほしい。	1 回目の委員会は、捕獲事業開始 後早期に現地で開催し、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、説明しご 意見を頂くこととする。なお、作成 する資料は捕獲開始前に委員に通 知することとする。
今 後 の 捕 獲 に つ い て	重点的に 捕獲を実 施する地 域につい て	八代田 座長 重点捕獲地域における捕獲は、 今後も継続した方がよいと考 える。 捕獲効率は落ちていないが、捕 獲頭数が減ってきていることか ら、平成 30 年度の捕獲手法に加 えて、新たに方法を検討した方が よいかもしい。	重点捕獲区域で捕獲圧をかける ということは重要なことと考 えている。しかしながら、なるべく捕獲 できる場所で捕獲を実施し、大台 ヶ原・大杉谷地域でのシカの生息密 度を減らしていくことも重要であ る。そのことが重点捕獲区域での捕 獲圧をかけることにも繋がるもの と考えている。
		福本委 員 捕獲範囲が広くなると、平成 28 年度から平成 30 年度にかけて集中 して捕獲してきた重点捕獲地域の 捕獲圧が薄れてしまうことが懸念 される。	
	八代田 座長 平成 31 年度の捕獲事業におい ても、拡大した地域でシカの捕獲頭 数が多かった。できれば重点捕獲 地域においても何らかの措置をと り、引き続き捕獲圧をかけること ができるようにしてほしい。		

表 32 (4) 第 12 回検討会実施結果概要

ご意見の 種別区分	発言者	意見	対応状況
誘導柵について	森委員	もともと誘導柵は、地池林道にシカを誘導するために設置したものであるが、明らかにシカがおりてきているようではないように思う。	誘導柵の機能状況の調査や捕獲については、これまでも行っており来年度も引き続き機能しているかについて検証しデータを蓄積する。
今後の連携について	近畿地方環境事務所	大杉谷と大台原は隣接していることから、環境省と林野庁で連携して捕獲を実施していかないと、全体のシカの個体数は減っていかないとと思う。このため、今後も連携捕獲を含め、同じように捕獲圧をかけていけたらよいと考えている。	連携捕獲については、引き続き平成 31 年度も実施していきたい。また、生息状況を把握するためのデータについても、奈良県側は環境省で、三重県側は林野庁で収集を行い、情報を共有していきたい。
その他 事業との定点カメラの方法等統一について	八代田座長	定点カメラについては大台ヶ原と大杉谷で同じようなデータを蓄積しているため、データの示し方の統一を図るとわかりやすくなると思う。	大杉谷における事業及び大台ヶ原における事業で撮影した定点カメラによる撮影結果が比較できるよう、調査方法や結果の示し方（色彩、スケール等）について調整し、統一を図っていきたい。
悟入谷国有林における植生防護柵を活用した銃器による捕獲について	内田委員	1 頭は獲れると思うが、2 頭目は撃つのが難しいと思う。また、銃器によって植生防護柵が破損することが懸念される。また、植生防護柵の素材によってはシカが飛び出す懸念がある。	悟入谷国有林における植生防護柵を活用した銃器による捕獲は、平成 31 年度の実施を検討していきたい。様々な条件等を考慮しつつ、ご意見をいただきながら検討していきたい。

4. 捕獲従事者研修及び意見交換会の実施結果

(1) 捕獲開始前の研修及び意見交換会の実施結果概要

表 33 (1) 捕獲開始前の研修及び意見交換会の実施結果概要

日時	平成 30 年 6 月 23 日 (土) 10 : 00 ~ 11 : 30		追番	1 - 2	1 頁
出席者	<p>【捕獲従事者】 猟友会 紀北町支部 3 名</p> <p>【三重森林管理署】 三重森林管理署 落窪 弘行 地域林政調査官 三重森林管理署 尾鷲森林事務所 田中 祥悟 地域統括森林官</p>	<p>【事務局】 (株) 一成 環境事業部 吉澤 暁子</p>			
<p>平成 29 年度の捕獲事業の課題について振り返り、平成 30 年度の捕獲事業の目的、注意点、及び評価方法等について、説明を行い、意見等を伺った。</p> <p>【資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 計画書 ・ 日報 (案) ・ 捕獲事業で使用する機材等について ・ 首用くくりわなの取説 <p>【質問・意見等】</p> <p>＜捕獲実施箇所及び捕獲方法について＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 30 年度は、木の伐採はまだ始まっていないのか (捕獲従事者)。 <ul style="list-style-type: none"> → 入札中であるが、7 月頃から始まる予定である。場所は、地池林道の栗谷小屋方面に近い場所で実施する予定である。(三重森林管理署)。 → 平成 29 年度に伐採した箇所は、林内に隙間ができて、シカにとっては歩きやすくなっていることが想定される。また、林内が明るくなり、下草も生えてきていることから、シカの利用が多くなっている可能性がある (捕獲従事者)。 → 伐採との関係も勘案して、捕獲実施箇所等の計画を立てていく (事務局)。 ・ 平成 30 年度の捕獲事業で使用するくくりわなのワイヤー等はステンレスを使用するのか (捕獲従事者)。 <ul style="list-style-type: none"> → ステンレス製のものを準備する予定である (事務局)。 ・ 埋設穴周辺には、クマがいることが確実である。このため、埋設穴周辺では捕獲を行わない方がよいと考える (捕獲従事者)。 					

表 33 (1) 捕獲開始前の研修及び意見交換会の実施結果概要

日時	平成 30 年 6 月 23 日 (土) 10 : 00 ~ 11 : 30	追番	2 - 2	2 頁
<ul style="list-style-type: none"> • 埋設穴周辺には、クマがいることが確実である。このため、埋設穴周辺では捕獲を行わない方がよいと考える (捕獲従事者)。 • 栗谷小屋の管理人からの情報によると、平成 29 年度まで捕獲を実施していた箇所ではシカが少ないが、新規の捕獲実施林道区間では、シカを多く見かけるとのことである (捕獲従事者)。 • 嘉茂助橋の付近に林道が崩れた場所があり、数年前に箱わなを設置したらすぐに捕獲できた。囲いわなの設置を検討してもよいと思う (捕獲従事者)。 →平成 29 年度の選定箇所も含めて誘引を行い、3 頭以上の群れが誘引されている場所で囲いわなを設置する箇所を決定する (事務局)。 →平成 29 年度までの捕獲実施林道区間内は、シカが少なくなっていることが想定され、群れがない可能性がある。このため、本林道区間では囲いわなより箱わなの方がよいと思う。なお、群れがいるとしたら、新規の捕獲実施林道区間であると思う。モノレールが設置されている場所も広くて、囲いわなの設置に適していると思う。気になるところに捕獲用カメラを設置して誘引を行い、決めていきたい (捕獲従事者)。 • 一本杉の付近の林道の分岐点について、片方の林道が捕獲実施林道区間であるが、もう片方の捕獲実施林道区間に含まれない側の林道の付近にも、捕獲に向けた場所があり、シカの痕跡を多く確認した。 →林道上でなければ問題ない。4 トントラックが通れるようにしておくこと (三重森林管理署)。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> • 平成 30 年度の捕獲事業の日報では、図面にシカを目撃位置を記録するとのことだが、カモシカを目撃も記録した方がよいのか (捕獲従事者)。 →記録していただきたい (事務局)。 				

(2) 捕獲実施後の研修及び意見交換会の実施結果概要

表 34 (1) 捕獲実施後の研修及び意見交換会の実施結果概要

日時	平成 31 年 1 月 12 日 (土) 10:00 ~ 12:00		追番	1 - 3	1 頁
出席者	<p>【捕獲従事者】 猟友会 紀北町支部 4 名</p> <p>【三重森林管理署】 三重森林管理署 落窪 弘行 地域林政調査官 三重森林管理署 尾鷲森林事務所 田中 祥悟 地域統括森林官</p>	<p>【事務局】 (株) 一成 環境事業部 吉澤 暁子 大橋 るな</p>			
<p>平成 30 年度の捕獲事業実施結果を説明し、次年度以降の捕獲事業に向けて継続すべき点や取り組むべき課題について意見を聴収した。</p> <p>【資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 議事次第 ・ 平成 30 年度大杉谷国有林外シカ捕獲等事業（捕獲の実施結果から、今後を考える） ・ 添付資料（撮影頻度の IDW 補正結果） <p>【質問・意見等】</p> <p><わなについて></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ くくりわなのバネワイヤーについては一度捕獲されると、ゆがみが生じたり、時間の経過とともに硬くなってしまうたり、空ハジキの原因になりうる。空ハジキはスレジカの原因となり、今後捕獲が難しくなるため、一度で確実のシカを捕獲できるよう、バネセットは基本的に新しいものがよい（捕獲従事者）。 ・ 平成 30 年度捕獲事業では、新たに購入・支給されたくくりわなのバネセットの中でバネが弱いものがあり、空ハジキが頻繁に起きたため、取り換えたものがあつた。このため、バネが弱かったバネセットについてはほとんど使用しておらず、ほぼ新品である。今後、このバネセットを使用する場合は、別のバネを足して補強すれば使えると思う（捕獲従事者）。 ・ くくりわなの本体については、一部がゆがんだり、サビたりしているため、買い替えた方がよいものがある。しかし、引き続き使用できるものもあるため、平成 31 年度は全て買い替えずに、バネワイヤー全部と、一部の本体部分を買替える対応でよいのではないかと（捕獲従事者）。 →くくりわなは消耗品であると考えため、毎年新品を購入して貸与する方針である。しかし、バネセットのみでも入手可能であるため、平成 31 年度は①バネセット全部と本体部分全部、又は②ばねセット全部と一部の本体部分を買替える、のいずれかで対応を検討したい（発注者）。 ・ 平成 28 年度から平成 30 年度にかけて、クマは掌幅を考慮したくくりわな OM30 改良型を使用してきた、これまでクマの錯誤捕獲が起こっていない実績を考慮すると、今後もクマの錯誤捕獲の可能性は低いと思う（捕獲従事者）。 					

表 34 (2) 捕獲実施後の研修及び意見交換会の実施結果概要

日時	平成 31 年 1 月 12 日 (土) 10 : 00 ~ 12 : 00	追番	2 - 3	2 頁
<ul style="list-style-type: none"> • 0M30 改良型は、狭い場所でも設置が可能で、設置箇所選定の際の自由度が高い (捕獲従事者)。 • 平成 30 年度捕獲事業で使用した箱わなは、比較的軽くて使いやすかったが、組み立てた状態で軽トラックに 2 基のせられるように、奥行きがもう少し浅くてもよい。今後の捕獲作業を考えると、もう一回り小さいほうが、持ち運びが楽になり設置場所を変えやすくなると思う (捕獲従事者)。 • 事業地における囲いわなについて、平成 30 年度は捕獲頭数が 0 頭であった。捕獲頭数が 0 頭であったということも重要なデータの一つであると思うが、平成 30 年度の捕獲結果をふまえると、事業地内での囲いわなによる群れの捕獲は難しいのではないかと (捕獲従事者)。 • 平成 30 年度は、首用くりわなは設置のみであったが、この手法で捕獲できるか試してみたい (捕獲従事者)。 <p>＜今後の捕獲について＞</p> <ul style="list-style-type: none"> • これまでは 2 人で捕獲作業 (わなの設置、管理及び、捕獲個体処理等) を行う想定で積算されていたが、平成 30 年度は捕獲範囲が広域になり、わなの設置台数も増えたため、作業量が増え作業内容の所要時間も長くなった。限られた時間内で円滑な捕獲を行うため、平成 30 年度は基本的に 3 人以上で捕獲作業を行った。今後、同様の捕獲範囲又はさらに広域の範囲で捕獲を実施することを検討しているようであれば、3 人以上で捕獲を実施する積算を検討していただきたい (捕獲従事者)。 • これまでの捕獲結果から、早い時期の方がメスの捕獲頭数が多くなり、効果的な捕獲ができることが分かっている。平成 31 年度は、平成 30 年度より早い時期からの捕獲を実施したい (捕獲従事者)。 →可能な限り早い時期から捕獲を開始できるようにしたいと考えているが、入札の関係上最短でも 5 月の連休前後に契約が決まる。このため、捕獲開始時期はこれよりさらに後の時期になってしまうことが想定される。行政の政策上、これ以上捕獲開始時期を前倒しにするのは難しい状況である (発注者)。 • 堂倉林道の奥でもシカが多く撮影されているようだが、堂倉林道の工事はいつ頃行われる予定か (捕獲従事者)。 →予算の関係もあるが、現在のところ工事实施の目処は立っていない (発注者)。 →平成 31 年度は、粟谷小屋周辺で伐採作業を行う予定である。現在は、粟谷小屋から奥の林道は車で走行できない状態になっているが、平成 31 年度は 500m 程度を修繕し、車で通過できるようになる (発注者)。 • 捕獲事業で銃を使うことは今後も検討しないのか。現在の捕獲手法に銃を組み合わせたら、今よりもシカを多く捕獲できると思う。わなではどうしても捕獲しきれない個体がいる (捕獲従事者)。 →平成 27 年度にモバイルカリングが実施されたが、大杉谷国有林においてはあまりよい結果は得られていないため、今後も銃を使った捕獲を行う可能性は低いと思う (受注者)。 →費用対効果で捕獲方法を検討するため、銃の使用も検討材料の一つとしている。しかし、大杉谷国有林では、これまでの捕獲実績から銃よりわなの方が費用対効果がよいとの結果がでていたため、今後もわなをメインに捕獲を行っていく方針である (発注者)。 				

表 34 (3) 捕獲実施後の研修及び意見交換会の実施結果概要

日時	平成 31 年 1 月 12 日 (土) 10 : 00 ~ 12 : 00		追番	3 - 3	3 頁
<ul style="list-style-type: none"> ・ 地池林道奥の植生防護柵付近における捕獲は、より簡易的に捕獲を行う方法を検討すべきであると思う。地点に到達するまで片道約 20 分程度山を登らなければならない (捕獲従事者)。 捕獲範囲が広くなり捕獲頭数が伸びたが、重点捕獲地域は今後も重点的に捕獲を実施していくべきであると思う (捕獲従事者)。 <p><埋設穴について></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 埋設穴における臭い防止対策 (生分解性シートの使用) 及びクマの掘り起こし防止対策 (漁網及びワイヤーメッシュの設置) は効果的であったと思う。平成 31 年度はこれらの対策を最初から実施してはどうか。ただし、ワイヤーメッシュ及び漁網を平成 30 年度のように設置すると、埋設時にこれらはずすのに 1 時間程かかってしまうため、平成 31 年度は単管等で骨組みを組み、ワイヤーメッシュ等の一部をふたのように開けられるようにして埋設するなど、省力化を図る必要があると思う (捕獲従事者)。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 雨や台風等により、林道の一部が大きくえぐれてしまっている場所があり、埋設個体の運搬車の底が当たってしまう。自分たちで土を入れたりしたが、雨や台風が来るとどうしてもまたえぐれてしまうため、土を詰めてほしい (捕獲従事者)。 					

V. 参考文献

- 池田浩一・岩本俊孝（2004）糞粒法を利用したシカ個体数推定の現状と問題点. 哺乳類科学 44: 81-86
- （財）自然環境研究センター（2012）平成 23 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.
- （株）パスコ（2016）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.
- 環境省 近畿地方環境事務所（2013）平成 25 年度大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会第 1 回森林生態系・ニホンジカ保護管理合同部会（平成 25 年 12 月 20 日）資料 2-1 大台ヶ原に生息するニホンジカの行動解析. <http://kinki.env.go.jp/nature/odaigahara/saisei/hokoku/iin_seitai_shika_s/seitai_shika_25.html>2018 年 1 月 20 日アクセス.
- 環境省 近畿地方環境事務所（2016）平成 27 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務報告書.
- 環境省 近畿地方環境事務所（2017）平成 28 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務報告書.
- 柴田叡弐・日野輝明（2009）大台ヶ原の自然誌-森の中のシカをめぐる生物間相互作用-. 東海大学出版会.
- MARUYAMA Naoki, Y. Totake and R. Okabayashi（1976）Seasonal Movement of Sika in Omote-Nikko Tochigi Prefecture. J. Mam. Soc. Japan 6(5,6)187-189
- 三浦慎悟（1974）丹沢山塊桧洞丸におけるシカ個体群の生息域の季節変化. 哺乳動物学雑誌. 6(2):51-66
- 林野庁（2015）平成 26 年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業（近畿中国・四国・九州）報告書.
- 林野庁（2016）平成 27 年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業（近畿中国・四国・九州）報告書.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2003）大杉谷・大台ヶ原の自然 ～森林との共生のために～ 大杉谷森林生態系保護地域観察ガイド.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2009）平成 20 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.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2010）平成 21 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.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2011）平成 22 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.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2013a）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.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2013b）大杉谷国有林における調査研究用ニホンジカの捕獲及び調査業務報告書. 近畿中国森林管理局.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2013c）平成 24 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.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（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.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2015）平成 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業務報告書.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（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.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2017a）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報告書.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2017b）平成 28 年度大杉谷国有林外シカ被害対策緊急捕獲事業（捕獲）報告書.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2018a）平成 29 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
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2018b）平成 29 年度大杉谷国有林シカ越冬地生息状況調査業務報告書.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2018c）平成 29 年度大杉谷国有林外シカ捕獲等事業報告書.
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2018d）平成 29 年度大杉谷国有林シカ捕獲事業（連携捕獲）報告書
- 林野庁 近畿中国森林管理局（2019a）平成 30 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

林野庁 近畿中国森林管理局（2019b）平成 30 年度大杉谷国有林シカ越冬地生息状況調査業務報告書.

林野庁 近畿中国森林管理局（2019c）平成 30 年度大杉谷国有林シカ捕獲事業（連携捕獲）報告書