

平成 29 年度 大杉谷国有林外シカ捕獲等事業

報 告 書

平成 30 年 2 月

近畿中国森林管理局 三重森林管理署

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	1
5. 事業期間	3
5.1. 事業工程	3
5.2. 事業実施フロー	3
6. 事業実施項目	4
II. 事業の実施方針	5
1. 現状と課題から考える目標設定	5
1.1. 大杉谷周辺におけるシカの生息・被害と取組の現状	5
1.2. 大杉谷の地域特性等から考えられるシカの捕獲による対策実施の課題	5
1.3. 課題から考えられる目標設定	7
2. 業務遂行に関する実施方針	8
2.1. 関係業務と一体となった業務遂行	8
2.2. PDCA サイクルに基づいた試行及び改善	9
3. 目標毎の実施方針（実施概要）	9
3.1. 捕獲効率向上のために不足している情報・データの補完・収集	9
3.2. 捕獲時、登山客等の安全確保	9
3.3. 捕獲の効果について評価	10
3.4. クマ・カモシカへの影響を最小にしたシカの捕獲を実施	10
III. 事業内容	11
1. 計画準備	11
1.1. 発注者が行う各種法令に基づく申請との各種調整	11
1.2. 他事業等との調整	11
2. シカの捕獲	12
2.1. 実施期間	12
2.2. 実施箇所	12
2.3. 捕獲	15
2.4. 記録	29
2.5. 安全対策	30
2.6. 調査、分析	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	33
5. その他～捕獲従事者意見交換会の開催～	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.....	51
1.3. 調査・分析.....	70
2. 捕獲の効果の検証・分析.....	81
2.1. 捕獲効果の検証・分析.....	81
2.2. 捕獲効果の検証の提言.....	90
3. 検討委員会の実施結果.....	98
4. 捕獲従事者意見交換会実施結果.....	102
V. 参考文献.....	104

1. 事業の概要

1. 事業名

平成 29 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、ニホンジカ（以下、「シカ」という。）の餌となるミヤコザサの分布拡大が進んだ結果、シカ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 25 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」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。シカの捕獲の効果により、シカの推定生息密度が一部減少などの改善がみられたものの、森林被害は依然として深刻な状況にある。

一方で、捕獲対象区域には、ツキノワグマ（以下「クマ」という。）やニホンカモシカ（以下、「カモシカ」という。）が生息していること、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から、継続的な個体数管理による対策の実施のためには、適切な錯誤捕獲の防止及び捕食防止が求められており、対策方法について知見を蓄積する必要がある。このため、本事業では、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 553 林班、555 林班、556 林班、562 林班～567 林班
- 三重県北牟婁郡紀北町 二ノ俣国有林 605 林班

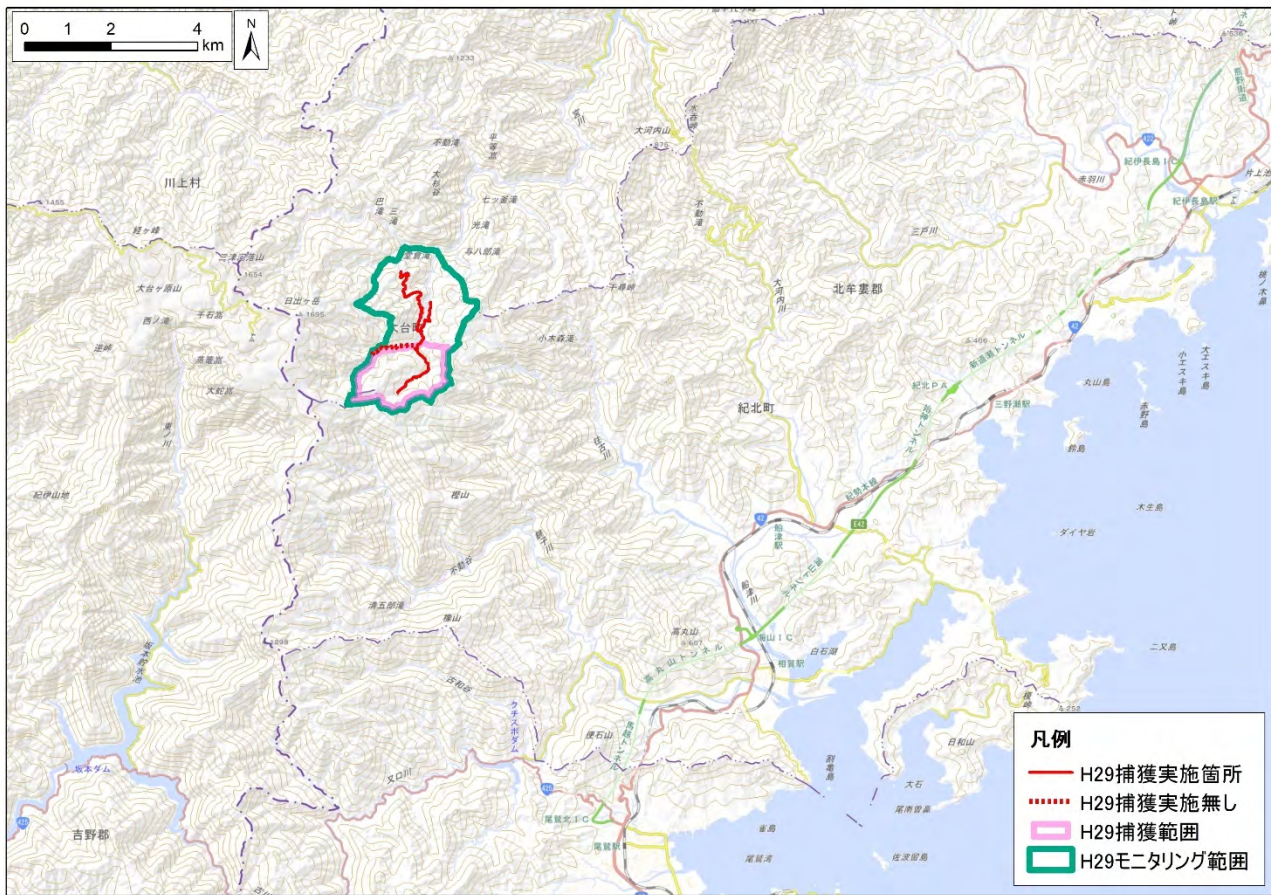


図 1 業務の実施場所（広域）

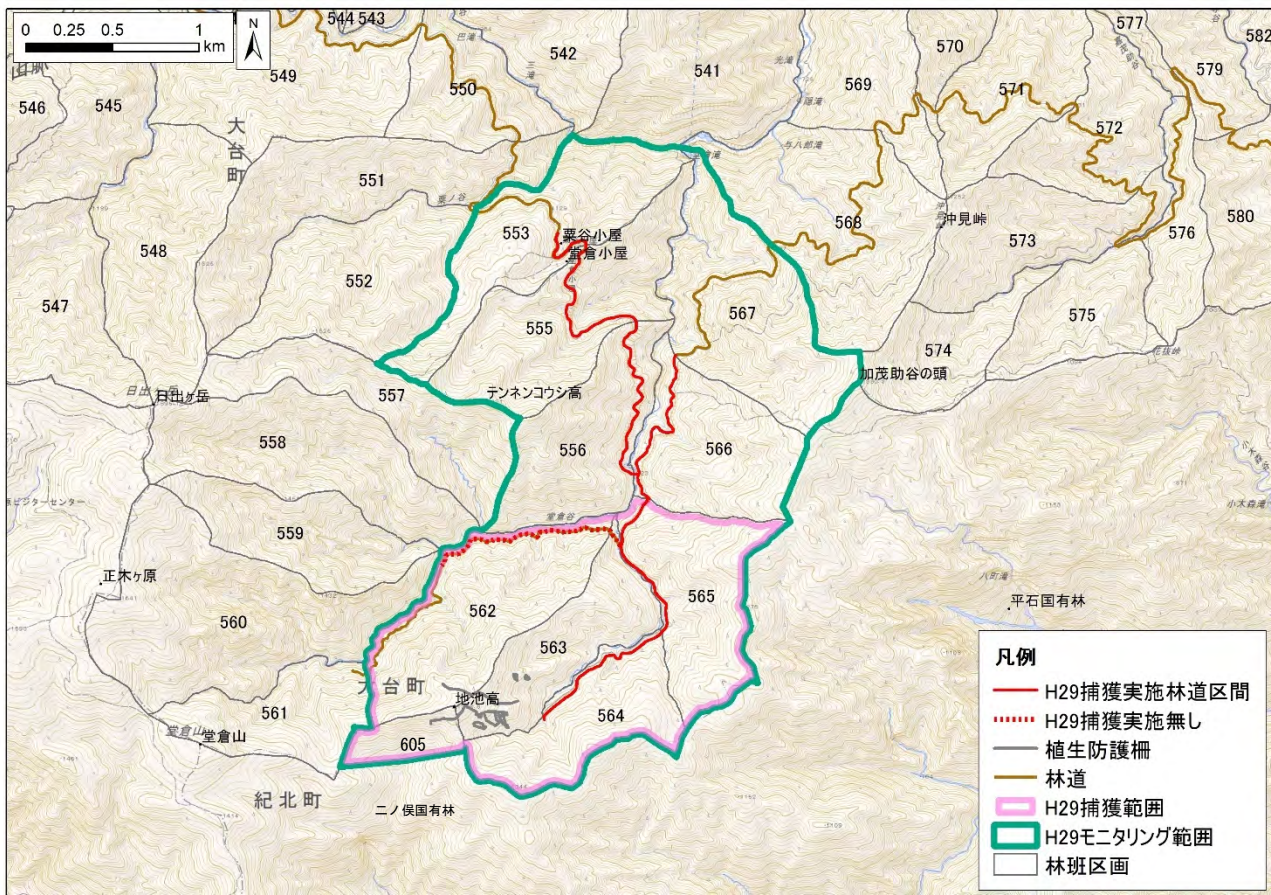


図 2 業務の実施場所（詳細）

5. 事業期間

平成 29 年 5 月 24 日～平成 30 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	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
①計画準備		★								★
②シカの捕獲										
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。

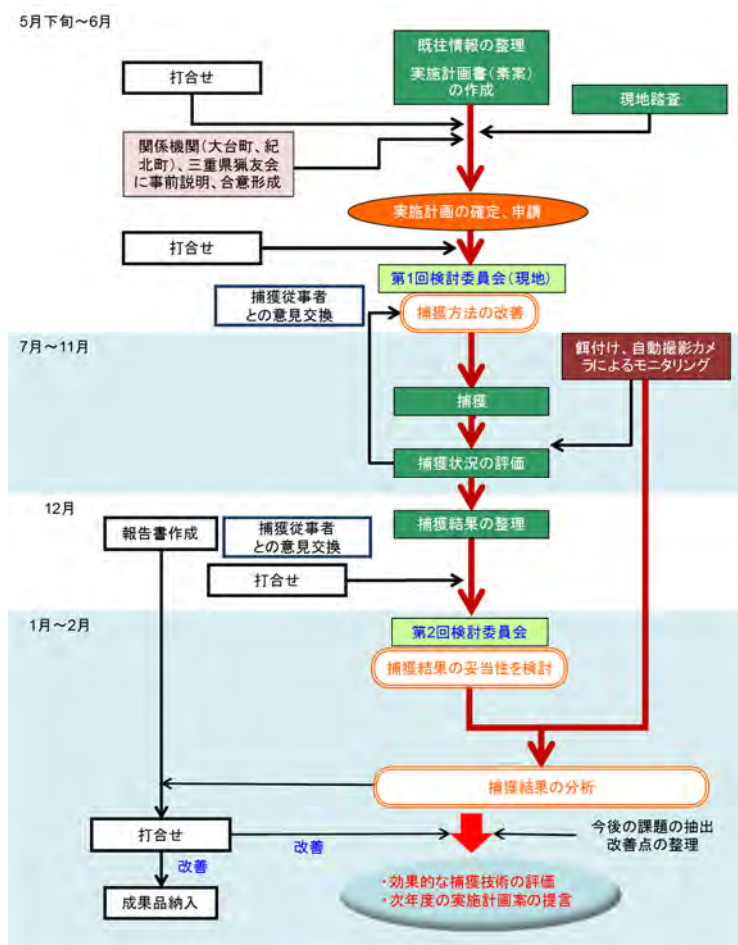


図 3 事業実施フロー

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 シカの捕獲	自動撮影カメラによるモニタリング、誘引、わな設置、見回り、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. 大杉谷周辺におけるシカの生息・被害と取組の現状

大杉谷国有林ではシカの行動範囲が広がり、樹木の剥皮や植生の衰退等が起こっている。また、一部では急峻な地形と雨量の多い地域的特徴もあり、森林の衰退とともに土壌流出の被害も発生している。

大杉谷国有林に隣接する大台ヶ原においては、夏季にシカが集中して食害が発生しており、夏季に捕獲を重点的に行うことによりシカの生息密度の低減と被害抑止が必要であると考えられたことから、平成 14 年度から麻酔銃やアルパインキャプチャーによるシカの捕獲を開始し、平成 20 年度からは夏季のくくりわなによる捕獲も追加で実施しており、生息密度等から設定した捕獲目標を達成するようになっている。この捕獲効果によりササ稈高の上昇など下層植生の回復傾向が認められるようになった。

大杉谷国有林においても平成 26 年度から捕獲体制の構築を図りつつ、シカの捕獲技術の実証を開始し、平成 28 年度からは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本格実施している。シカの捕獲の効果により、シカの推定生息密度が一部減少するなどの改善がみられたものの、森林被害は依然として深刻な状況にある。過年度による捕獲や生息密度の把握は、秋季～冬季に実施したものであり、より効果的な捕獲を実施するためには、生息密度、捕獲効率、メスの捕獲率の季節変化等の情報が不足している。限られた期間や予算などの様々な制約の下、これらの不足する情報を収集するとともに、継続的な対策に向けた捕獲手法や体制、評価手法、捕獲事業と植生回復の効果的な組み合わせ方法等を検討・確立していく必要がある。

1.2. 大杉谷の地域特性等から考えられるシカの捕獲による対策実施の課題

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。

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、大杉谷国有林には、「定住個体群」※、「通過個体群」※、「夏季生息個体群」※が生息することが明らかとなっている。通過個体群は秋季の 10～12 月に積雪等から避けて越冬するために高標高地から低標高地へ移動し、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に移動経路として利用しているとされた。このことを踏まえ、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（以下、「平成 28 年度捕獲事業」という。）では、9 月下旬から 12 月中旬の秋季から冬季にかけて捕獲を実施し、45 個体を捕獲した。捕獲個体は、オスの割合が高かった。これは、秋季から冬季の捕獲では交尾期であることに起因するものであると考えられた。個体数調整の観点からは、メスの捕獲率を向上させることが重要であることから、大杉谷におけるメスの捕獲率の季節変化を把握することが必要である。また、捕獲対象区域には、クマや、カモシカが生息していること、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されたシカがクマによって捕食される事案が発生した。シカのわなによる捕獲に当たっては、将来的に専門業者でない者が捕獲従事者になる可能性も想定されることから、事故防止・安全確保が重要であり、適

切な錯誤捕獲の防止及びクマ等による捕食防止の方法確立が求められている。過年度における結果等を踏まえて、平成 29 年度にわなでの捕獲を実施する上での課題を表 3 に整理した。

【注釈】※大杉谷には以下の 3 つの個体群が存在すると考えられる。
 ①「定住個体群」：「大杉谷を周年の生息場所とする定住個体群」
 ②「通過個体群」：「大台ヶ原等の高標高を春季から夏季の生息地とし、秋季と春季に大杉谷を通過する個体群」
 ③「夏季生息個体群」：「大杉谷を春季から夏季の生息地とし、南東の低標高地で越冬する個体群」

表 3 わなでの捕獲実施上の課題

区分	過年度での把握事項等	捕獲による対策実施の課題	
継続的な課題	安全確保	<ul style="list-style-type: none"> 平成 28 年度に隣接する大台ヶ原において捕獲したシカがクマにより捕食され、従事者や登山者の安全が懸念される事案が発生した。 クマが埋設穴に誘引される可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成 28 年度は自動撮影カメラによるクマの出没状況の把握、クマの掌底を考慮したくくりわなを使用するとともに、離れた場所からでもわな付近の状況が把握できる箇所にもわなを設置した。継続的に安全性の確認を行う必要がある。 クマによる捕食を防止する埋設方法の確立が必要。
	クマ・カモシカに配慮	<ul style="list-style-type: none"> クマ・カモシカが生息している。 	<ul style="list-style-type: none"> 錯誤捕獲が発生しないための捕獲手順の確立が必要。 錯誤捕獲が起こった場合の対応手順を明確にする必要がある。 事前連絡及び連絡体制を明確にする必要がある。 クマによる捕食を防止する埋設方法の確立が必要。
	効率化	<ul style="list-style-type: none"> 地形が急峻な場所が多い。 車でのアクセスに時間を要し、携帯電話の電波が届かない場所が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> わなの設置、見回り、捕獲個体の処理に労力がかかるため、作業の省力化及び効率化を図る必要がある。
追加課題	効率化	<ul style="list-style-type: none"> 平成 28 年度捕獲事業ではメスよりオスが多く捕獲された。 大杉谷における秋季から冬季のシカの捕獲に関する知見は蓄積されてきているが、春季から夏季にかけての情報が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 効果的な個体数調整のためには、メスの捕獲率を高めることが必要。 事業地における最適な捕獲時期を検討する必要があることから、秋季及び冬季以外のシカの生息状況データを収集する必要がある。
	評価手法	<ul style="list-style-type: none"> 科学的な捕獲効果の把握を行う必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 個体数だけでなく、メスの捕獲率も考慮した評価を行う。 自動撮影カメラを散らばらせることで面的な生息状況の変化を確認し、捕獲の効果とスレジカの発生状況を把握する。

1.3. 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。

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法を検討することが重要である。

本事業において実施すべき事項を、以下の①から④に示す。

- ① 捕獲効率向上のために不足している情報・データを補完・収集する。
 - 秋季及び冬季以外の期間における捕獲効率の把握
 - 囲いわなの移動による捕獲効率の向上、移動の労力の省力化の試行
- ② 捕獲従事者、登山客等の安全確保
 - クマによる捕食防止対策の確立
 - 登山客や捕獲従事者の安全を確保するために埋設穴にクマが誘引されないようにする方法の確立。
- ③ クマ・カモシカへの影響を最小にしたシカの捕獲を実施する。
 - 錯誤捕獲が発生しないための捕獲手順及び錯誤捕獲が起こった場合の対応手順の確立
 - 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
 - 埋設穴にクマが誘引されないようにする方法の確立。
- ④ 捕獲の効果について評価する。
 - 捕獲の成果に係る評価手法の試行・確立、捕獲によって警戒心が強くなったシカ（以下、「スレジカ」という。）の有無、捕獲前と捕獲後のシカの生息状況の変化等

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 年度には大杉谷国有林外シカ被害対策緊急捕獲等業務が実施されてきた。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、「事業のアカウントビリティ（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た。参考としたデータ例を図 4 から図 5 に示す。

(1) 対策の緊急性の指標

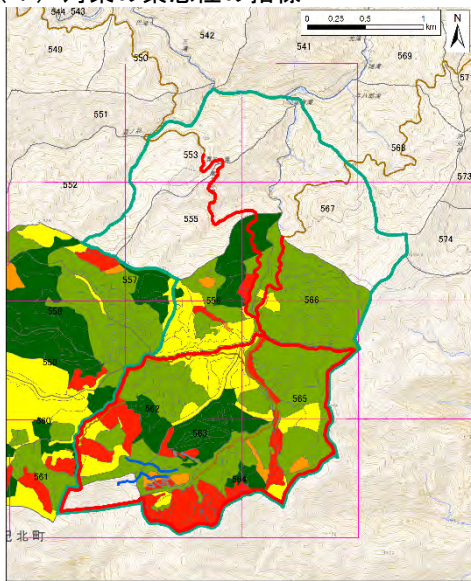


図 4 影響度判定に基づく小班区分結果

(2) 捕獲箇所の選定の参考データ

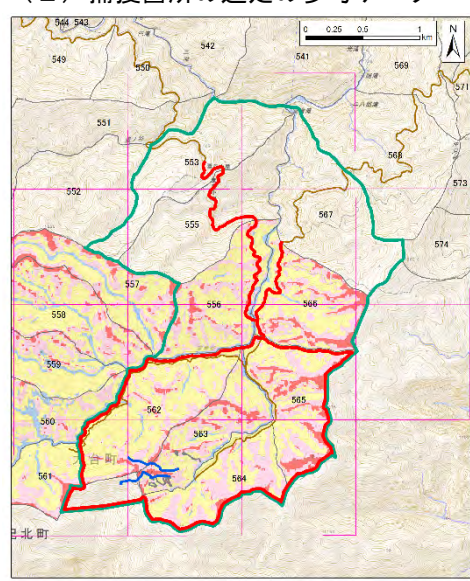


図 5 シカの利用可能度

出典：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（H28）

本事業において参考とした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 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

2.2. PDCA サイクルに基づいた試行及び改善

シカの行動は、捕獲の実施や防護柵の設置、間伐等の事業により変化することが予想され、初期の計画とおりでは、効率的な捕獲が実施できない可能性がある。このため、図 6 に示す PDCA サイクルに基づいた試行と改善を繰り返しながら、順応的に業務を進めていくこととした。



図 6 PDCA サイクルのイメージ

3. 目標毎の実施方針（実施概要）

3.1. 捕獲効率向上のために不足している情報・データの補完・収集

- 秋季及び冬季以外の時期における捕獲効率の把握
 - ・ 早期からの捕獲を実施し、出産期のシカの捕獲効率及び性比を把握する。
 - ・ 秋季及び冬季以外のシカの生息状況を把握するため、自動撮影カメラを設置し、撮影頻度及び性比等の変化に係るデータを収集する。
- 囲いわなの移動による捕獲効率の向上、移動の労力の省力化の試行
 - ・ 待避場所等を利用して囲いわなを設置し、移動等の労力の省力化を図る。
 - ・ 見回りが困難な場所にわなを設置する場合は、無線等を利用した見回りの労力を低減させる技術を試行する。

3.2. 捕獲時、登山客等の安全確保

- クマによる捕食防止対策の確立
 - ・ 事前に捕獲実施箇所周辺をクマが頻繁に利用していないか確認し、わなの設置箇所を検討することにより、捕獲個体をクマが捕食しないよう対策を施す。
 - ・ 登山客や捕獲従事者の安全を確保するため、埋設穴にクマが誘引されないようにする方法の確立
 - ・ 埋設穴にクマが誘引されないための対策を試行・モニタリングする。

3.3. 捕獲の効果について評価

- 捕獲の成果を捕獲結果及び自動撮影カメラによるモニタリング結果から評価する。
 - ・ 捕獲前と捕獲後のシカの生息状況の変化を自動撮影カメラで撮影し、捕獲の効果の評価・分析する。
 - ・ 捕獲実施地域以外にも定点の自動撮影カメラを設置し、捕獲によるシカの行動への影響があるか評価・分析する。
 - ・ 捕獲効果の評価指標としても使われている他事業の糞塊調査のデータ等と自動撮影カメラによるモニタリング結果の関係性を分析・評価する。
 - ・ 捕獲結果を分析することにより、今後の目標達成に向け捕獲手法の改善点を抽出するとともに、今後の継続的かつ効率的な捕獲方法を検討・提言する。

3.4. クマ・カモシカへの影響を最小にしたシカの捕獲を実施

- 錯誤捕獲が発生しないための捕獲手順、及び錯誤捕獲が起こった場合の対応手順の確立
 - ・ 捕獲実施箇所でのカモシカ、ク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、捕獲を開始することを徹底する。
 - ・ シカ以外の動物を誘引しにくい餌を使用する。
 - ・ 錯誤捕獲が起こった場合の連絡先及び対応手順を明確にする。
- 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、クマでは「(新) 三重県ツキノワグマ出没等対応マニュアル」で連絡先である町の産業課等、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」での連絡先である町教育委員会と調整した。
- 埋設穴にクマが誘引されないようにする方法の確立
 - ・ 埋設穴にクマが誘引されないための対策を試行・モニタリングする。

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 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」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、「くくりわな」と「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。）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計画時と終了時に実施した。1 回目は大杉谷、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、2 回目は今後の持続的・効率的な捕獲実施に向けての意見交換を行った。

2.1. 実施期間

捕獲は、7月上旬から11月の間に捕獲期間を4期に分け、計70日間以上を実施した。

本事業における捕獲実施時期ごとの実施日数は、以下に示す事由により7月から9月中旬の配分を多めにし、過年度でデータが蓄積している秋季から冬季以外の季節の捕獲効率を把握に努めた。

- 7月はシカの出産期または出産直後の時期にあたるため、この時期のメスの捕獲は繁殖成功率（幼獣が成獣になる率）を低下させる効果が期待できるとともに、効率的な個体数調整の実施ができる。
- 出産後の授乳期のメスは、多くの栄養を摂取する必要があり、誘引が効果的に働く可能性がある。これにより、メスの捕獲効率が高くなることも期待される。

9月下旬11月にかけての捕獲は、7月から9月中旬の捕獲状況により実施日数の配分を検討した。

各捕獲実施期間は、捕獲状況（誘引状況及び痕跡確認状況含む。）、自動撮影カメラによるモニタリング結果、及び捕獲従事者の安全の確保（天候等）を勘案し検討・実施した。

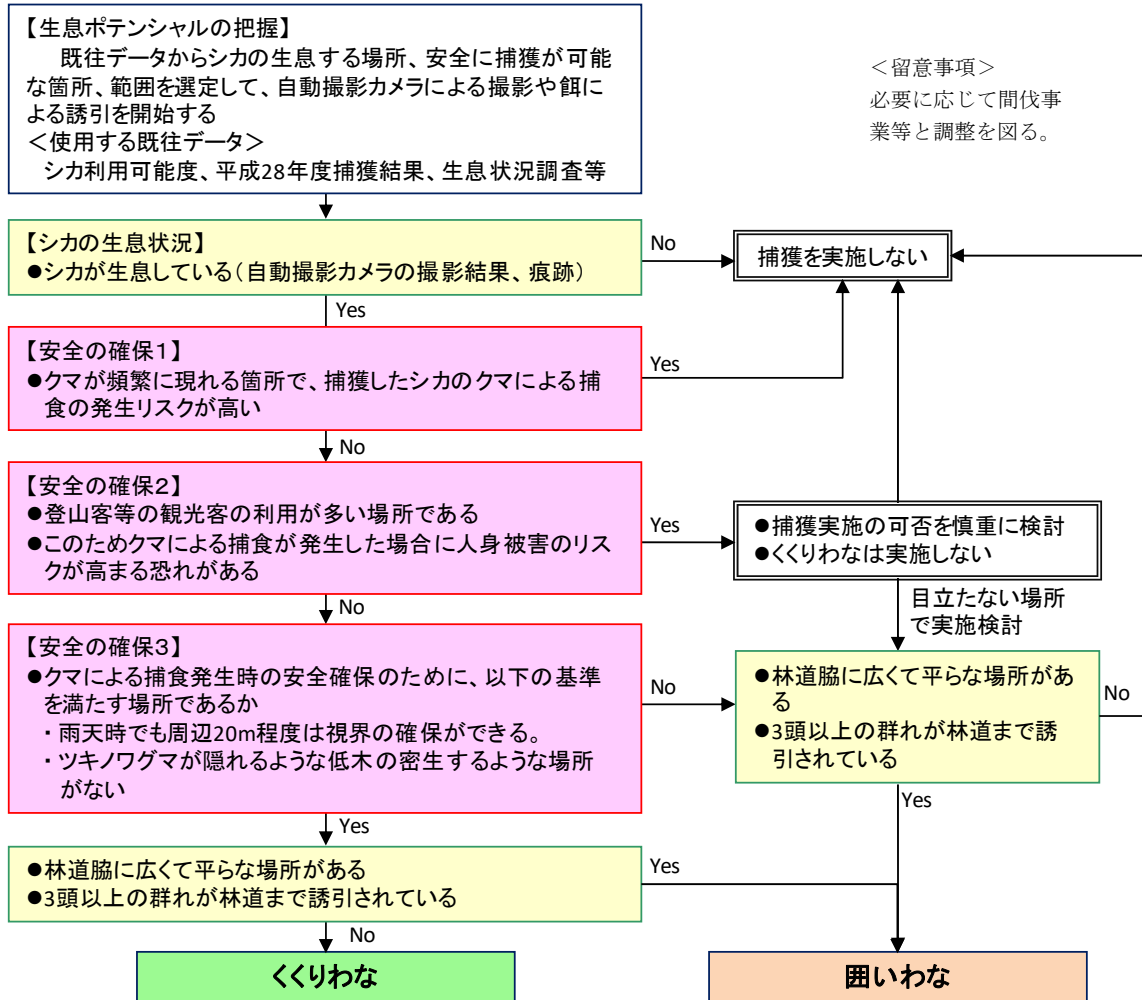
2.2. 実施箇所

実施箇所は、既往の調査で把握された「シカの利用可能度」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）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選定した。また、本事業ではくくりわなと囲いわなを使用したため、表6に示すわなの特性を踏まえ、図7に示す使用するわなの選定の考え方に基づいて使用するわな及び設置箇所を選定した。

わなの設置箇所は、事前に自動撮影カメラを設置し、撮影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。

表 6 わなの特性

特性	くくりわな	囲いわな
捕獲するシカ	個体	群れ
誘引は必須か	必須ではない	必須
設置及び移動に係る労力	小さい	大きい



- 運用上の重要な補足事項**
1. カモシカ等希少種の錯誤捕獲の可能性が高い場合は、捕獲を実施しない。
 2. 捕獲効果の検証のため、2種のわなを同じ場所、同じ時期に設置しないよう配慮する。
 3. 群れが誘引されている場合は囲いわなを優先するフローとなっているが、フローの【安全の確保3】の条件を満たしていれば、くくりわなを実施することは可能である。囲いわなでの群れの捕獲が困難であった場合にくくりわなに移行するなど柔軟に対応する。

図 7 林道付近における捕獲場所、捕獲手法の選定の考え方

※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指標。「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。

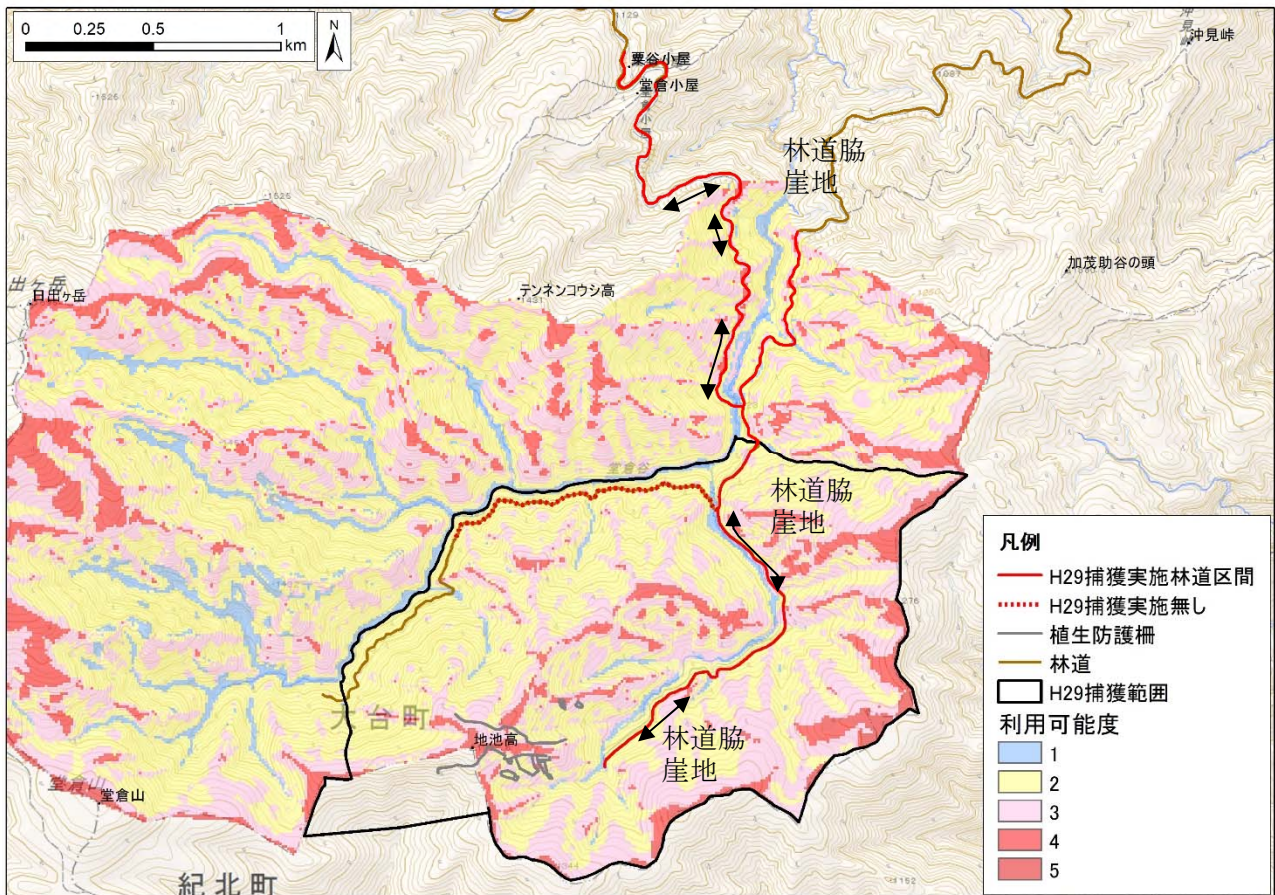


図 8 事業範囲におけるシカ利用可能度及び特徴

2.3. 捕獲

「くくりわな」と「囲いわな」による捕獲を実施した。目標捕獲頭数は50頭以上とし、期間中に50頭に達しても捕獲を継続しできる限りシカを捕獲する方針とした。

「くくりわな」は、平成28年度捕獲事業で、シカ42頭の捕獲に成功した「誘引を伴うくくりわな」を実施した。「囲いわな」は林道脇の待避所等を利用し、移動の省力化を図りつつ、「群れ」の捕獲を行うこととした。

わなの設置、管理及び、捕獲個体処理については、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。

捕獲における実施事項等を表7に整理した。

表7 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"> 捕獲実施後のシカの利用状況の把握。 捕獲実施箇所以外でのシカの生息状況の把握。
	くくりわな	<ul style="list-style-type: none"> 餌による誘引。 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"> 捕獲の実施。 捕獲できない場合は、わなを移動させる。 	-
	囲いわな		<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。 	
	共通	<ul style="list-style-type: none"> 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。 		

(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として、自動撮影カメラによるモニタリングを実施した。自動撮影カメラの設置台数は、捕獲実施箇所付近に設置した「捕獲のための自動撮影カメラ」（以下、「捕獲用カメラ」という。）を42台（移動箇所含む。）と、尾根上に設置した「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。）14台の、計56台である。設置箇所は、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、分散させて1箇所に1台を配置した。これらの自動撮影カメラは、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日間以上継続してモニタリングを行った。

自動撮影カメラの設置期間及び収集する情報の概要を表8に整理した。

表8 「捕獲のための自動撮影カメラ」の設置箇所、期間及び収集する情報

設置箇所		設置期間		収集する情報
捕獲用カメラ	捕獲実施箇所付近	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
定点カメラ	尾根上 (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する)		期間中、同じ場所でモニタリングを行う。	<ul style="list-style-type: none"> ● 月ごとのシカの生息状況の変化

1) 設置箇所

自動撮影カメラの設置状況を写真1及び写真2に示す。

自動撮影カメラはハンディGPS等により位置を確認し、図面に記録した。

定点カメラについては、今後同一条件での設置を再現できるよう設置高、カメラの向き、視野角度等の情報を記録するとともに、現地で設置した立木等にカラーテープの目印を設置した。




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

2) 自動撮影カメラの設定

自動撮影カメラは、TREL10J-D、l1l-Acorn 5310、l1l-Acorn 6310、stealthcam STC-DVIRHD 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・カモシカ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 9 に示す。

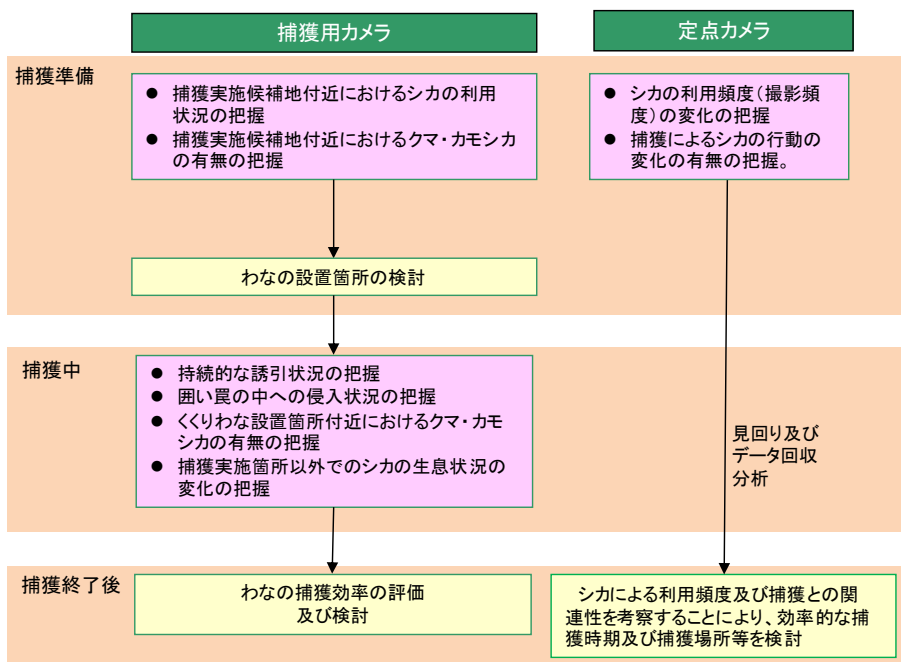


図 9 「捕獲用カメラ」及び「定点カメラ」のデータ収集及び活用

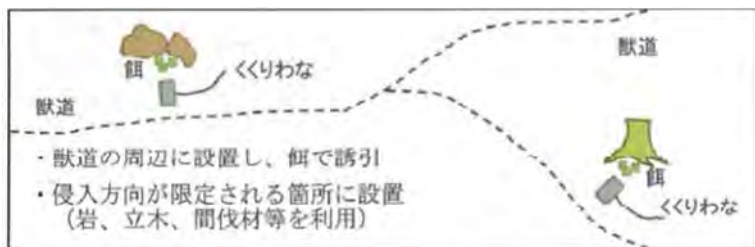
(2) 捕獲方法

1) 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、ヘイクューブを用いた。シカが誘引されにくくなった場合は、醤油を併用した。

「誘引を伴うくくりわな」の設置イメージを図 10 に、設置状況を写真 3 に示す。また、「誘引を伴うくくりわな」は、以下に示す点を重視して図 11 に示すフロー図のとおり実施した。

- ① 林道付近での省力的・効率的な捕獲の実施。
- ② 防護柵を利用した効率的な捕獲の実施。



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 誘引を伴うくくりわなの設置イメージ

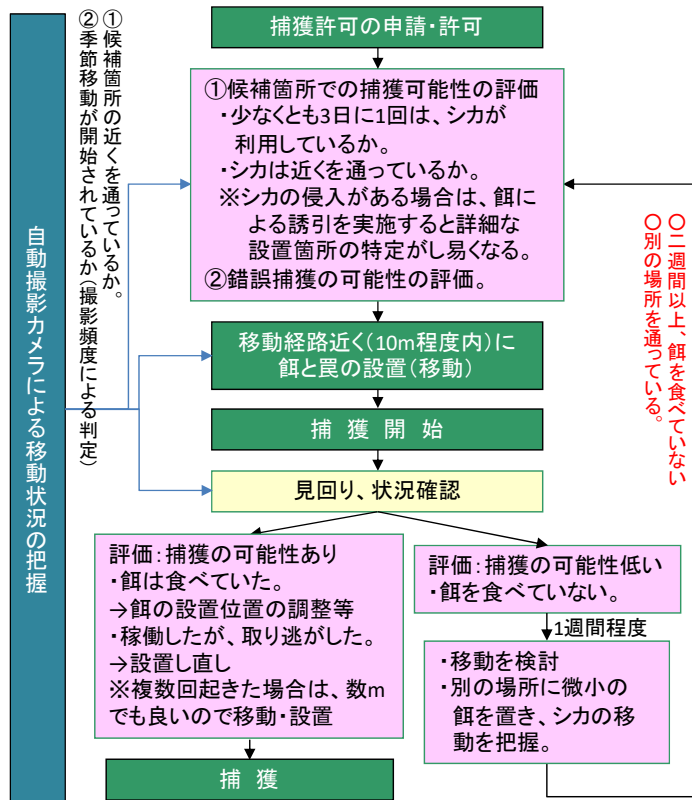


設置作業



設置後

写真 3 くくりわなの設置作業風景



※ 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 11 くくりわなの捕獲手順

くくりわなは、オリモ式大物わな OM-30(改良型) (以下、「OM-30 改」という。) 35 基、ST 式くくりわな (以下、「ST 式」という。) 5 基の計 40 基を使用した。OM-30 改は、平成 28 年度捕獲事業でも使用したわなで、軽量かつ短時間での設置が可能で、クマの掌幅を考慮した設計が特徴である。一方で、平成 28 年度捕獲事業でわなが作動しても動物が掛からない「空はじき」が頻繁に発生することが明らかになったことから、平成 29 年度は空はじきの発生を抑制し、確実性が高いとされる ST 式を試験的に導入し、今後の捕獲事業に資するデータを収集した。

<OM-30 改の主な特徴>

- くくり輪の直径が 10 cm

クマの掌幅 (約 10cm) を考慮して、OM-30 改良型では 10cm とさらに狭くしてある。一般財団法人自然環境研究センターによると、捕獲効率は 12 cm である従来型と比較しても同じであることが実証されている。

- 容易に運搬できる

ワイヤーを含めての重さは約 750 g と軽く、さらにワイヤーを踏み板内に収納できるので持ち運びが容易。

- 設置時間を短縮できる

高さが 70mm と低く、深い穴を掘る必要がなく、設置に係る時間が短縮できる。また、ガイドによりくくり輪が高く上がるため、シカやイノシシの副蹄の上部でくぐることができ、確実な捕獲を実施できる。



【仕様】

重量: 約 750 g (ワイヤー含む)
サイズ: 200mm × 100mm × 70mm

<ST 式の主な特徴>

- 空はじきの発生を抑制

踏み板を外枠の中に隠す構造にすることによって枠を踏んだ場合にわなが作動する可能性を減らしている。

- クマの錯誤捕獲が起こりにくい構造

ワイヤーを跳ね上げる弦をクロスさせる構造であるため、クマがわなの枠の部分を押んだ場合でも跳ね上げにくい。このため、クマのような足幅の広い動物がわなを踏んだ場合に足の一部がくぐられる可能性が低い。



【仕様】

サイズ：138mm×115mm×36mm

<防護柵を利用した効率的な捕獲について>

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）の柵付近に自動撮影カメラを設置し、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。自動撮影カメラによるモニタリング結果及び痕跡の確認状況から、防護柵付近における捕獲を 7 月に実施した。

植生防護柵の位置を図 12 に示す。

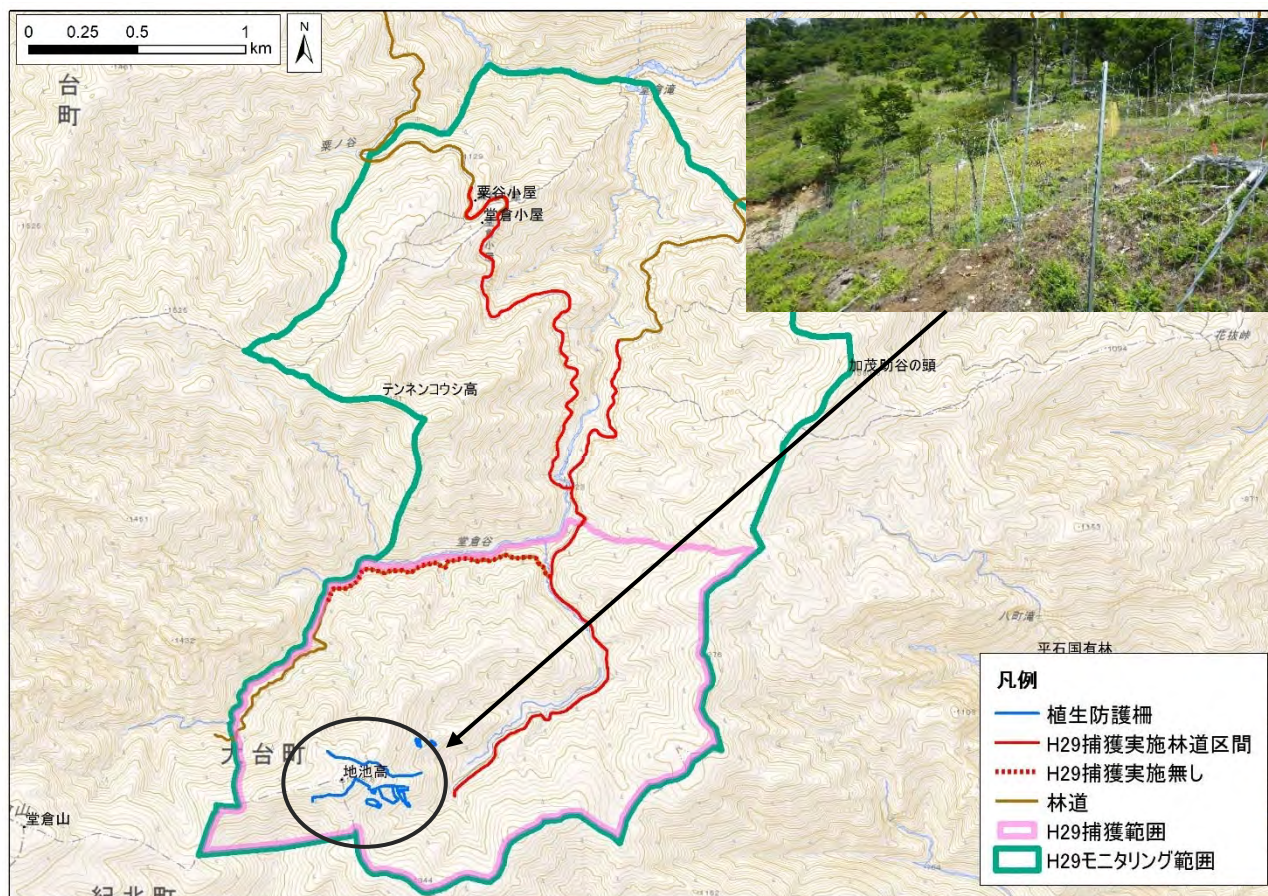


図 12 平成 28 年度から平成 29 年度にかけて設置された植生防護柵

2) 囲いわな

囲いわなでは群れ捕獲を目的として、林道待避所脇でAI ゲートシステムを導入して複数頭の捕獲、及び人員の労力の軽減を実証した。囲いわなの設置候補地にヘイキ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。囲いわなの捕獲手順のフローを図 13 に示す。

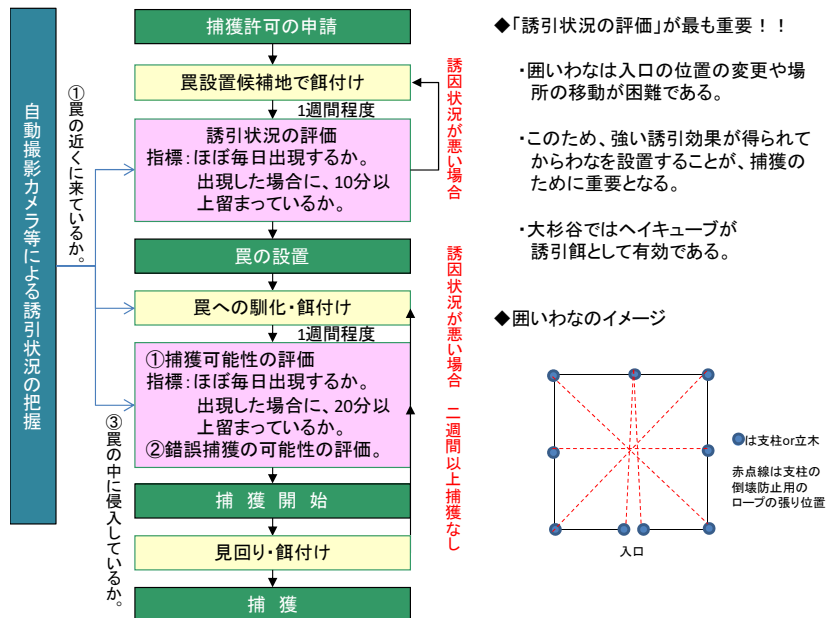


図 13 囲いわなの捕獲手順

平成 28 年度捕獲事業の結果から、本事業地では 2 頭から 3 頭の群れの構成が多いことが推察された。このことから、4m×4m と 5m×5m の移動式の囲いわなを各 1 基ずつ使用した。囲いわなの柵は、KOTEGAWA 社のスーパーPK ネットを使用した。スーパーPK ネットは、弾力性があり、13kg (1.8m×20m 当たり) と軽量であることから、移動の労力を軽減できることが特徴である。平成 29 年度は、待避所脇で移動しやすさと頑丈さを重視し、骨組みを単管とジョイントで作成のうえ、設置した。なお、AI ゲートシステムは、弊社で販売している「AI ゲートかぞえもん」を使用した。「AI ゲートかぞえもん」は、赤外センサーと人工知能を使い野生動物を群れごと、自動的に捕獲することを目的とした装置である。

囲いわなの設置風景を写真 4 に示す。



骨組みの組み立て作業



スーパーPK ネットの設置

写真 4 囲いわなの設置作業風景

<スーパーPK ネットの主な特徴>

- 高い耐久性
- 軽量で強度は金属製と同じ
- 亀甲状の形状と、ネットの特性上反発力シカが誤って頭を突っ込み、絡まらない。
- 簡単に補強・修繕が可能



<AI ゲートかぞえものの主な特徴>

- 群れを捕獲するプログラムを搭載

AI に搭載された捕獲プログラムは単純な多頭捕獲を目的としたものではなく、目的の頭数が進入してから、扉を落とすまでのタイミングを人工知能が調整することで、群れを捕獲するようにプログラミングされている。よって群れの一部を捕獲してしまい、残りがわなを認識して、わなの捕獲効率が下がってしまうことを防ぐことができる。

- カモシカおよび小動物の誤認捕獲の低減

「AI ゲートかぞえもん」は最低捕獲頭数を決めることができるので、2 頭以上（4 頭以上）でなければ捕獲しないように命令すれば、主に単独で行動するカモシカの誤認捕獲を抑えることが期待される。また、標準のセンサーの設置位置では小動物には反応しないので小動物を間違って捕獲することを防ぐことができる。



(かぞえもんシステム及びソーラーパネル)



(センサー)



(ゲートトリガー)

3) 誘引

囲いわなによる捕獲は、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。捕獲休止期間中は、囲い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。

給餌の様子を写真 5 に示す。



写真 5 シカ用誘引餌の設置作業風景

4) 見回り

囲いわな及びくくりわな稼働時は毎日見回りを行った。見回り時には、①捕獲個体の処理（捕獲があった場合）、②シカ用誘引餌の減り方及び痕跡の確認、③餌の補充又は掃除、④わなのメンテナンス等、作業を行った。なお、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、クマによる捕食の発生を防ぐよう努めた。

見回りの作業風景を写真 6 に示す。



わなのメンテナンス



シカ用誘引餌の補充

写真 6 見回り作業風景

5) 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。
- ・自動撮影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、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。平成 28 年度捕獲事業では、埋設穴での他動物による掘り起こしが確認されたことから、本事業では、「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。）を設置するとともに、クマ等による掘り起こしが無いよう防止対策を試行した。

埋設作業の様子を写真 7 に示す。



運搬



埋設

写真 7 埋設作業風景

1) 止めさし

安全対策を万全に行い、止めさしは適切に実施する。止めさしの用具は、ナイフ及び電気柵を使用した。囲いわなでは、扉部に追い込み用のネット（以下、「ポケットネット」という。）を活用して安全に止め差しを行った。

- 捕獲個体の①保定、②殺処分の順で対処した。止めさし後の個体は適切に埋設処分した。
- 捕獲個体の保定は、殺処分の際に事故のないよう、確実に行うよう努めた。
- 「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した。
- 「AI ゲート囲いわな」では、ポケットネットを設置して保定した。

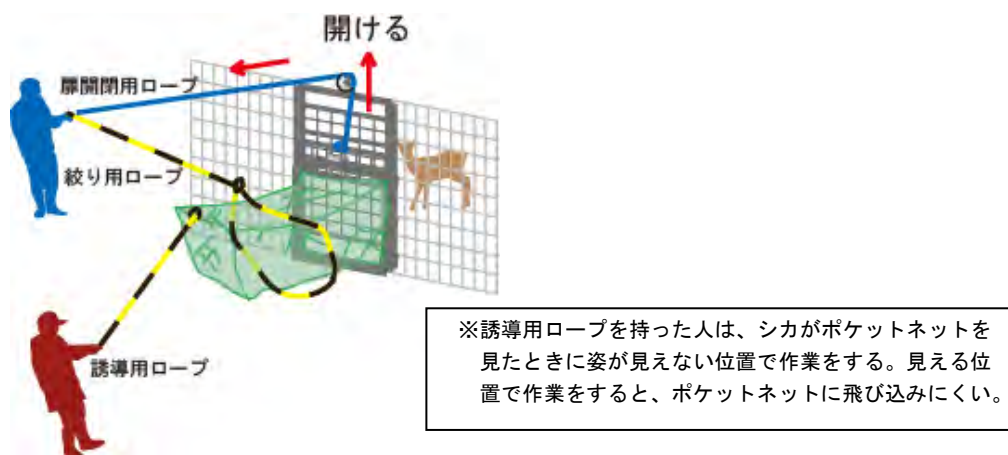


図 14 ポケットネットによる保定

- 両電極（針状）を心臓のある左胸を挟むよう同時に刺し込み、約1分間電気を流した。電源は刺す直前に入れ、終了直後に切った。
- 感電防止のために、ゴム手袋やゴム長靴などを着用の上で実施した。
- 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、埋設した。イノシシが捕獲された場合は、シカ同様に扱うこととした。

2) 埋設穴の掘削

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穴を掘削し埋設処分を行った。

埋設穴は、捕獲事業地にクマを引き寄せないよう、監督職員と協議のうえ捕獲実施箇所から離れた場所に設定し、深さ 2m 程度、幅 1m 程度として掘削した。なお、掘削にあたっては、法頭と掘削穴の距離が小さいと、雨等の際に掘削穴の壁が崩れることが懸念されるため、1m～2m 程度内側に向かって掘削するよう調整を行った。掘削後は転落防止措置等の安全対策を講ずるとともに、安全に留意して埋設穴の管理を適切に行った。

埋設地を図 15 に、埋設穴の掘削作業状況を写真 8 に示す。

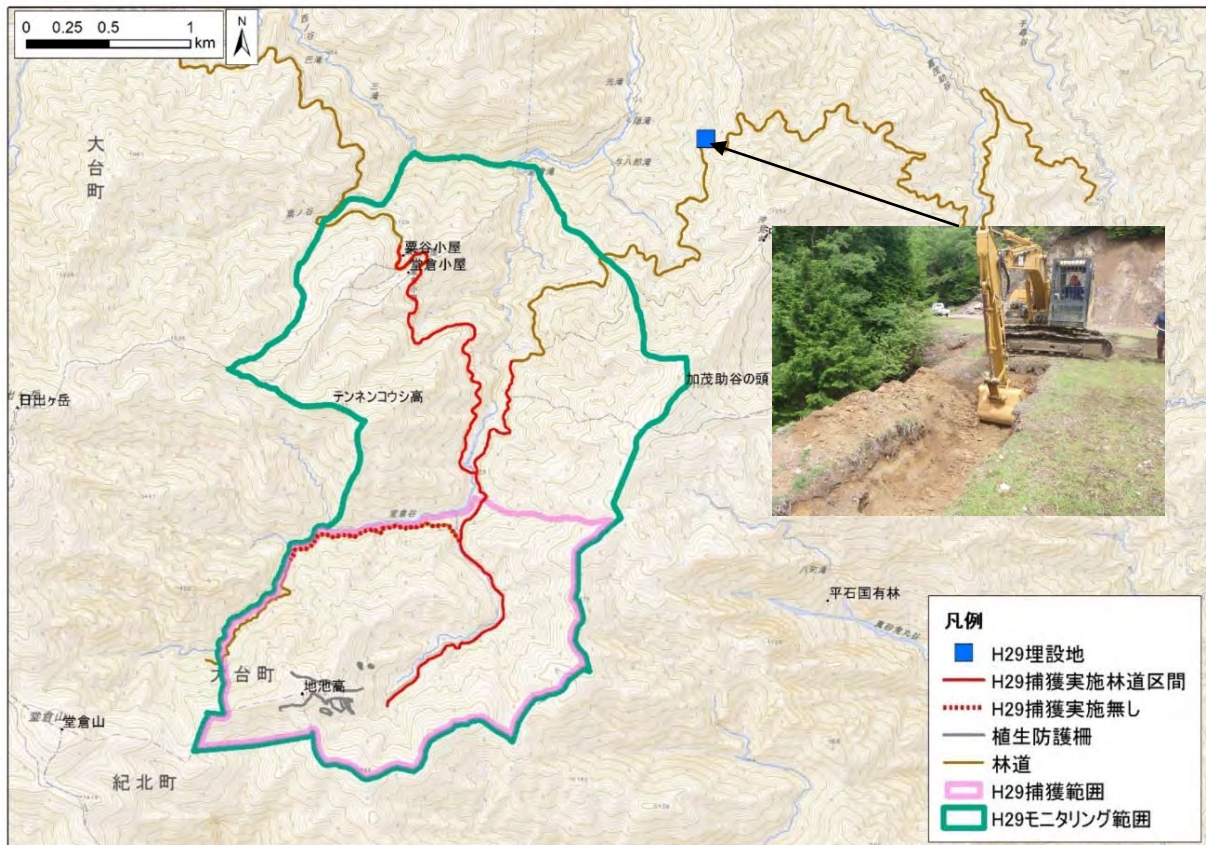


図 15 埋設地位置



掘削前（埋設穴）



掘削後（埋設穴）

写真 8 埋設穴掘削状況

3) クマ等が寄り付かない防止対策の試行

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試行した。試行した防止対策は実施にあたり、検討委員会で有識者より意見・アドバイスを聴取するとともに、捕獲従事者にもヒアリングを行った結果、電気柵を使用することとした。電気柵は、捕獲開始前に設置した。

使用した電気柵は、下記に示すクマ対策に対応したもので、4段張りで設置した。電源は単1電池を用いて、月1回電池を交換した。毎日の見回りの際に、電圧チェッカーで電圧を確認するとともに、漏電の原因がないか確認・メンテナンスを行った。

電気柵の設置状況を写真9に示す。

<使用した電気柵について>

- 商品名
「ガラガーパワーユニット番兵B12」
- 選定理由
 - ・クマの侵入防止の効果が実証されている。
 - ・省電力で捕獲従事者による管理がしやすい
 - ・ワイヤーが幅広で、クマの学習効果（電気柵の傷みを覚えて近づかなくなる効果）が期待できる。
 - ・コスト：セットで約4万円
(パワーユニットは約2万5千円)
- 使用した電気柵の特徴
 - ・電圧：7000V（現場ではチェッカーでチェックしながら5000V以上を保つ）
 - ・エネルギー：0.11J
 - ・電源：9・12V(12V バッテリー、単一アルカリ乾電池 6本)
 - ・消費電流：12mA
 - ・白くて幅広のワイヤーであるため、クマに電気柵の存在を気づかせやすい。
 - ・出力パルスは 1. 昼夜速い 2. 昼夜遅い 3. 昼停止夜速い、4. 昼遅い-夜速い 5. 昼速い-夜遅いを選択可能（本事業では1. 昼夜速いを選定）。



出典：鳥獣被害対策.com



杭の打ち込み



ワイヤーの設置

写真9 電気柵の設置状況（1）



設置後（内側）



設置後（出入口）

写真 9 電気柵の設置状況（2）

4) 自動撮影カメラによる埋設穴のモニタリング

埋設穴へのクマ等の誘引の有無及び誘引防止対策（電気柵）の効果を確認するため埋設穴監視カメラを設置した。埋設穴には捕獲開始前に 1 台、捕獲開始後に 3 台を設置し、撮影状況により設置場所を移動させる等し、計 5 箇所モニタリングを行った。撮影データは回収後、撮影された動物種及びクマの電気柵に対する反応と、電気柵内への侵入の有無等を整理した。

埋設穴監視カメラの概要を表 9 に、データ収集及び活用フローを図 16 に示す。

表 9 埋設穴監視カメラの設置箇所、期間及び収集する情報

設置箇所	設置期間	収集する情報
埋設穴付近	捕獲実施期間中	<ul style="list-style-type: none"> ● 埋設穴にクマが誘引されているか ● 埋設穴に誘引されているクマ以外の動物はいるか ● 掘り起こし防止対策の効果

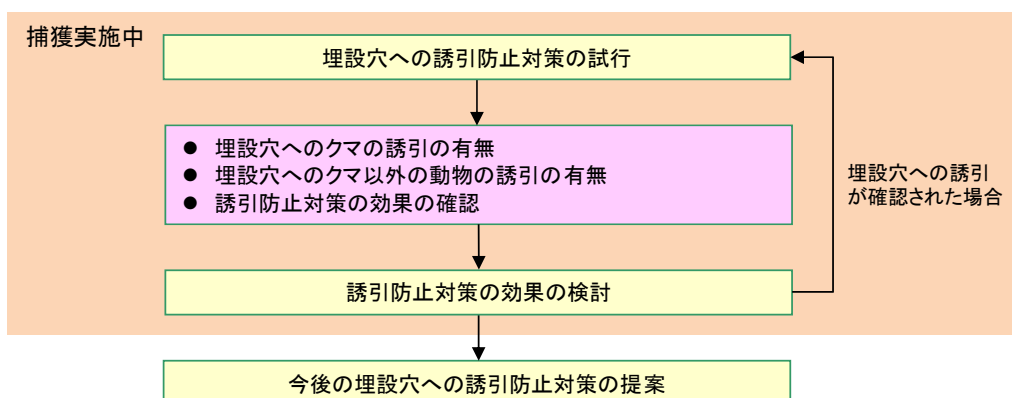


図 16 「埋設穴監視カメラ」によるデータ収集及び活用

(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、錯誤捕獲を防止する措置を下記のとおり講じた。

- 自動撮影カメラによるモニタリングにより、クマ、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。

- 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 OM-30 改と ST 式を使用する等、錯誤捕獲を防止する対策を行った。

＜錯誤捕獲が発生した場合＞

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 の対応フローに基づき、カモシカの錯誤捕獲発生時は図 18 のとおりに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 11 月三重県作成)に基づき適切に対応した。

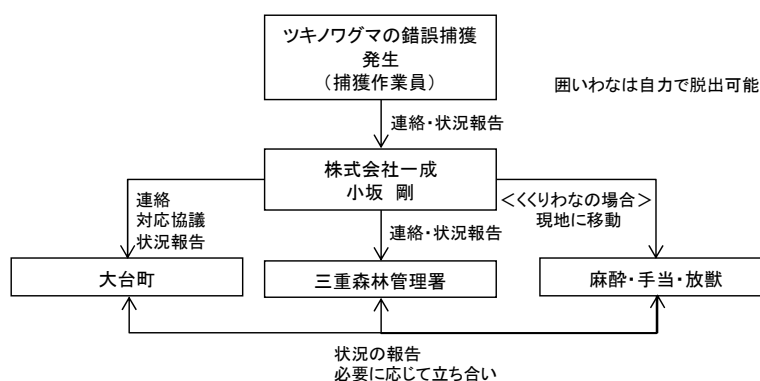


図 17 クマ錯誤捕獲時の対応フロー

- 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、適切に対応した。

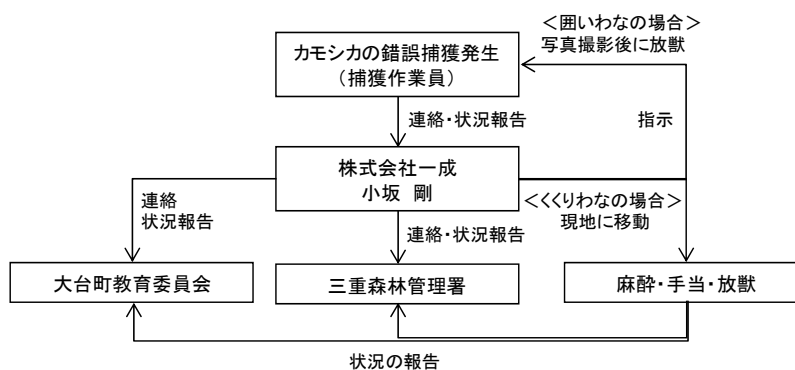


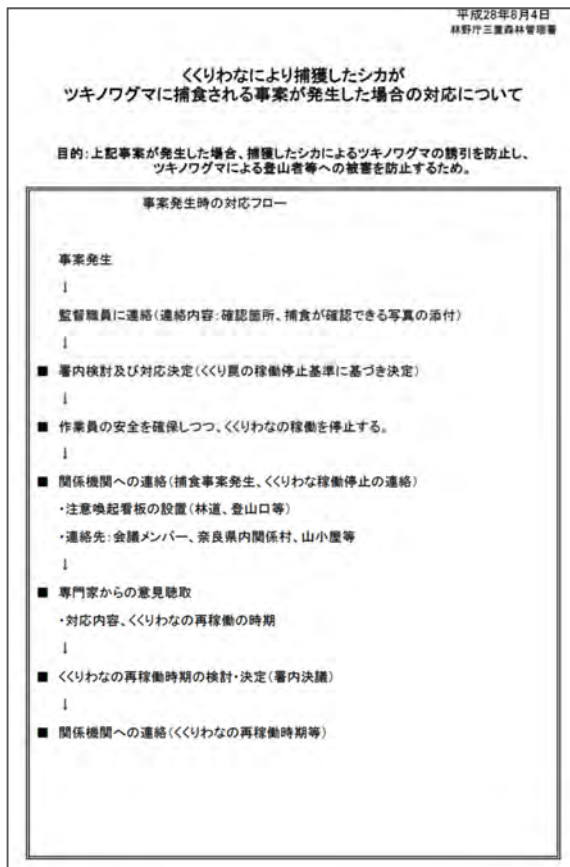
図 18 カモシカ錯誤捕獲時の対応フロー

- イノシシが捕獲された場合は、シカと同様に取り扱うこととした。

(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。

「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」を図 19 に示す。



- 現地検討会での意見聴取事項について
- 事案発生時対応フロー
 - 意見聴取後、必要な修正を行い、署内決議で決定する。
 - 決定後、関係機関に通知する。
 - くくりわなの稼働停止基準
 - 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くくりわな設置区域内で発生したこと。
 - くくりわな設置区域において、ツキノワグマの目撃情報(センサーカメラを含む)が数多く報告されていること。
 - 次の全てに合致する場合。
 - くくりわなの設置区域周辺でツキノワグマの目撃情報(センサーカメラを含む)が数多く報告されていること。
 - くくりわなの設置区域周辺に利用度の高い登山道があること。
 - くくりわなの稼働停止基準に合致した場合の対応
 - 三重署は直ちに全くくりわなの稼働停止を委託者に指示する。
 - 三重署は、事案の発生及びくくりわな稼働停止を関係機関に通知する。
 - 通知内容
 - 事案の概要(日時、場所(位置図を含む(周辺の登山道がわかるもの))、捕食状況等)
 - 稼働を停止するくくりわな設置区域(位置図、区域図)
 - 今後の対応(くくりわな再稼働に向けた検討内容、再稼働の目的)
 - 関係機関
 - 環境省近畿地方環境事務所、三重県、大台町、紀北町、奈良県、上北山村
 - 大杉谷登山センター、桃の木小屋、栗谷小屋、大台ヶ原ビジターセンター
 - くくりわなの再稼働基準
 - くくりわな設置区域内において、半月以上、ツキノワグマの目撃情報(センサーカメラを含む)が報告されていないこと。
 - 未然防止策
 - くくりわな設置区域内において、センサーカメラを設置し、ツキノワグマが目撃された場合は、くくりわなを設置しない。

図 19 捕獲したシカがクマに捕食される事案が発生した場合の対応について

2.4. 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泌乳の有無、⑦捕獲個体の写真、⑧実施状況記録写真について記録した。なお、⑦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、捕獲個体の交付金等の証拠となる部位(尾及び耳)に黄色のスプレーを塗布した。⑧実施状況記録写真については、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表示板と共に撮影した。捕獲したシカに関する記録の他、業務着手日から完了日までの業務日報の作成、及び自動撮影カメラ等による随時データの整理を行った。



写真 10 実施状況写真(例)



写真 11 捕獲個体の写真(例)

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、設置箇所は林道等の入り口や分岐点等、計7箇所設置した。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12及び写真13に、設置した看板を写真14に示す。



写真12 林道脇の事業周知看板設置状況



写真13 囲いわなの事業周知看板設置状況

<日本語版>
表面（捕獲周知）



裏面（取り組み内容）



<英語版>
表面（捕獲周知）



裏面（取り組み内容）

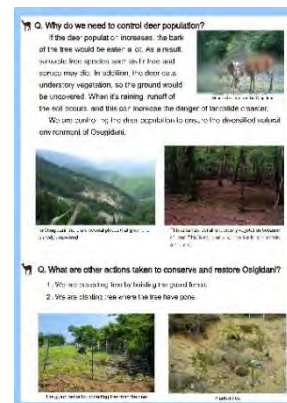


写真14 事業の周知チラシ

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。

有害鳥獣捕獲許可の表示例を図 20 に、わなの外し方標識例を図 21 に示す。

許可証番号	環近地野許第 1609162 号	平成 29 年 7 月 16 日から
氏名	木下 一成	の 平成 29 年 12 月 31 日
住所	兵庫県加古川市上荘 町薬栗 27-2	有効 期限
電話番号	079-428-0682	
許可権者	近畿地方環境事務所長	わな No.

図 20 有害鳥獣捕獲許可の表示（例）

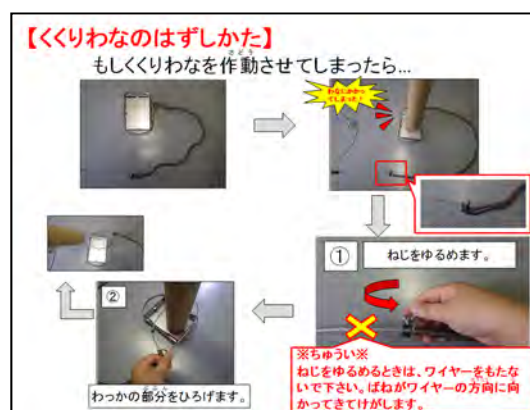


図 21 わなの外し方の標識（例）

2.6. 調査、分析

(1) 捕獲効率の検証

捕獲結果及び自動撮影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

自動撮影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う。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

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を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/自動撮影カメラ稼働日数」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、自動撮影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。

4. 検討委員会の開催

1) 準備

委員会は、計画段階は6月中下旬に大杉谷国有林、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。

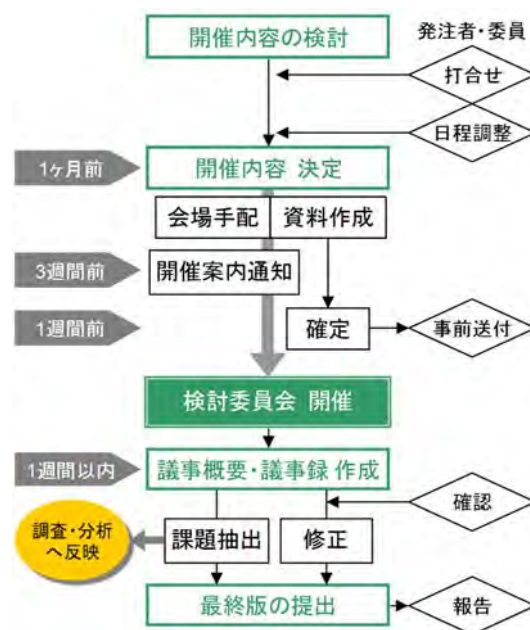


図 22 検討委員会 開催フロー (案)

2) 開催

検討委員会の開催概要を表 10 に、実施状況を写真 15 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 10 検討委員会の開催概要

回	実施日	開催場所	議題
第 9 回	平成 29 年 6 月 16 日 (金)	大杉谷 国有林外	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第 8 回検討委員会の意見概要及び対応状況の説明 ・ 実施計画の概要を説明 ・ 既往調査で明らかとなっている課題やシカの行動等について説明 ・ 捕獲実施箇所、捕獲手法の視察、説明 ・ 次回検討会等の今後のスケジュール
第 10 回	平成 30 年 2 月 2 日 (金)	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 ・ 森林被害対策の実施状況及び今後の予定について

<第 9 回>



<第 10 回>



写真 15 検討会実施状況

5. その他～捕獲従事者意見交換会の開催～

平成 29 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、第 1 回では、事業目的・計画等について説明を行い、第 2 回では捕獲結果と分析結果の報告を行うとともに、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。

捕獲従事者意見交換会の開催内容の概要を表 11 及び実施状況を写真 16 に示す。

表 11 捕獲従事者意見交換会の開催概要

回	実施日	議題
第 1 回 (捕獲開始前)	平成 29 年 7 月 1 日(土)	<ul style="list-style-type: none"> 平成 28 年度捕獲事業で分かった課題について 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 (捕獲終了後)	平成 30 年 1 月 13 日(土)	<ul style="list-style-type: none"> 平成 29 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

<第 1 回>



<第 2 回>



写真 16 意見交換会実施状況

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. 捕獲用カメラのモニタリング結果

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8日から捕獲用カメラを設置した。撮影は、捕獲実施期間中及び捕獲終了後の11月末日から12月初旬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、林道周辺で捕獲開始前に19台を設置し、必要に応じて設置箇所を増やす又は移動させるなどし、最終的に計27台を設置した。総設置箇所は42箇所となった。

各自動撮影カメラにおける月ごとの有効稼働日数を表12に、捕獲用カメラの設置位置を図23から図25に示す。

表12 各捕獲用カメラにおける月ごとの有効稼働日数

地点	区分	6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月	計	
		上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬			
C01	大台林道(右岸)周辺	7.5	15	15	16	14	16	15	15	15	16	15	13.5	-	173	
C05		5.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	174	
C06		5.5	15	13.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	
C06-2		-	-	1.5	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	140	
C23		-	-	-	5.5	15	12	15	15	15	16	15	15	0.5	124	
C24		-	-	1.5	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	138	
C03	大台林道(左岸)周辺	5.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	172	
C04		5.5	15	13.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	
C04-2		-	-	1.5	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
C04-3		-	-	-	12.5	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	133	
C04-4		-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
C04-5		-	-	-	5.5	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	11	
C04-6		-	-	-	-	8	13.5	15	15	15	16	15	13.5	-	111	
C07		5.5	15	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	
C07-2		-	-	11.5	16	15	16	8.5	-	-	-	-	-	-	67	
C07-3		-	-	-	-	-	-	6.5	15	15	16	15	13.5	-	81	
C08		5.5	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	
C08-2		-	3.5	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
C08-3		-	-	11.5	16	8.5	欠測	14.5	9.5	12.5	16	0.5	-	-	89	
C08-4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.5	13.5	-	28	
C20		-	-	1.5	16	15	16	0.5	-	-	-	-	-	-	49	
C20-2	-	-	-	-	-	-	14.5	15	15	16	15	13.5	-	89		
C21	-	-	-	5.5	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	126		
C25	-	-	1.5	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6		
C25-2	-	-	-	11.5	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	132		
C02	地池林道周辺	7.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	174	
C09		5.5	15	15	16	15	11	15	15	15	16	15	13.5	-	167	
C10		5.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	172	
C11		5.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	172	
C12		5.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	172	
C13		5.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	172	
C14		5.5	15	15	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	
C14-2		-	-	-	14.5	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	135	
C15		5.5	15	15	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	
C15-2		-	-	-	14.5	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	135	
C19		-	-	11.5	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	148	
C16		植生防護柵付近	5.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	172
C17			5.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	13.5	-	172
C18			5.5	15	15	16	15	16	15	15	2.5	-	-	-	-	115
C18-2	-		-	-	-	-	-	-	-	12.5	16	15	13.5	-	57	
C18-3	-		-	-	-	-	-	-	-	12.5	16	15	13.5	-	57	
C26	5.5		15	11.5	欠測	欠測	13.5	8.5	10.5	15	16	15	14.5	-	125	
計			108.5	285	297.5	375.5	366	386	383	380	400	432	405	370	1.5	4190

〔注〕「-」自動撮影カメラの設置なし。

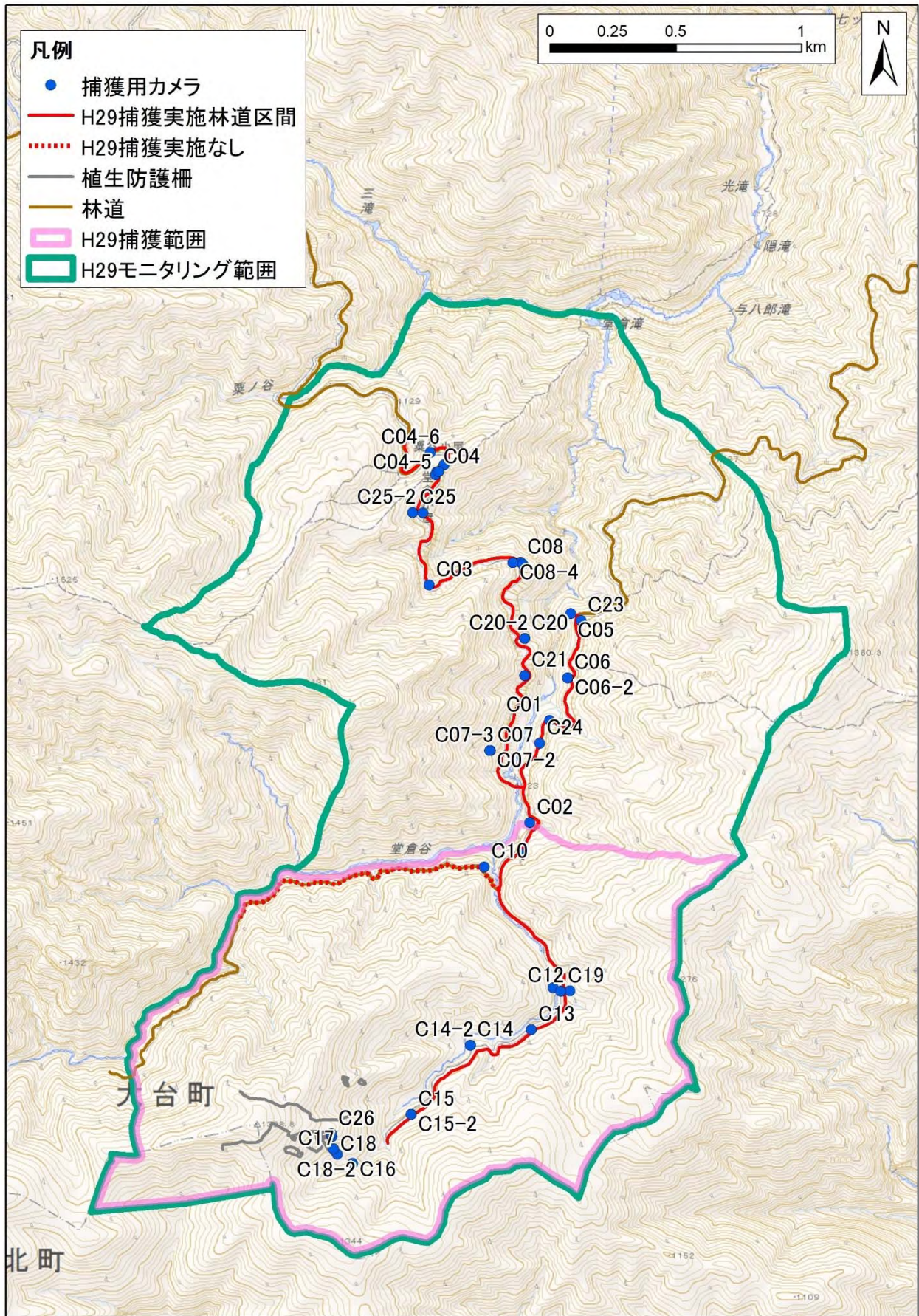


図 23 捕獲用カメラ設置地点（全域）

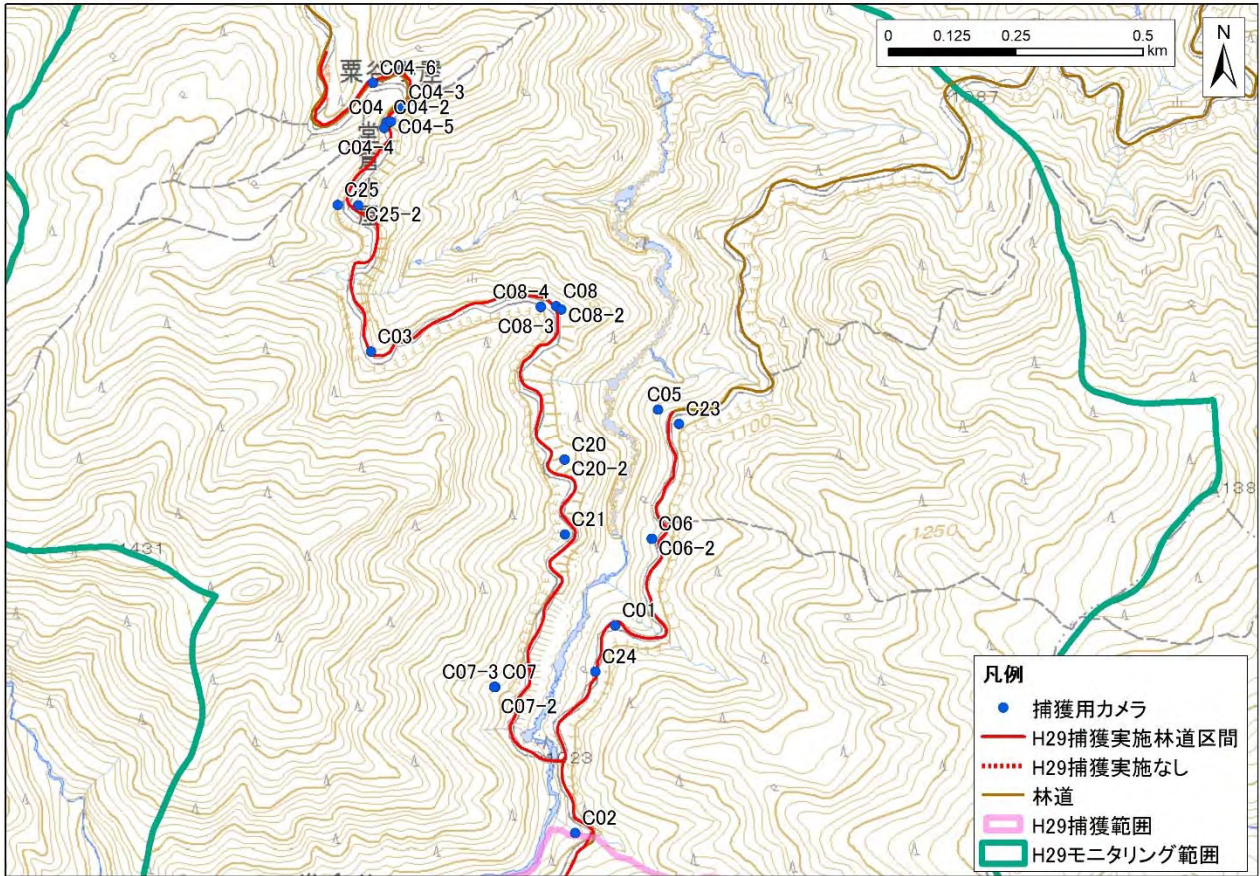


図 24 捕獲用カメラ設置地点（北部）

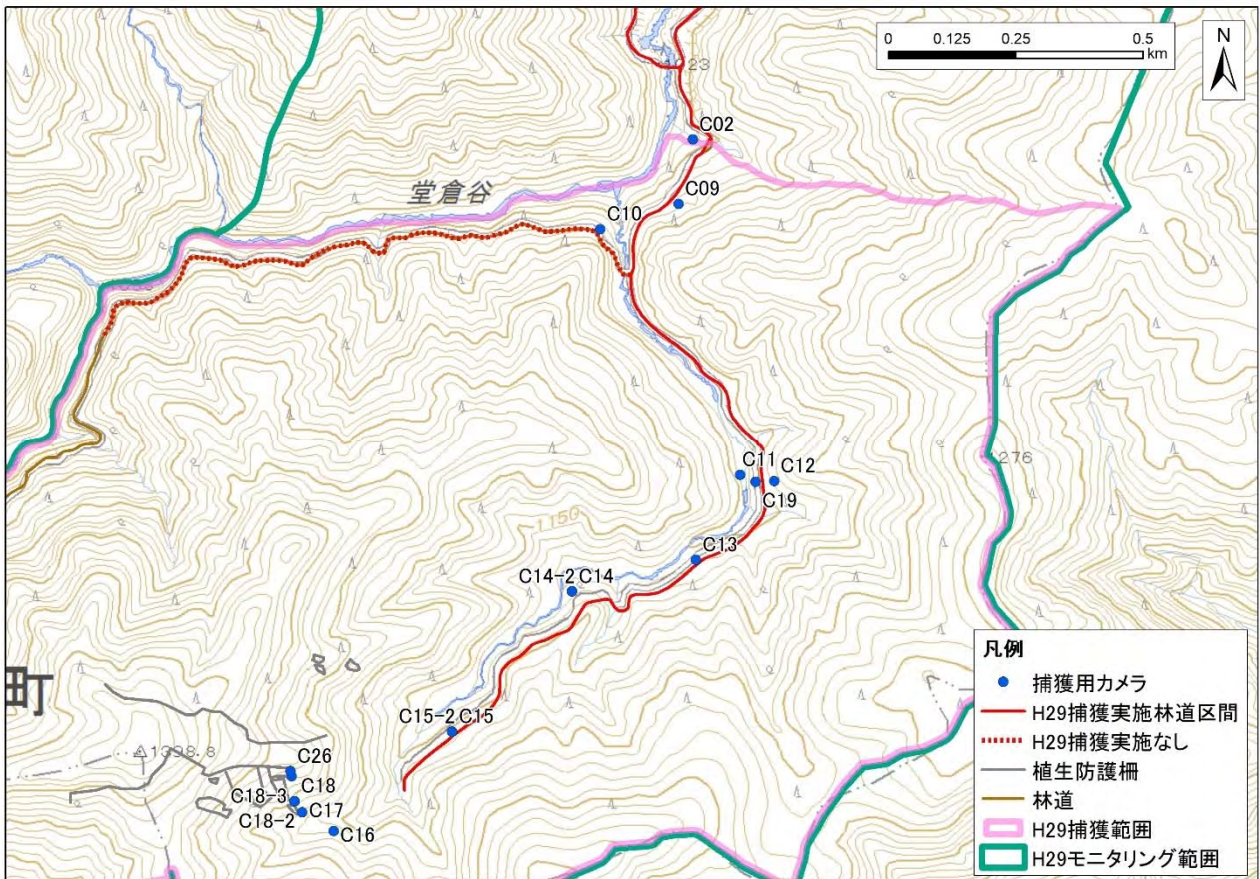
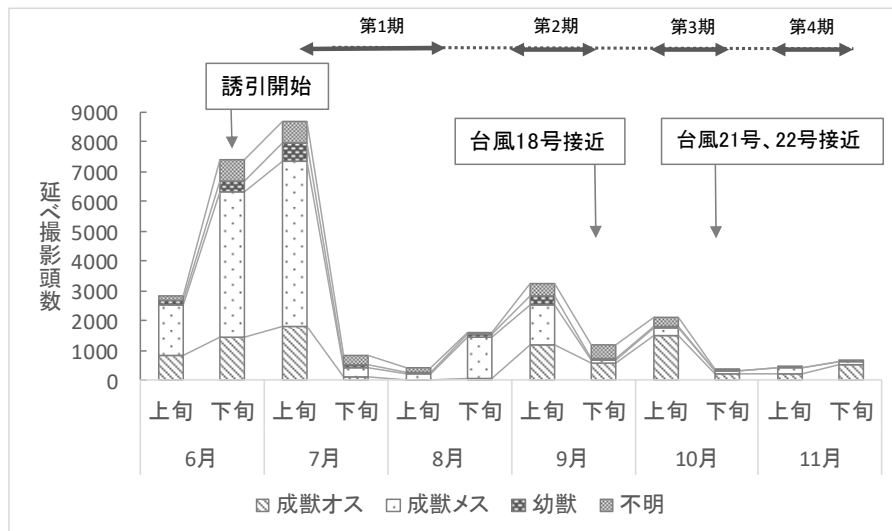


図 25 捕獲用カメラ設置地点（南部）

捕獲用カメラによるシカの延べ撮影頭数を図 26 に示す。

6月下旬から7月上旬までのシカの延べ撮影頭数が高かった。これは、誘引は6月下旬から開始し、7月上旬までシカが良好に誘引されていたためである。その後、7月下旬にかけて延べ撮影頭数が急激に下がり、8月下旬から9月上旬にかけて、及び10月上旬にシカの延べ撮影頭数が上がった。10月下旬以降の延べ撮影頭数は、他月と比べ少なかった。



〔注〕6月下旬から8月上旬、9月上旬から11月上旬は誘引を実施した期間を含む。

図 26 時期毎の延べ撮影頻度（捕獲用カメラ）

(1) 囲いわな設置地点の選定及び移動の検討

囲いわなの設置地点候補地点は、林道脇あるに広くて平らな場所を6箇所選定した。この6箇所にシカ用誘引餌を設置し、自動撮影カメラにより撮影を行った。囲いわなの設置地点は、撮影結果により、3頭以上のシカの群れが継続して誘引されている2地点（C01、C04）を選定し、第1期の捕獲を開始した。

囲いわなの設置地点（設置候補地地点含む）及び各地点の状況を図 27 に、各地点における自動撮影カメラの撮影結果を図 28 から図 30 に示す。

C01では、捕獲実施前に3頭の群れが誘引されていたが、第1期の捕獲終了後、3頭以上の群れが誘引されなくなった。C01付近に位置するC23では、2頭の群れが1回確認されたが、前後ではシカは全く誘引されていない、又は単独の個体のみ確認となった（図 28）。C04（C04-2、C04-3、C04-5、C04-6を含む。）では、第1期開始前と8月中旬から10月中旬にかけて3頭以上の群れが継続して撮影された（図 29）。

C01に設置した囲いわなは、第1期終了後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が、他地点（C02、C03、C19）においてもシカが3頭以上誘引されなかった（図 30）。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。

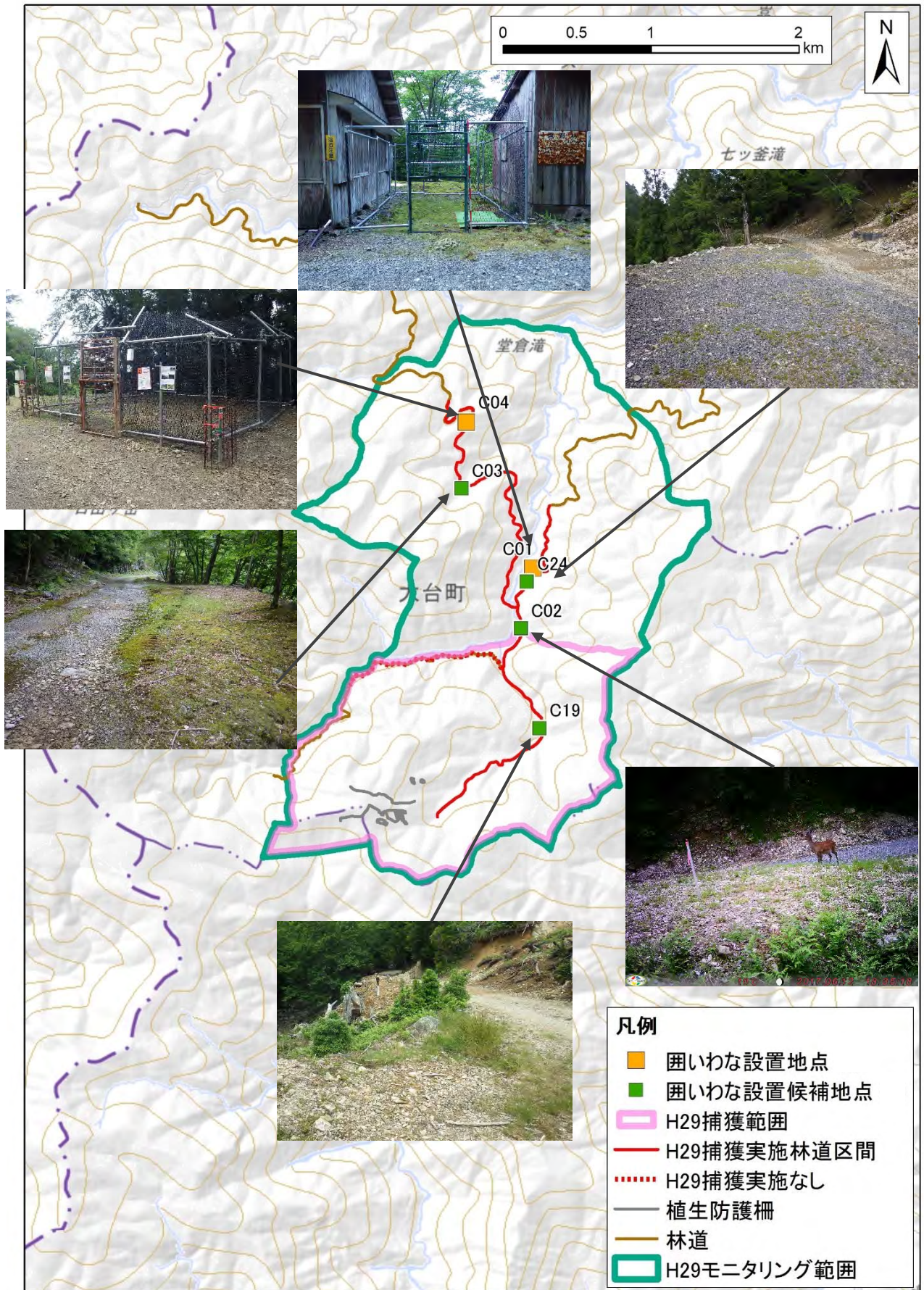
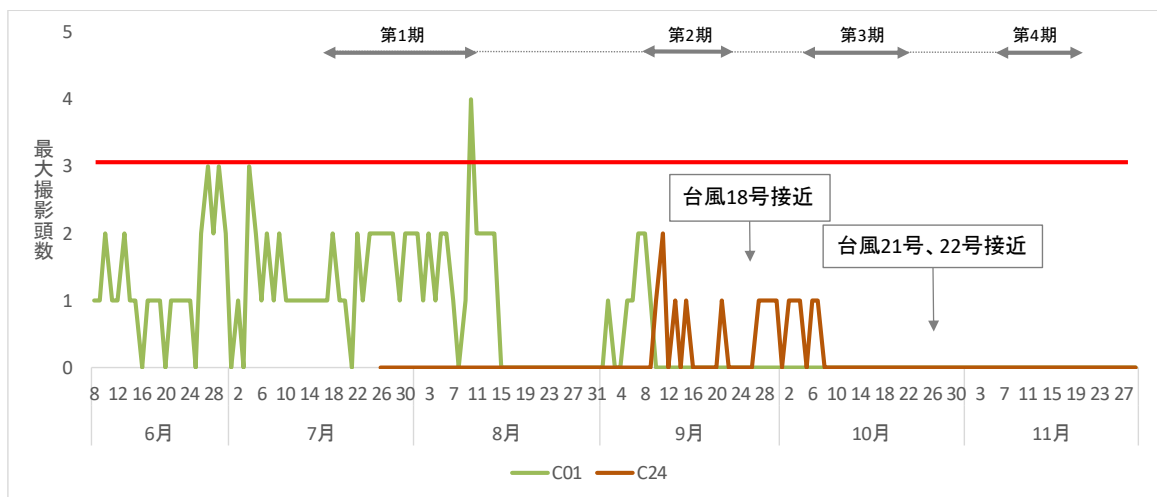
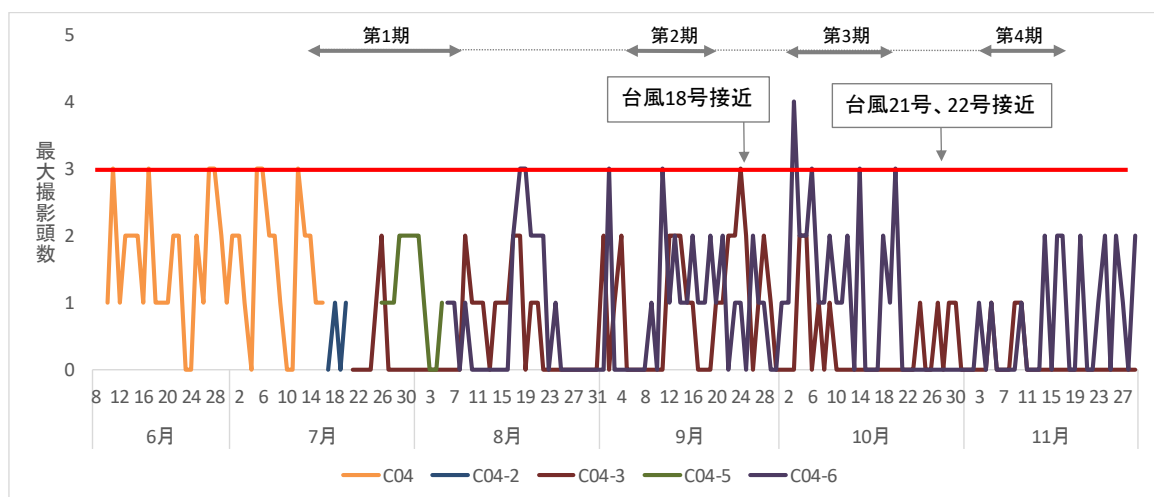


図 27 囲いわな設置地点（候補地点含む。）



〔注〕 灰色の期間は、捕獲の実施がなかった期間

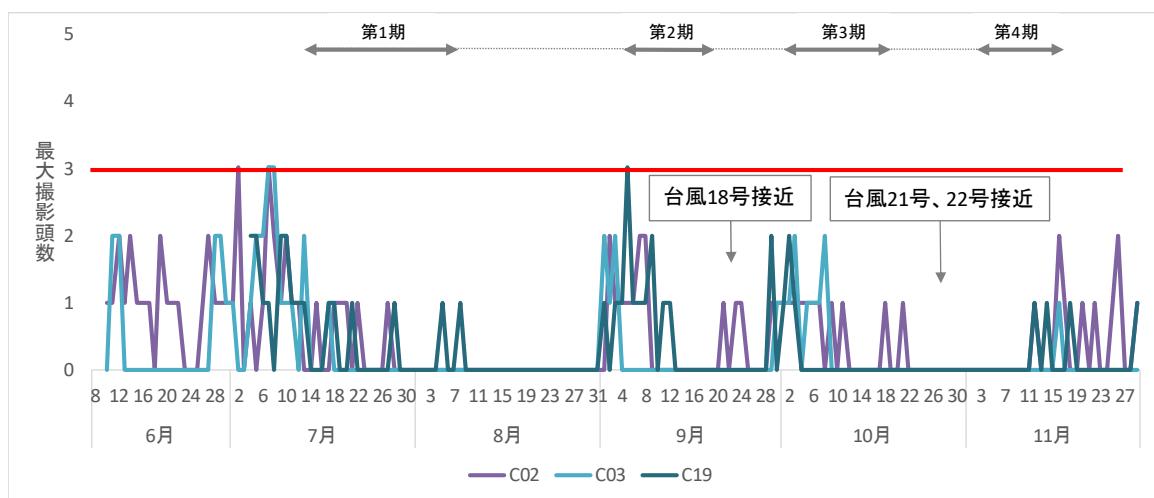
図 28 囲いわなによる捕獲の実施地点 (C01) 及びその付近の候補地点 (C24) のシカの最大撮影頭数



〔注1〕 C04 では、7月中旬まで1台を移動させながら撮影を行い、7月中旬以降は2台で撮影を行った。

〔注2〕 灰色の期間は、捕獲の実施がなかった期間

図 29 囲いわなによる捕獲の実施地点 (C04、C04-2、3) 及びその周辺 (C04-5、6) のシカの最大撮影頭数



〔注〕 灰色の期間は、捕獲の実施がなかった期間

図 30 囲いわなによる捕獲を実施しなかった候補地点 (C02、C03、C19) におけるシカの最大撮影頭数

(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 13 に整理した。

捕獲開始前のクマ及びカモシカの確認状況により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。

大台林道（右岸側）に位置するカメラ番号 C05 及び C23 は、林道を挟んで 50m 程度の近距離に設置していることから、捕獲の実施は2台の撮影結果から総合的に判断した。カメラ番号 C05 及び C23 では、クマ又はカモシカが定期的に撮影されたことから、捕獲を実施しないこととした。カメラ番号 C07-2 の地点では、捕獲開始前にカモシカが確認されたこと、捕獲開始後のシカの撮影が少なかったため、捕獲の実施を見送った。堂倉林道に位置するカメラ番号 C10 の地点では、8月上旬にかけてカモシカが定期的に撮影されたことから、捕獲を実施しなかった。

表 13 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			12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	上旬	中旬	下旬	上旬				中旬	下旬
			誘引			第1期	休止	第2期	休止	第3期	休止	第4期	休止	第5期	休止	第6期	休止	第7期	休止				第8期	休止
(右岸側)大台林道周辺	C01	クマ					1														1	注意をしながら捕獲を続行。		
	C05	クマ	1	3	1			1														6	定期的にクマ及びカモシカが撮影されたため、捕獲の実施を見送った。	
		カモシカ	1			1			1				1	1				1				6		
	C23	クマ	-	-	-	-	-	1												1		2	付近に位置するC5で定期的にクマ及びカモシカが撮影されたこと、捕獲休止中にカモシカが複数回撮影されたことから、捕獲の実施を見送った。	
カモシカ		-	-	-	-	1	3				2										6			
(左岸側)大台林道周辺	C07-2	クマ	-	-					1													1	7月から8月にかけてクマ又はカモシカが確認され、捕獲の実施を見送った。その後は、シカの撮影頻度が低かったため、捕獲の実施を見送ることとした。	
		カモシカ	-	1			1															2		
	C08-3	カモシカ	-	-					1													1	注意をしながら捕獲を続行。	
	C20-2	クマ	-	-	-	-	-	-						1					1			2	注意をしながら捕獲を続行。	
		カモシカ	-	-	-	-	-	-											1			1		
	C21	クマ	-	-	-		1																1	注意をしながら捕獲を続行。
カモシカ		-	-	-		1	1															2		
C25	クマ	-	-															1				1	注意をしながら捕獲を続行。	
地池林道周辺	C02	クマ									1											1	注意をしながら捕獲を続行。	
	C09	クマ										1											1	注意をしながら捕獲を続行。
		カモシカ					1																1	注意をしながら捕獲を続行。
	C10	クマ						1				1											2	8月上旬までカモシカが定期的に撮影されたこと、平成28年度の撮影状況及び捕獲状況を考慮し、捕獲の実施を見送った。
		カモシカ	2		1	1	1																5	
	C11	クマ											1		1								2	注意をしながら捕獲を続行。
	C12	クマ									2	1		1									4	注意をしながら捕獲を続行。
C13	クマ			1																		1	注意をしながら捕獲を続行。	
植生防護柵付近	C16	クマ							1				1									2	7月下旬にシカが捕獲されて以降、8月上旬にかけてシカの痕跡が確認されなくなり、またこの時期からクマが定期的に撮影されたため、捕獲の実施を見送った。	
	C17	クマ						1	1			2	2		1							7		
	S13	クマ							1			1	1									3		
総計			4	5	2	3	7	7	6	0	5	6	6	2	3	0	1	4	0		61	-		

〔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. 定点カメラのモニタリング結果

定点カメラは、捕獲を開始する前の6月10日から撮影を開始し、捕獲終了後の12月1日まで計14箇所で撮影を行った。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。

各定点カメラ設置地点における月ごとの有効稼働日数を表14に、設置地点を図31に示す。

いずれの地点においてもカメラの故障等はなかった。

表14 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		12月	計
	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	
S01	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S02	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S03	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S04	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S05	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S06	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S07	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S08	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S09	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S10	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S11	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S12	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S13	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
S14	6.5	15	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	0.5	175
計	91	210	210	224	210	224	210	210	210	224	210	210	7	2450

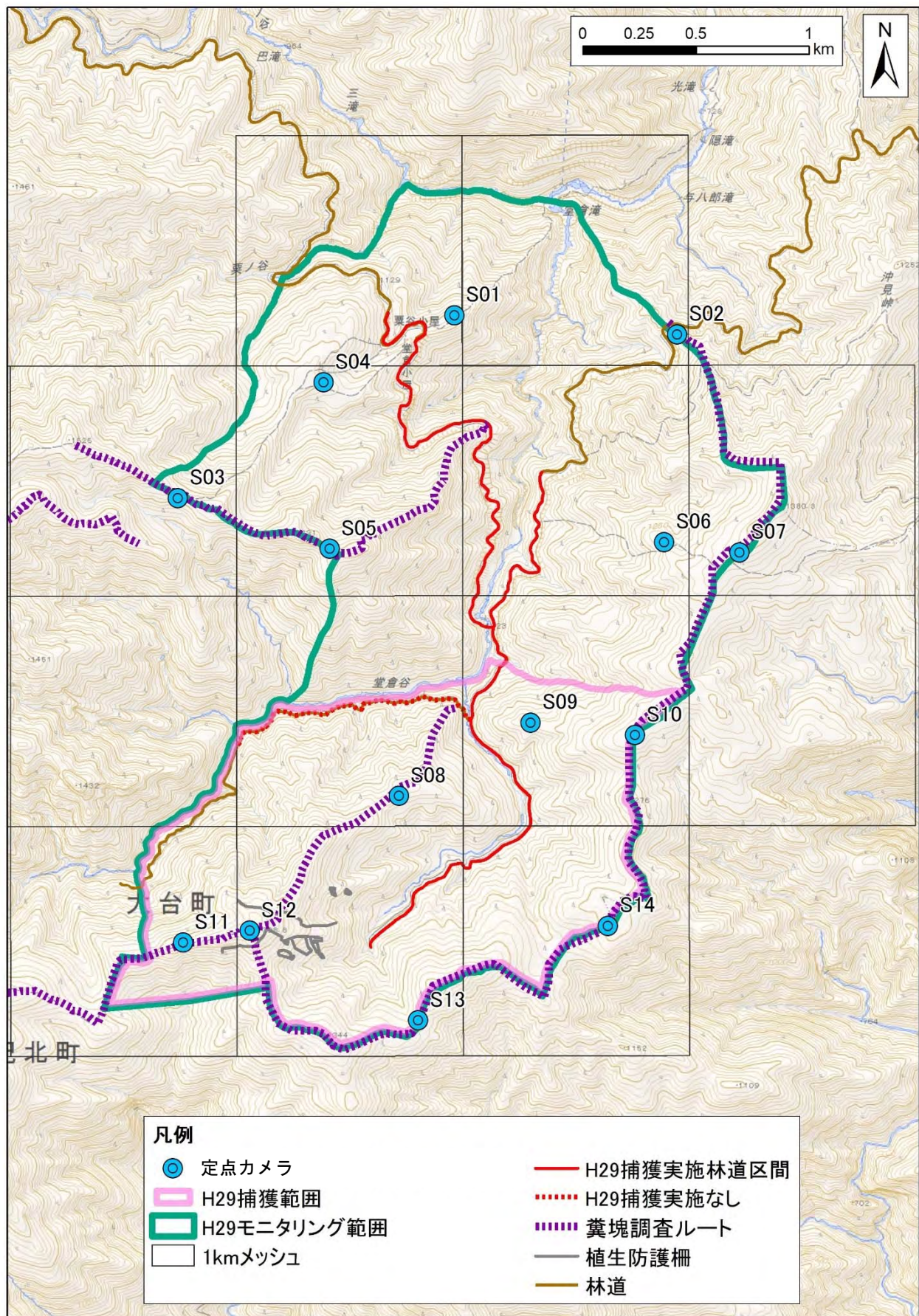


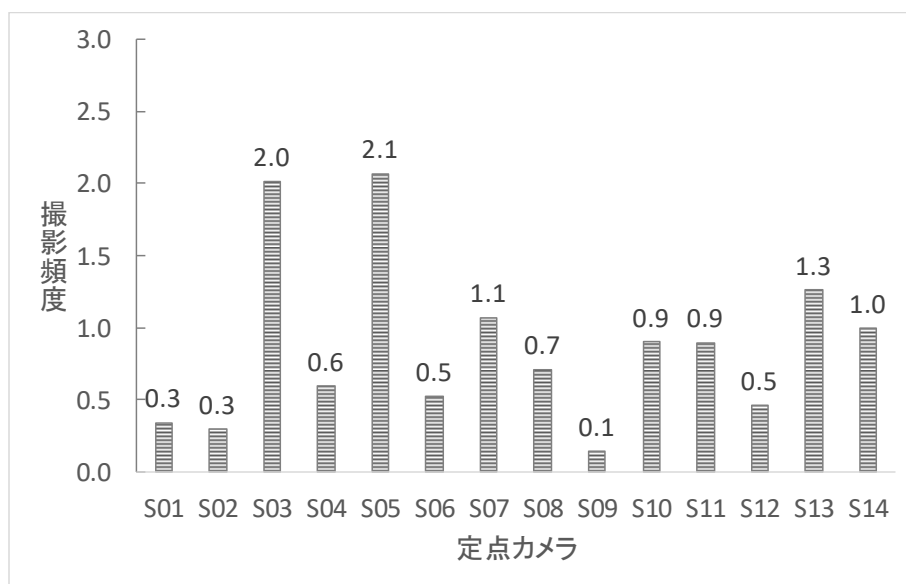
図 31 自動撮影カメラ設置地点

(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 32 に、時期毎のシカの撮影頻度を図 33 に示す。なお、時期別の撮影頻度は生息密度だけでなく、シカの行動の季節変化を反映するものと推察される。なお、過年度の調査結果から、捕獲範囲におけるシカの交尾期は9月下旬から10月、季節移動期は、10月下旬から11月と考えられる。

シカの撮影頻度が最も高かった地点は、S03 及び S05 で、最もシカの撮影頻度が低かった地点は、S09 であった。

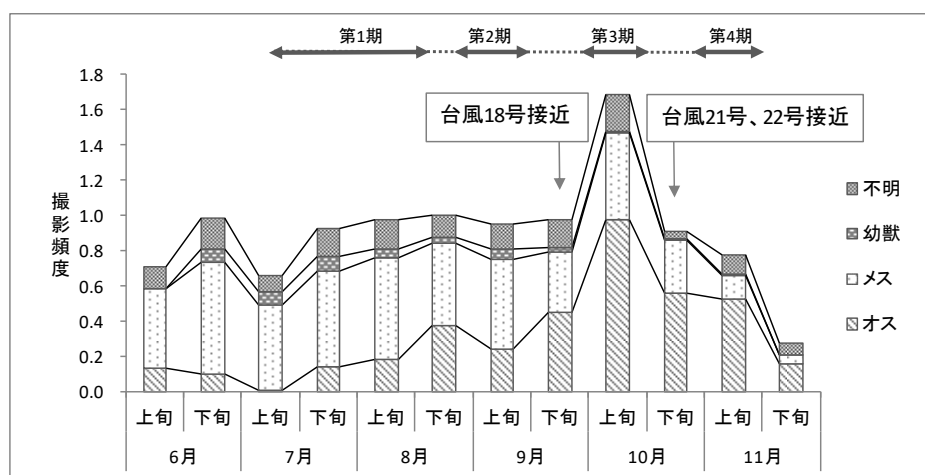
全地点での撮影頻度は、9月下旬まで0.7から1.0の間を推移した。第3期捕獲に含まれる10月上旬に撮影頻度は、1.6と急激に高くなったが、10月下旬には9月までとほぼ同様の値に戻った。11月上旬から11月下旬には、急激に撮影されるシカの撮影頻度が低下した。撮影されたシカを占めるメスの割合は、6、7月が高く、8月下旬ごろよりオスの割合が増加して11月が最も低い時期となった。季節移動期におけるメスの撮影頻度は11月に低下する傾向がみられた。



〔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〕 棒グラフの上の数字は、全体の撮影頻度

図 32 全期間のカメラ毎の撮影頻度（定点カメラ）



〔注〕 撮影頻度＝延べ撮影頭数／（有効稼働日数×カメラ設置台数）

図 33 時期ごとの撮影頻度（定点カメラ）

各地点における月ごとの撮影頻度を図 34 に示す。撮影状況は以下のとおりである。

◆ S01

S01 は、事業区域の北部で大台林道から谷側に約 135m 離れた登山道付近に位置し、周辺にはスズタケが繁茂している。撮影頻度は 6 月上旬が最も高く、その後は 8 月下旬まで低下し続けてゼロになり、その後は 10 月上旬のみ 7 月上旬と同程度まで上昇したが、それ以外の時期は低い値で推移した。

◆ S02

S02 は、事業区域の北部東側で捕獲実施林道の端から約 855m 離れた地点に位置する。周辺では伐採作業が 6 月から実施されていた。撮影頻度は、全体的に低いが 6 月下旬、9 月上旬、10 月上旬で一時的に撮影頻度が増加した。

◆ S03

S03 は、事業区域の北中部西側で捕獲実施林道から約 1040m の緩やかな尾根上に位置する。全地点中でシカの撮影頻度が高かった地点の一つである。撮影頻度は、6 月下旬から減少傾向で、8 月上旬に急激に下がった後、8 月下旬に急激に上がり、9 月上旬まで高かった。その後 11 月にかけて撮影頻度は低下した。撮影されたシカを占めるメスの割合は、8 月上旬までは非常に高かったが、8 月下旬以降はオスの割合が急増した。

◆ S04

S04 は、事業区域の北部西側で捕獲実施林道から約 320m の登山道から外れた尾根上に位置する。本地点におけるシカの撮影頻度は、6 月から 9 月上旬までは 7 月上旬が 0.2 程度と低くなった以外は 0.5 前後で推移した。9 月に入ると撮影頻度は上昇し、10 月上旬には 1.5 と 9 月上旬までの約 3 倍程度となった。その後の撮影頻度は 11 月下旬まで低下した。

◆ S05

S05 は、事業区域の北中部西側で捕獲実施林道から約 570m の緩やかな尾根上に位置する。周辺は足場の悪い斜面が多かったが、全体的なシカの撮影頻度が高かった地点の一つである。撮影頻度は、6 月下旬から 7 月上旬は減少傾向であったが、7 月上旬から 8 月上旬に急激に上がった後、8 月下旬に 6 月下旬と同程度まで下がった後、10 月上旬までは横這いであった。10 月上旬以降は 11 月上旬まで上昇し、11 月下旬に激減した。8 月上旬は同じ稜線上に位置する S03 が急激に下がっているのとは逆の傾向がみられている。撮影されたシカを占めるメスの割合は 8 月下旬まではオスよりも高かったが、9 月上旬以降はオスの割合が増加して、10 月上旬以降はその関係性が逆転した。

◆ S06

S06 は、事業区域の北中部東側で捕獲実施林道から約 550m の人工林がある緩やかな尾根上に位置する。シカの撮影頻度は、撮影を開始した 6 月上旬から 8 月上旬にかけてシカの撮影がなくなっていった。9 月上旬になると、再びシカが撮影されるようになったが、10 月下旬から 11 月下旬にかけて減少した。

◆ S07

S07 は、事業区域の北中部東側で捕獲実施林道から約 890m の S06 と同じ尾根上の落葉広葉樹林内に位置する。シカの撮影頻度は、8 月上旬に急増するが、8 月下旬には減少した。その後、徐々に上昇して 10 月上旬には 8 月上旬と同様の値となった後、11 月下旬にかけて減少した。本地点は、他地点より長期（6 月上旬から 10 月下旬）にわたってメスジカが多く撮影される傾向がみられた。

◆ S08

S08 は、事業区域の南中部西側で捕獲実施林道から約 385m の地点に位置し、堂倉林道からも比較的近

い。シカの撮影頻度は、8月上旬に一旦上昇し、9月下旬に急増し、10月下旬以降に減少した。本地点では、撮影されたシカを占めるオスジカの割合が高く、平成28年度の堂倉林道における結果と同様の傾向がみられた。

◆ S09

S09は、事業区域の南中部東側で捕獲実施林道から約205mの緩やかな尾根上に位置する。シカの撮影頻度は、全地点中で最も低い値で推移した。6月から11月の間では、8月上旬、9月上旬、10月上旬が高くなった。

◆ S10

S10は、事業区域の南中部東側で捕獲実施林道から約540m地点の緩やかに位置する。シカの撮影頻度は、7月下旬に上昇し、9月上旬に撮影頻度が低下した。その後は、10月上旬まで急増したが、10月下旬に激減した。

◆ S11

S11は、事業区域の南部西側で捕獲実施林道から約830mの地点に位置しており、付近には植生防護柵が設置されている。シカの撮影頻度は、6月上旬から7月下旬にかけて低下した。その後は8月上旬に上昇するが、9月下旬までに徐々に低下した。交尾期に入ると10月上旬からオスの撮影頻度が上昇し、10月下旬には調査期間中で最も高い値となったが、徐々に減少して11月下旬には急減した。

◆ S12

S12は、事業区域の南部西側で捕獲実施林道から約540mの植生防護柵に挟まれた緩やかな尾根上に位置する。シカの撮影頻度は、6月から7月にかけて低く推移していたが、8月になると急増して調査期間中で最も高くなった。その後は9月上旬の急激な低下を除けば、8月から11月にかけて徐々に低下する傾向にあった。

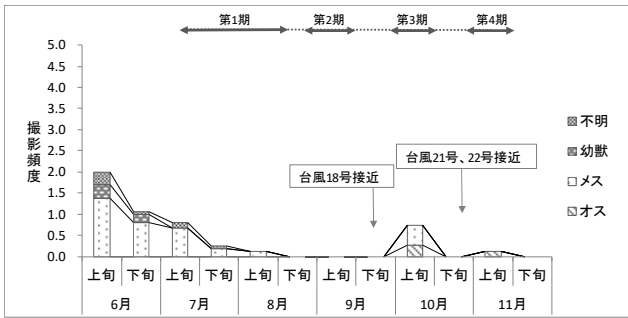
◆ S13

S13は、事業区域の南部で捕獲実施林道から約385mの地点に位置し、付近には一部裸地化した斜面が広がる。シカの撮影頻度は、6月から8月は、1.5以上となった7月下旬を除けば、概ね0.5から1.0の間で推移した。9月上旬からオスの撮影頻度が上昇し、10月上旬に9月の3倍程度まで上昇するが、10月下旬には急激に低下して、11月下旬まで低い値となった。季節移動期におけるメスの撮影頻度の低下し始めが遅く、11月上旬から減少傾向した。

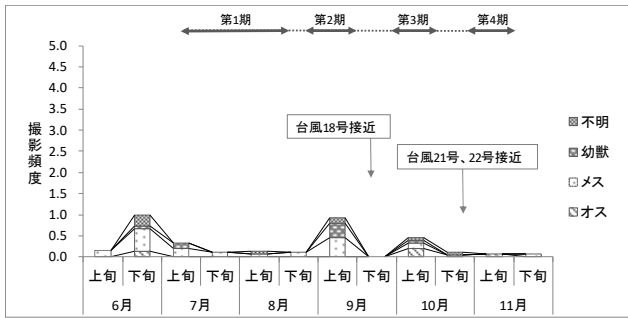
◆ S14

S14は、事業区域の南部東側で捕獲実施林道から約550mの緩やかな尾根上に位置する。撮影頻度は、6月上旬から8月上旬にかけて徐々に上昇した後、9月上旬にかけて低下した。交尾期となる9月下旬より再び上昇し、10月上旬をピークに、季節移動期となる10月下旬から11月下旬にかけて低下した。

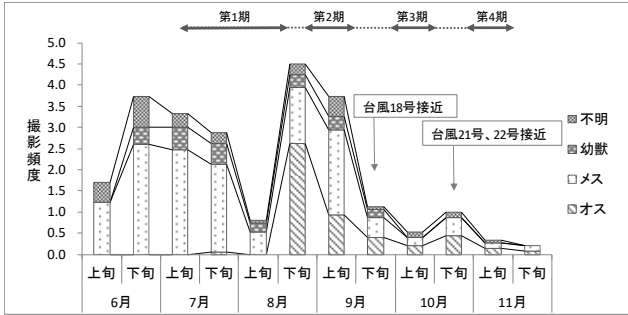
<S01>



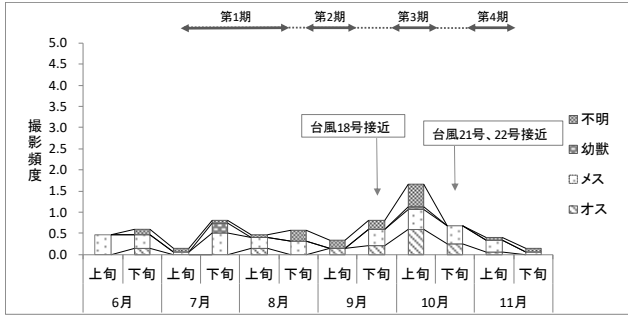
<S02>



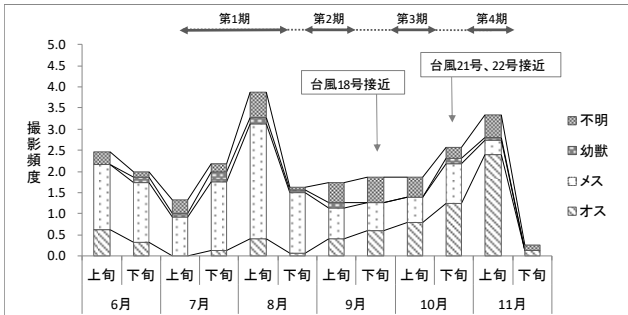
<S03>



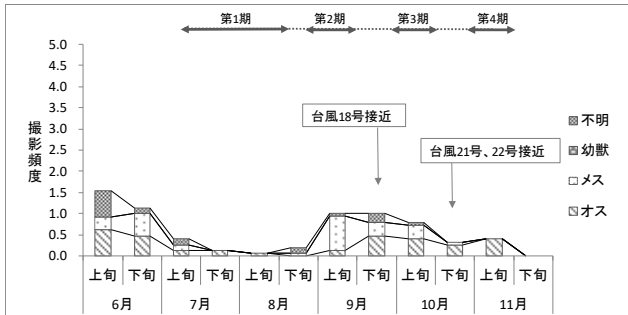
<S04>



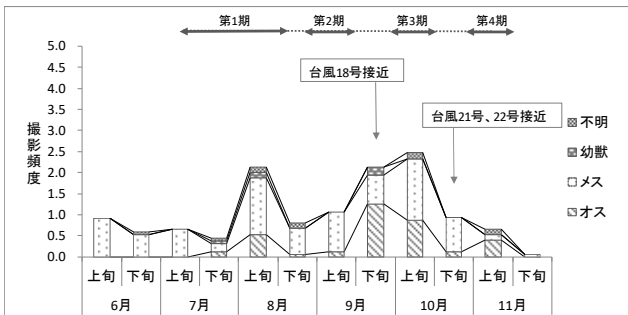
<S05>



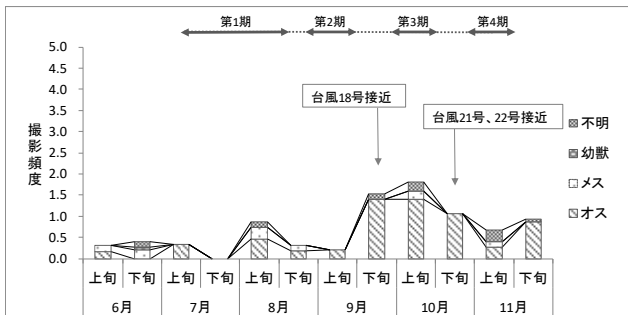
<S06>



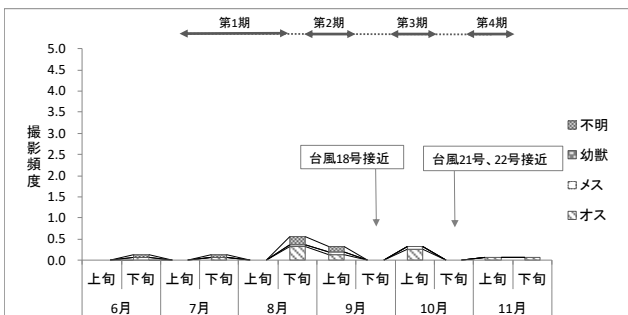
<S07>



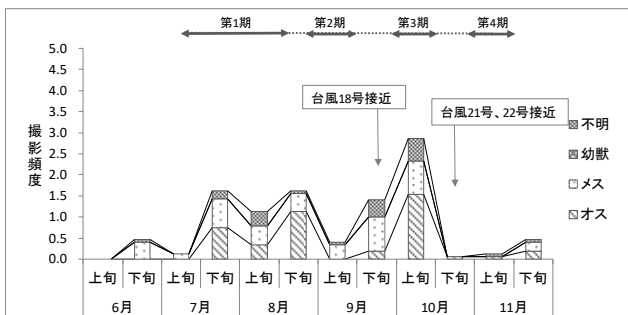
<S08>



<S09>



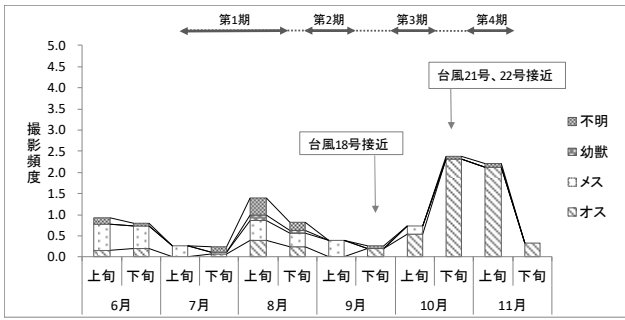
<S10>



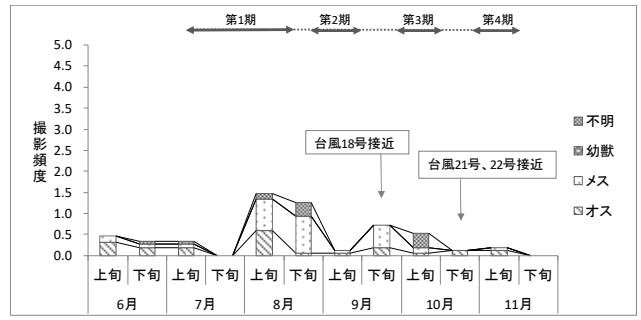
[注] 撮影頻度=延べ撮影頭数/(有効稼働日数×カメラ設置台数)

図 34 各地点の時期ごとの撮影頻度 (1)

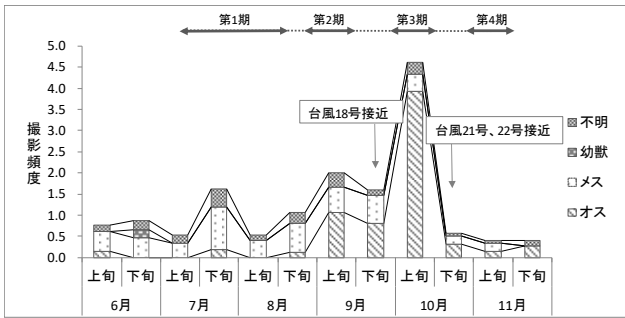
<S11>



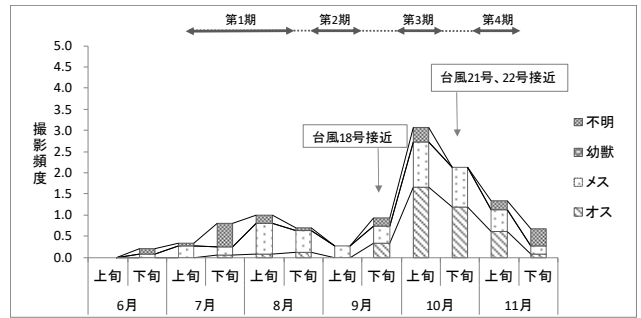
<S12>



<S13>



<S14>



[注] 撮影頻度 = 延べ撮影頭数 / (有効稼働日数 × カメラ設置台数)

図 34 各地点の時期ごとの撮影頻度 (2)

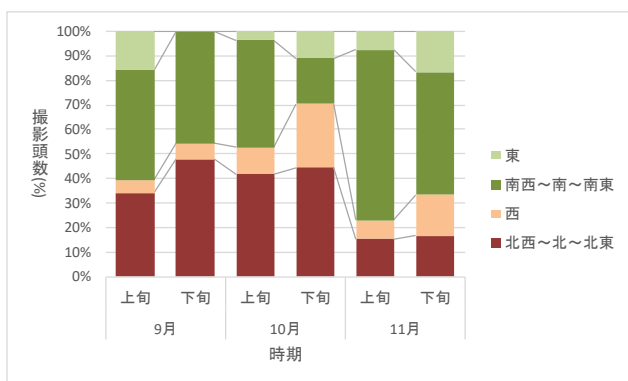
(2) 交尾期及び季節移動期におけるシカの移動方向

平成 29 年における秋季の季節移動の傾向をみるために、定点カメラで 9 月から 11 月に進行方向が確認できたデータから、時期毎のシカの進行方向を図 35 に整理した。なお、9 月から 11 月は、シカの交尾期と季節移動期が重なることから、メスの成獣と幼獣、オスの成獣に分けて整理している。秋季の季節移動は、過年度の大杉谷周辺における調査結果から、南から東方向であることが把握されている。

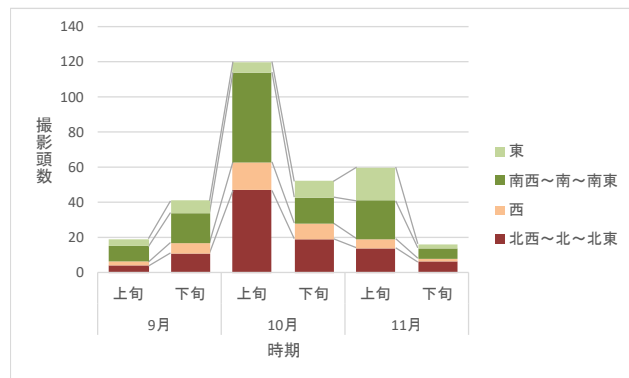
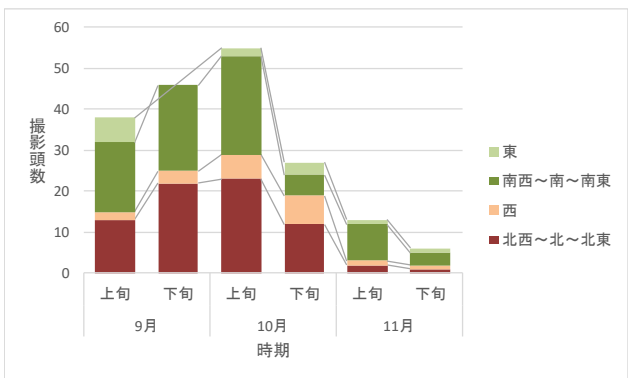
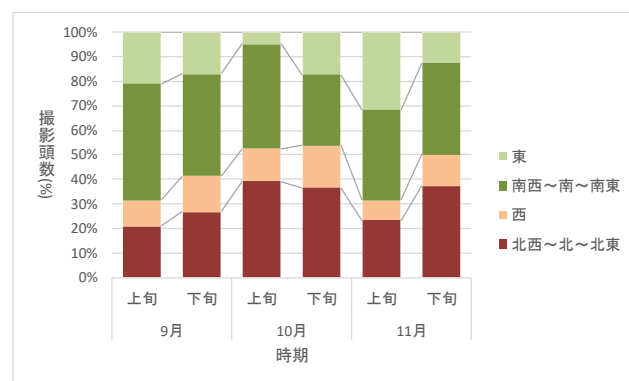
メスの成獣と幼獣の撮影頭数は、10 月上旬をピークに 11 月下旬まで段階的に減少した。季節移動と考えられる東や南方向への明らかな進行方向の偏りは、11 月に顕著であった。

オスの撮影頭数は 10 月上旬に急激に増加し、10 月下旬にすぐに減少するが、11 月上旬まで同程度で推移し、11 月下旬に減少した。季節移動と考えられる東や南方向への明らかな進行方向の偏りは、11 月上旬にみられたが、メスに比べると不明確であった。

メス成獣、幼獣



オス成獣



〔注〕 進行方向が確認できたデータのみを使用している。

図 35 定点カメラにおける時期毎のシカの進行方向

1.2. 捕獲結果

(1) 捕獲実施期間及び実施箇所

捕獲期間の概要を表 15 に示す。

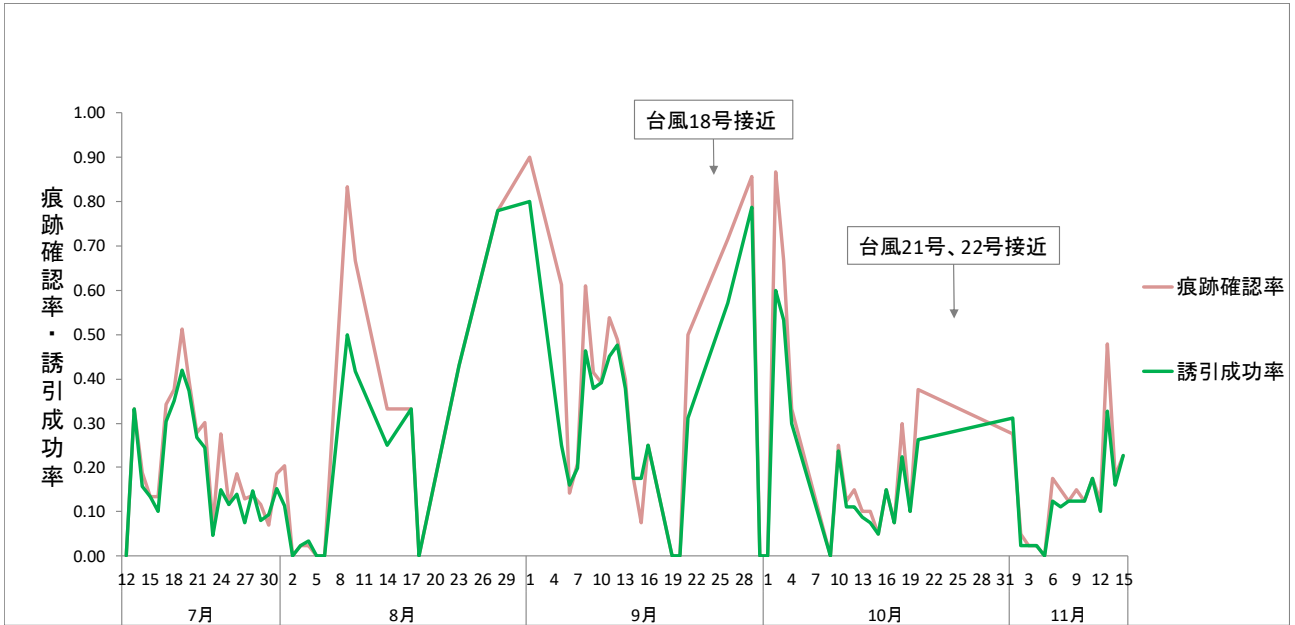
捕獲実施期間は、シカの痕跡の確認状況、痕跡の確認状況、及び自動撮影カメラによる撮影結果をもとに検討・設定した。また、捕獲期間中に台風が9月下旬に1回、10月下旬に2回接近したことから、捕獲従事者の安全確保のため、捕獲を休止した。

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

わな設置期間の検討材料とした、シカの誘引状況及び痕跡確認率の推移を図 36 及び図 37 に示す。また、わなの設置位置を図 38 から図 42 に示す。

表 15 捕獲期間の概要

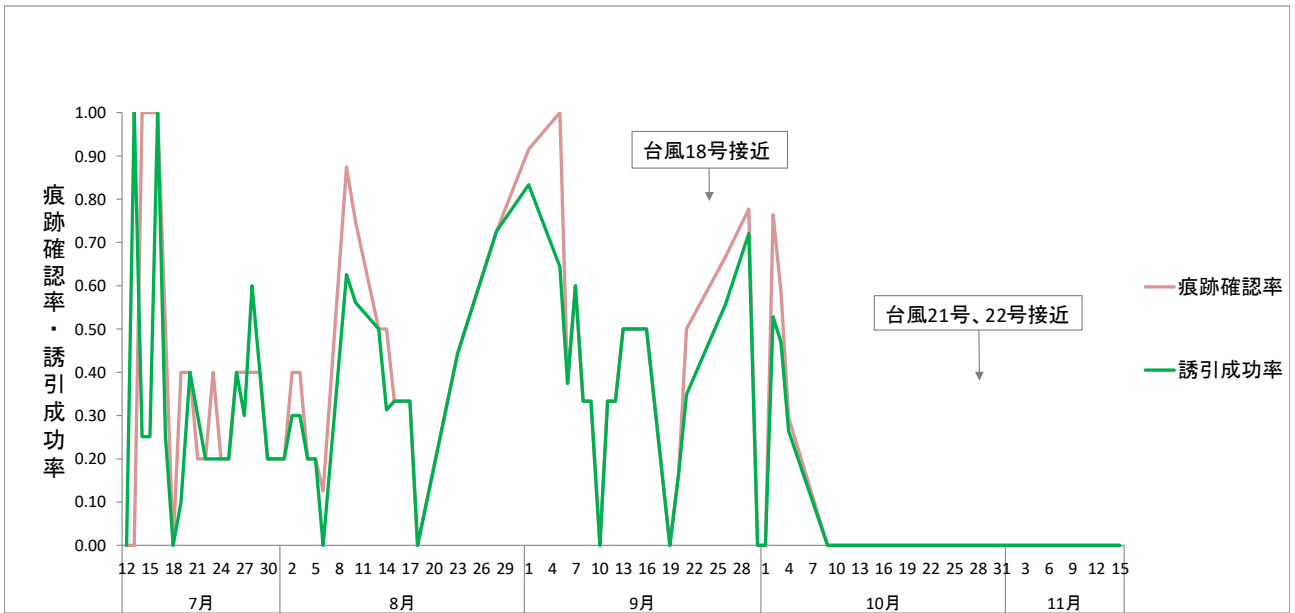
期間区分	期間（わな種別）	期間（総合）	見回り日数	備考
捕獲開始前誘引期間	6/26～7/11	6/26～7/12	5	誘引：3～5日間隔で4回
第1期捕獲	くくりわな	7/12～8/5	25	
	囲いわな	7/12～8/6 8/9～8/10 8/13～8/15	31	捕獲モード：10日間
捕獲休止・誘引期間	くくりわな	8/6～9/4	6	誘引のみ4～5日間隔で4回 囲いわなと誘引の同時2回
	囲いわな	8/7～8/8 8/11～8/12 8/16～9/4	4	4～5日間隔で4回
第2期捕獲	くくりわな	9/5～9/16	12	台風18号接近のため休止
	囲いわな	9/5～9/16 9/19～9/21	15	捕獲モード：3日間 台風18号接近のため休止
捕獲休止・誘引期間	くくりわな	9/17～10/8	3	誘引のみ3～5日間隔で2回 囲いわなと誘引の同時1回
	囲いわな	9/17～9/18 9/22～10/1	2	誘引：3～5日間隔で2回
第3期捕獲	くくりわな	10/9～10/20	11	台風21号、22号接近のため休止
	囲いわな	10/2～10/4 10/9～10/20	14	捕獲モード：2日間 台風21号、22号接近のため休止
捕獲休止	くくりわな 囲いわな	10/21～10/31	10/21～10/31	0
第4期捕獲	くくりわな	11/1～11/15	15	
	囲いわな	11/1～11/15	15	捕獲モード：0日間 ※3頭以上の群れが誘引されなかったため。
期間区分		見回り日数		
誘引期間合計	くくりわな	14		
	囲いわな	11		
捕獲期間合計	くくりわな	63		
	囲いわな	75		
総計	くくりわな	77		
	囲いわな	86		



〔注1〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間。

〔注2〕 痕跡確認率=痕跡を確認したわな数/(設置したわな数×日)、誘引成功率=(1×餌をほとんど食べていた箇所+0.5×餌を一部食べていた箇所数)/(給餌した箇所数×日)

図 36 誘引状況及び痕跡確認率 (くくりわな)



〔注1〕 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間。

〔注2〕 痕跡確認率=痕跡を確認したわな数/(設置したわな数×日)、誘引成功率=(1×餌をほとんど食べていた箇所+0.5×餌を一部食べていた箇所数)/(給餌した箇所数×日)

〔注3〕 誘引箇所 (囲いわな設置候補地) 含む。

図 37 誘引状況及び痕跡確認率 (囲いわな)

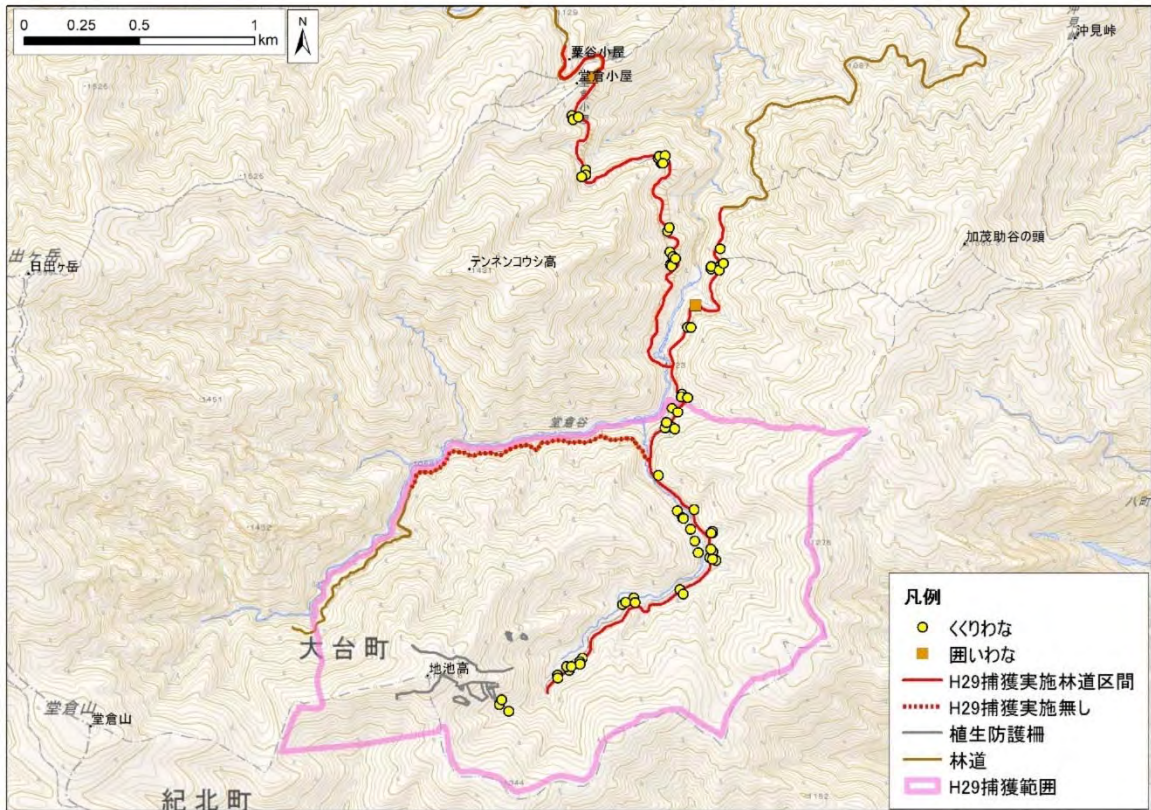


図 38 わな設置位置 (全期間)

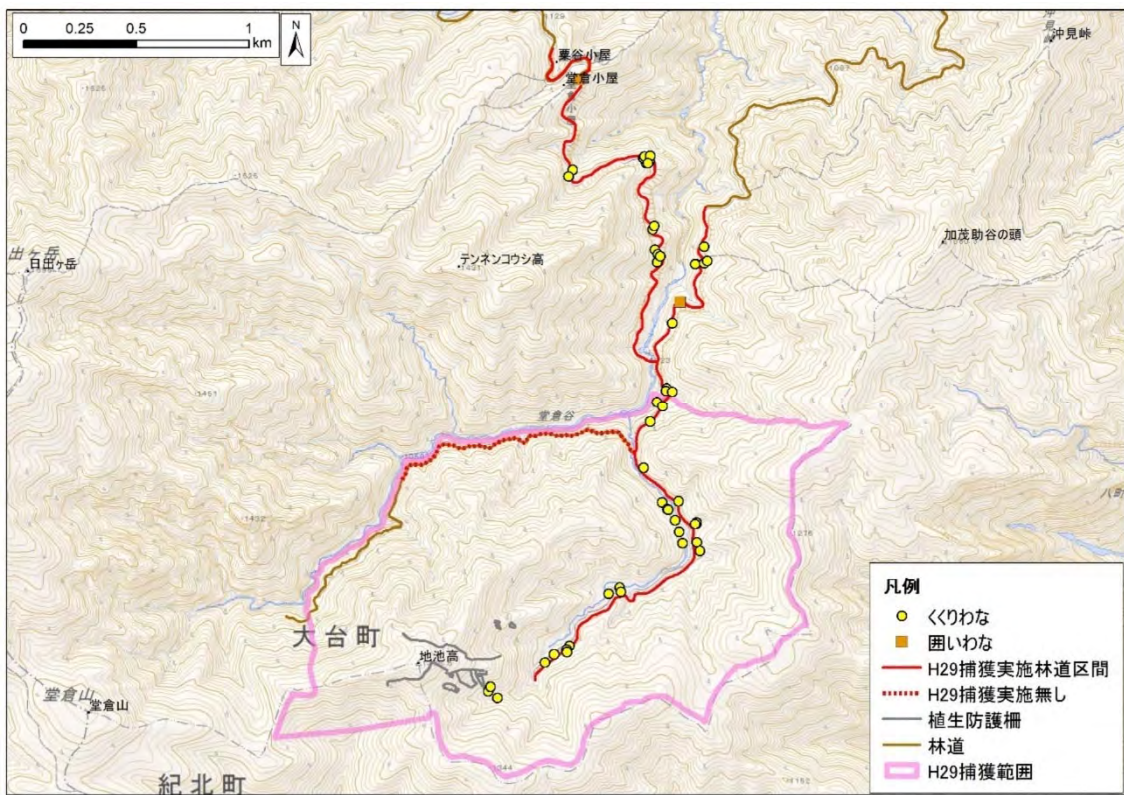


図 39 わな設置位置 (第1期)

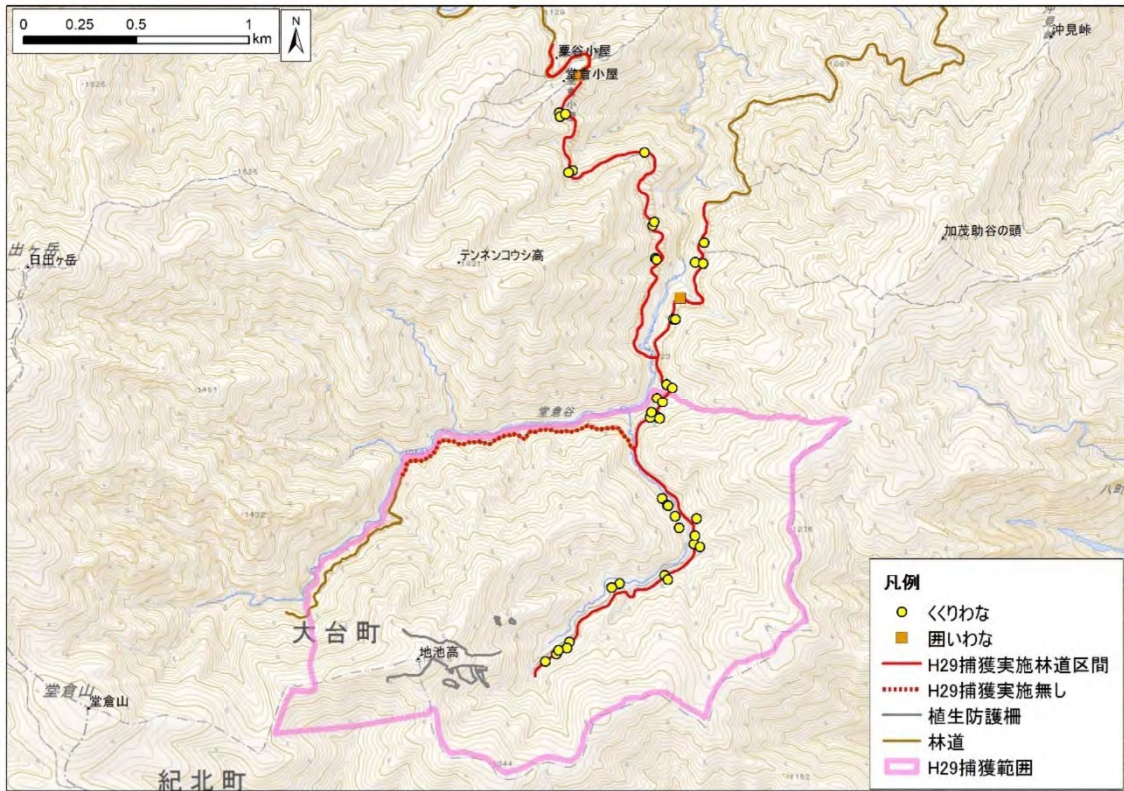


図 40 わな設置位置 (第 2 期)

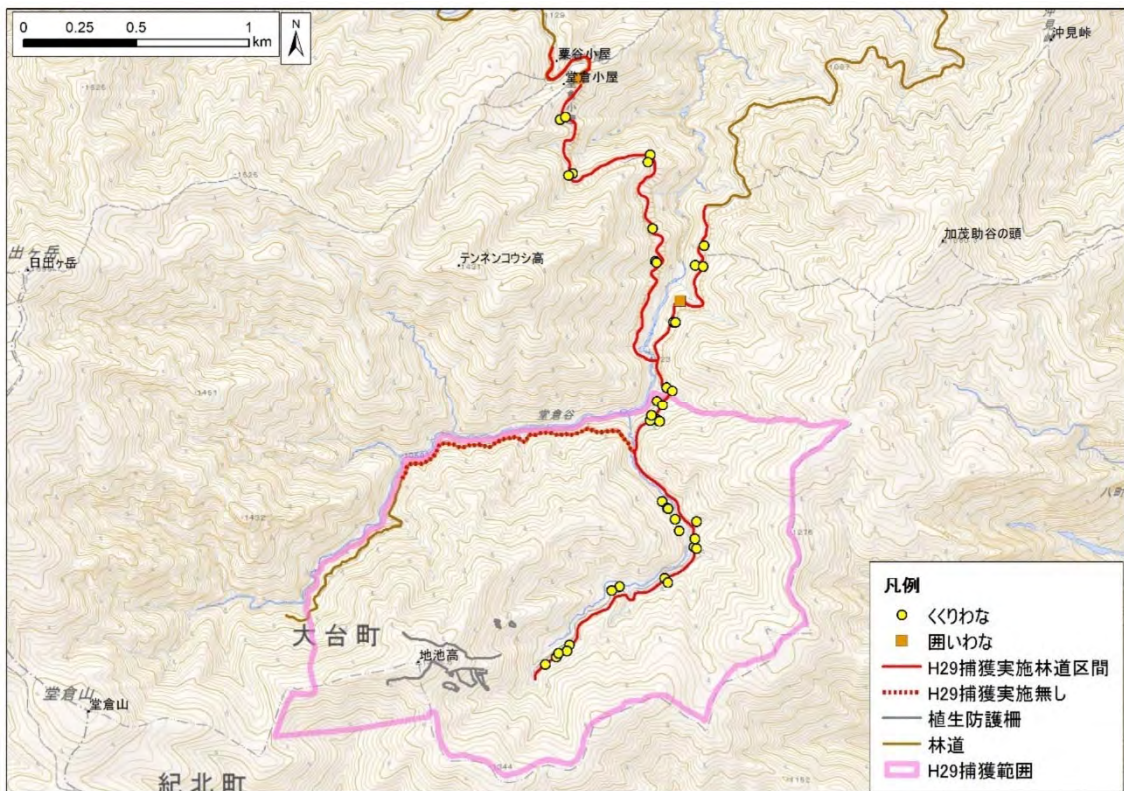


図 41 わな設置位置 (第 3 期)

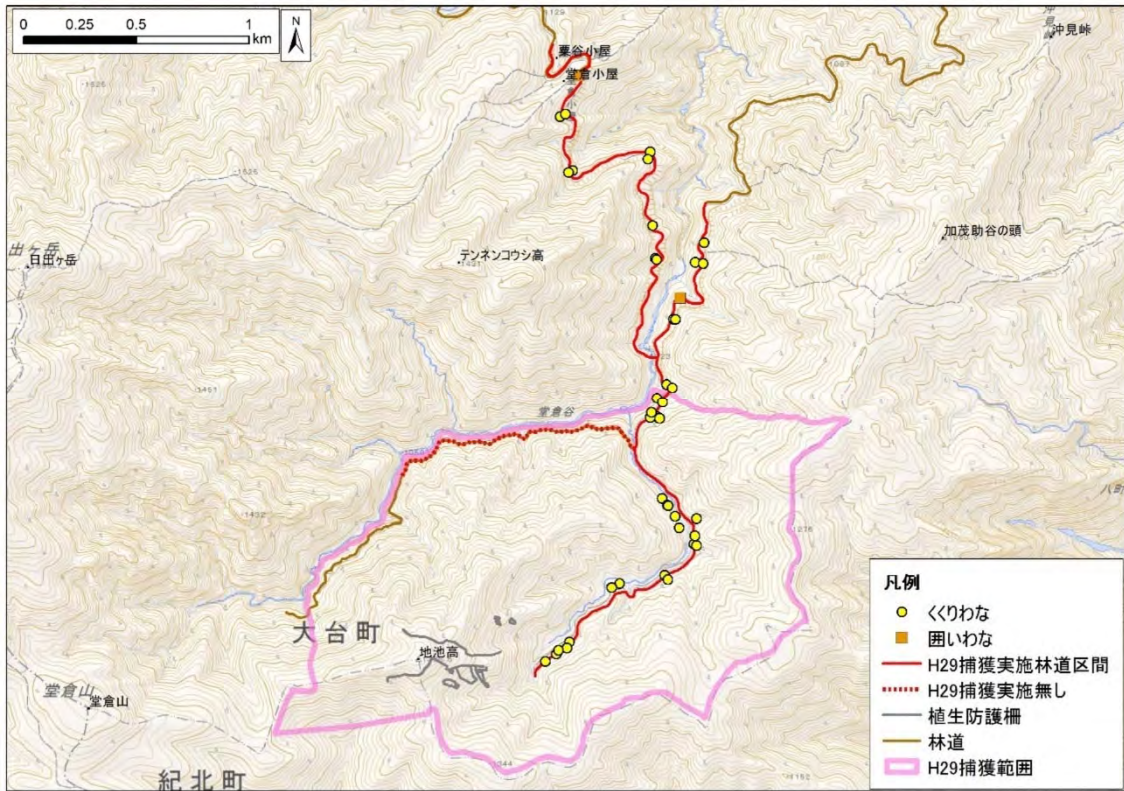


図 42 わな設置位置（第 4 期）

(2) 全体の捕獲結果

1) 捕獲個体

第 1 期から第 4 期にかけての捕獲頭数は計 50 頭であった。メスは第 1 期に最も多く捕獲され、これ以降の捕獲期間における捕獲頭数は各期間 1 頭から 3 頭となった。オスは第 1 期から第 4 期を通して、各捕獲期 6 頭から 7 頭が捕獲された。

各捕獲期間における捕獲頭数を表 16 に、捕獲個体の詳細を表 17 に示す。

表 16 各捕獲期における捕獲頭数（全体）

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	3	1	3	7	12	3		15	22
第 2 期	6	1	1	8	2	1		3	11
第 3 期	5	2		7	1		2	3	10
第 4 期	5		1	6			1	1	7
総計	19	4	5	28	15	4	3	22	50

〔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

表 17 捕獲期間毎の捕獲個体の詳細

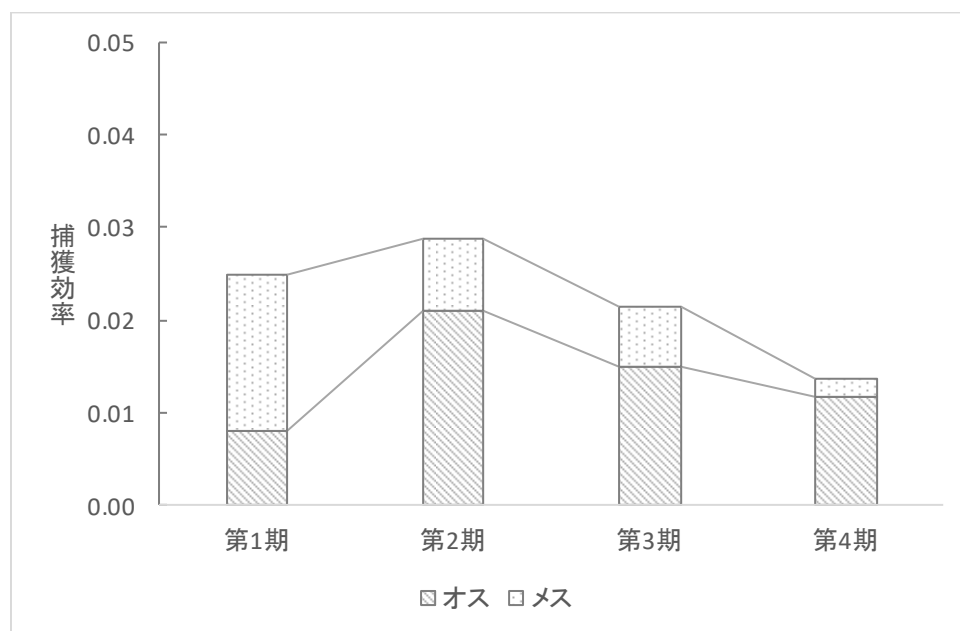
捕獲期間	捕獲日	わな	捕獲個体 ID	性別・年齢	泌乳の有無	合計捕獲頭数
第1期	7月13日	くくりわな	7/13-1	メス成獣	有	22
	7月14日	くくりわな	7/14-1	メス成獣	無	
	7月15日	くくりわな	7/15-1	メス亜成獣	-	
	7月16日	くくりわな	7/16-1	メス成獣	無	
			7/16-2	メス成獣	無	
		囲いわな	7/16-3	オス亜成獣	-	
	7月17日	くくりわな	7/17-1	メス成獣	有	
			7/17-2	オス成獣	-	
	7月18日	くくりわな	7/18-1	オス幼獣	-	
			7/18-2	メス成獣	無	
	7月19日	くくりわな	7/19-1	オス成獣	-	
			7/19-2	メス亜成獣	-	
	7月21日	くくりわな	7/21-1	メス成獣	有	
			7/21-2	メス成獣	有	
			7/21-3	メス成獣	有	
			7/21-4	メス成獣	無	
			7/21-5	オス成獣	-	
			7/21-6	メス亜成獣	-	
7月24日	囲いわな	7/24-1	メス成獣	有		
7月27日	くくりわな	7/27-1	メス成獣	無		
8月15日	囲いわな	8/15-1	オス幼獣	-		
		8/15-2	オス幼獣	-		
第2期	9月9日	くくりわな	9/9-1	メス成獣	無	11
			9/9-2	オス成獣	-	
			9/9-3	オス成獣	-	
	9月10日	くくりわな	9/10-1	オス亜成獣	-	
	9月11日	くくりわな	9/11-1	オス幼獣	-	
	9月12日	くくりわな	9/12-1	オス成獣	-	
			9/12-2	オス成獣	-	
	9月14日	くくりわな	9/14-1	オス成獣	-	
9/14-2			メス亜成獣	-		
9月16日	くくりわな	9/16-1	メス成獣	無		
9月21日	囲いわな	9/21-1	オス成獣	-		
第3期	10月10日	くくりわな	10/10-1	オス成獣	-	10
			10/10-2	オス亜成獣	-	
	10月13日	くくりわな	10/13-1	オス成獣	-	
	10月14日	くくりわな	10/14-1	メス幼獣	無	
	10月15日	くくりわな	10/15-1	オス成獣	-	
	10月16日	くくりわな	10/16-1	メス成獣	有	
	10月18日	くくりわな	10/18-1	オス成獣	-	
	10月19日	くくりわな	10/19-1	オス成獣	-	
10/19-2			メス幼獣	無		
10月20日	くくりわな	10/20-1	メス幼獣	無		
		10/20-2	オス亜成獣	-		
第4期	11月9日	くくりわな	11/9-1	メス幼獣	無	7
	11月10日	くくりわな	11/10-1	オス成獣	-	
			11/10-2	オス成獣	-	
	11月11日	くくりわな	11/11-1	オス成獣	-	
	11月12日	くくりわな	11/12-1	オス成獣	-	
	11月13日	くくりわな	11/13-1	オス成獣	-	
11月15日	くくりわな	11/15-1	オス幼獣	-		

2) 捕獲効率

捕獲期間毎の捕獲効率を図 43 に示す。

捕獲効率が高かった捕獲期は、第 2 期であった。次いで第 1 期、第 3 期の順に高かった。11 月上旬に実施された第 4 期の捕獲効率は、最も低かった。

メスの捕獲効率に着目すると、第 1 期の方が第 2 期より高かった。



〔注1〕 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

〔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）

図 43 捕獲期間毎の捕獲効率

3) 泌乳の有無

泌乳の有無は成獣メスの繁殖状況を指標すると考えられる。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 7 月で、計 12 頭が捕獲された。7 月に捕獲された成獣メスの半数で泌乳が確認された。8 月以降はメスの捕獲頭数が減っており、3 頭のうち 1 頭の泌乳が見られた。成獣のメスが確認された 7 月から 9 月の泌乳のあるメスの割合は 47% とほぼ半数であった。

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
7 月	12	6	50%
8 月	2	0	0%
9 月	1	1	100%
10 月	0	-	-
11 月	0	-	-
計	15	7	47%

(3) くくりわな

くくりわなによる捕獲では、計 45 頭が捕獲された。このうち、オスが 24 頭で、メスが 21 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）

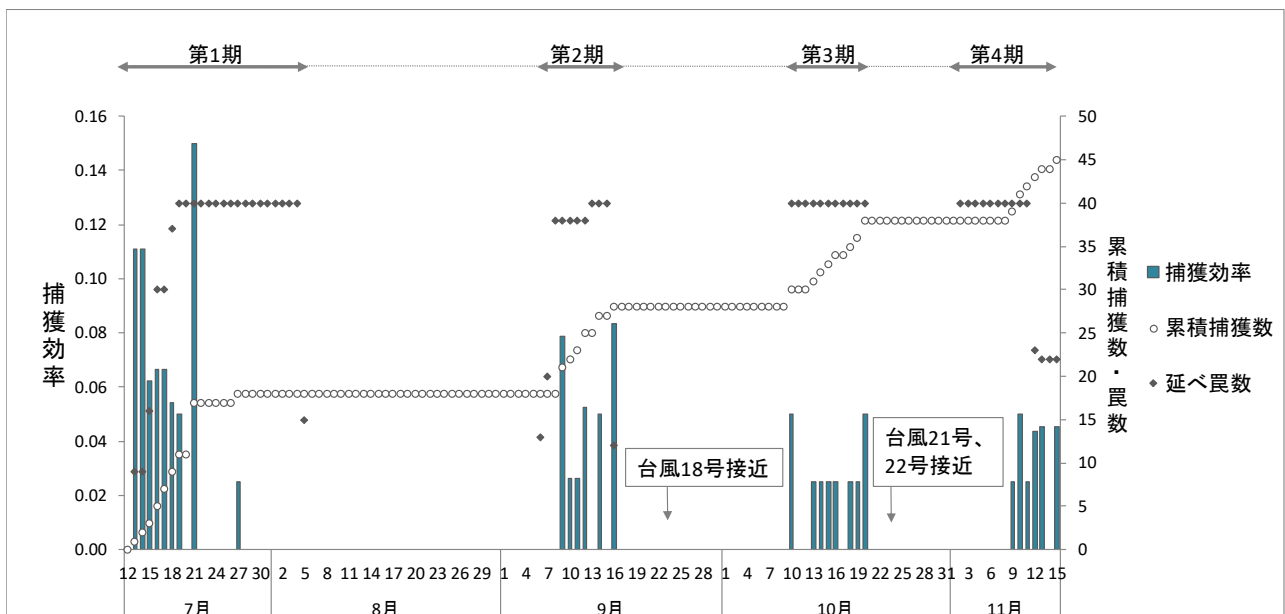
期	オス				メス				総計
	成獣	亜成獣	幼獣	計	成獣	亜成獣	幼獣	計	
第 1 期	3		1	4	11	3		14	18
第 2 期	5	1	1	7	2	1		3	10
第 3 期	5	2		7	1		2	3	10
第 4 期	5		1	6			1	1	7
総計	18	3	3	24	14	4	3	21	45

〔注〕 第 1 期：7/12～8/15、第 2 期：9/5～9/16、第 3 期：10/9～10/20、第 4 期：11/1～11/15

1) 捕獲効率

くくりわなの日毎の捕獲効率を図 44 に示す。

捕獲期間毎のくくりわなによる捕獲効率では、第 2 期が最も高かったが、メスの捕獲効率は第 1 期が最も高く、特に第 1 期の前半にあたる 7 月上旬から中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/設置わな数

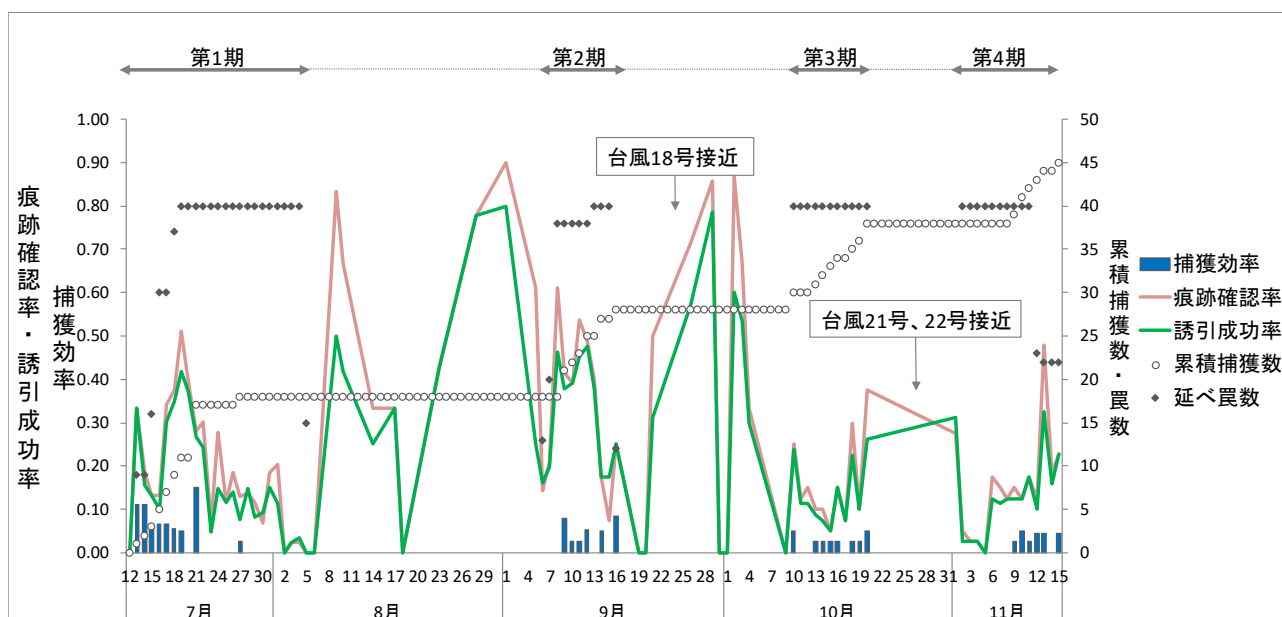
図 44 日毎の捕獲効率（くくりわな）

2) 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（台風が2回連続で接近した10月末を除く。）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 45 に示す。

第1期は、過去に捕獲を実施していない7月のデータ収集を行ったこと、7月末までは0.1程度の誘引成功率であったことから、8月上旬まで捕獲を実施したが、捕獲効率の改善の見込みがないため、休止の判断をした。第2期と3期は、台風が接近し、林道崩壊の恐れもあった見回りが困難と判断した。



〔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、痕跡確認率=痕跡を確認したわな数/延べわな数、誘引成功率=(1×餌をほとんど食べていた箇所+0.5×餌を一部食べていた箇所数)/給餌した箇所数×日

図 45 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、6月のモニタリングで柵沿いを歩くシカが確認されたことから、7月にくくりわな(OM-30改)3基を設置し、延べわな稼働日数27日間で(図39)、成獣メス2頭を捕獲した。この設置期間の捕獲効率は0.07であった。

7月以降はシカの痕跡が確認されなくなっていくとともに、クマが8月頃から定期的に撮影されるようになった(表13)ため、わなを別地点へ移動させた。

撮影された植生防護柵沿いを歩くシカを写真17に示す。



写真17 撮影された柵沿いを歩くシカ

4) くくりわなの空はじきの発生

平成29年度捕獲事業では、平成28年度捕獲事業で使用したOM-30改を35基使用するとともに、空はじきが少ないとされるST式5基を試験的に使用した。

OM-30改とST式の設置位置を図46に、稼働日数を表20に示す。また、空はじきの発生割合について表21に示す。

OM-30改の総計稼働日数は1982日で、この内空はじきは52回発生した。ST式は、総計稼働日数128日に対し、空は時期の発生回数は1回であった。OM-30改より、ST式の方が空はじきの発生割合が低かった。

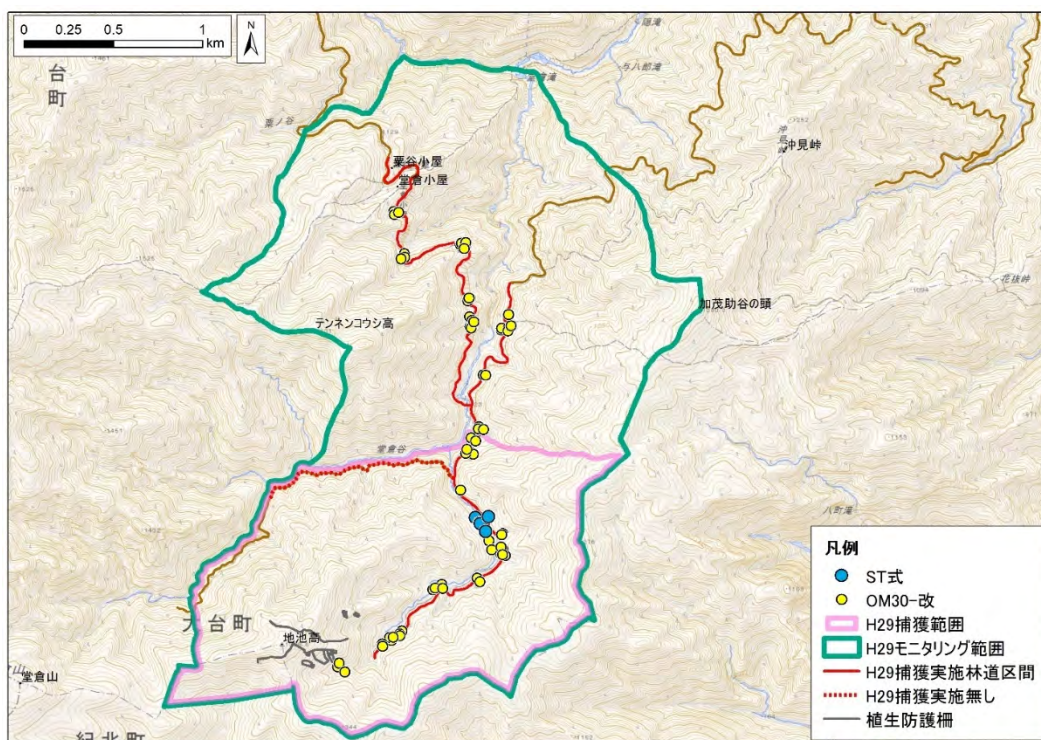


図 46 ST 式と OM-30 改の設置箇所

表 20 くくりわな種類ごとの稼働日数

期間	OM-30 改	ST 式	総計
第 1 期捕獲期間	722	104	826
第 2 期捕獲期間	331	24	355
第 3 期捕獲期間	440	-	440
第 4 期捕獲期間	489	-	489
総計	1982	128	2110

〔注1〕 第 1 期：7/12～8/15、第 2 期：9/5～9/16、第 3 期：10/9～10/20、第 4 期：11/1～11/15

〔注2〕 「-」 わな設置なし

表 21 空はじきの発生割合

わな	総計稼働日数	空はじき発生回数	空はじき発生割合
OM-30 改	1,982	52	3%
ST 式	128	1	1%

(4) 囲いわな

囲いわなによる各捕獲期間の捕獲頭数を表 22 に、捕獲の状況等を表 23 に示す。また、設置箇所（捕獲箇所）を図 47 に示す。

囲いわなによる捕獲では、オス 4 頭、メス 1 頭の計 5 頭が捕獲された。

各回での捕獲結果をみると、8 月 15 日の 2 頭以外は、単独のオスが誘引された 2 例とシステムの誤カウント 1 例の 3 例で、1 個体での捕獲となった。なお、成獣オスが捕獲された際の単管の枠組みのズレ及び PK ネット等の破損は確認されなかった。

表 22 捕獲頭数（囲いわな）

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	0	1	2	3	1	0	0	1	4
第 2 期	1	0	0	1	0	0	0	0	1
第 3 期	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第 4 期	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計	1	1	2	4	1	0	0	1	5

[注] 第 1 期：7/12～8/15、第 2 期：9/5～9/16、第 3 期：10/9～10/20、第 4 期：11/1～11/15

表 23 捕獲状況等

期間	地点	捕獲設定頭数	捕獲日	オス			メス	備考
				成獣	亜成獣	幼獣	成獣	
第 1 期	W42	1 頭	7/16		1			単独のオスが誘引されていたことから、他の個体を追い払ってしまう前に、速やかに捕獲した。
	W41	1 頭	7/24				1	システムの誤カウントにより、メスの成獣 1 頭を捕獲した。原因として、もう 1 頭の体高がセンサーより若干低かったため、センサーに正常に引っかからず、誤カウントが発生したと思われる。この個体は、幼獣である可能性が推測された。
	W41	2 頭	8/15			2		7 月 24 日の捕獲により母親を失ったと思われる幼獣が 2 頭誘引されたため、センサー高を調整し、捕獲した。
第 2 期	W42	1 頭	9/21	1				単独のオスが誘引されていたことから、他の個体を追い払ってしまう前に、速やかに捕獲した。

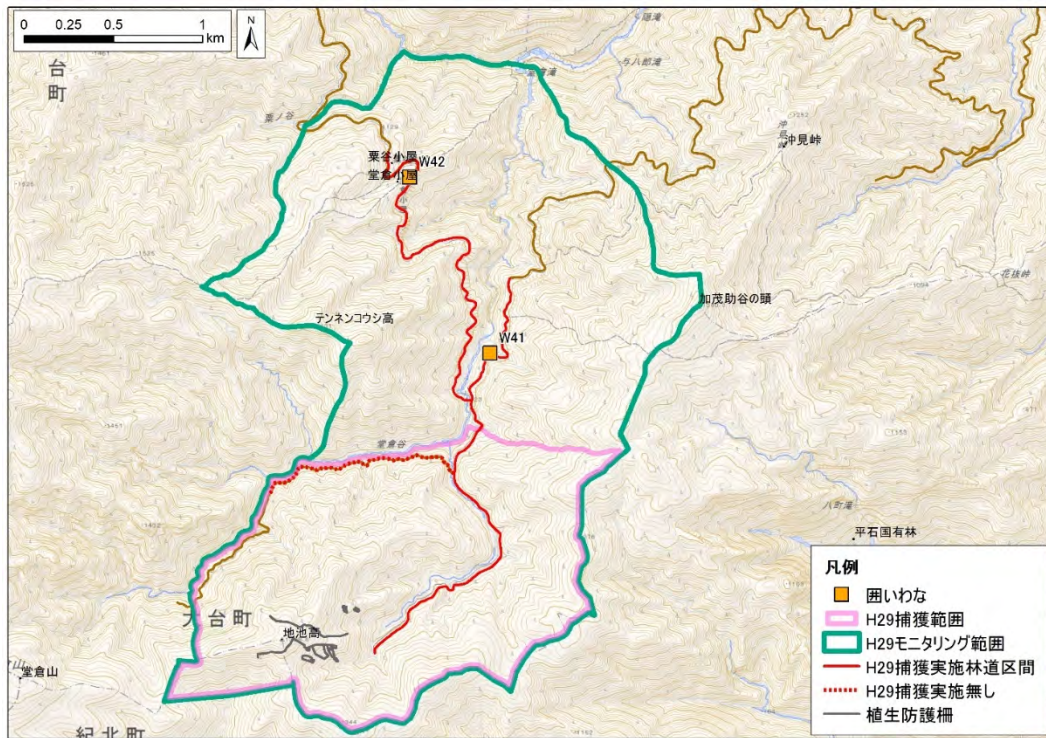
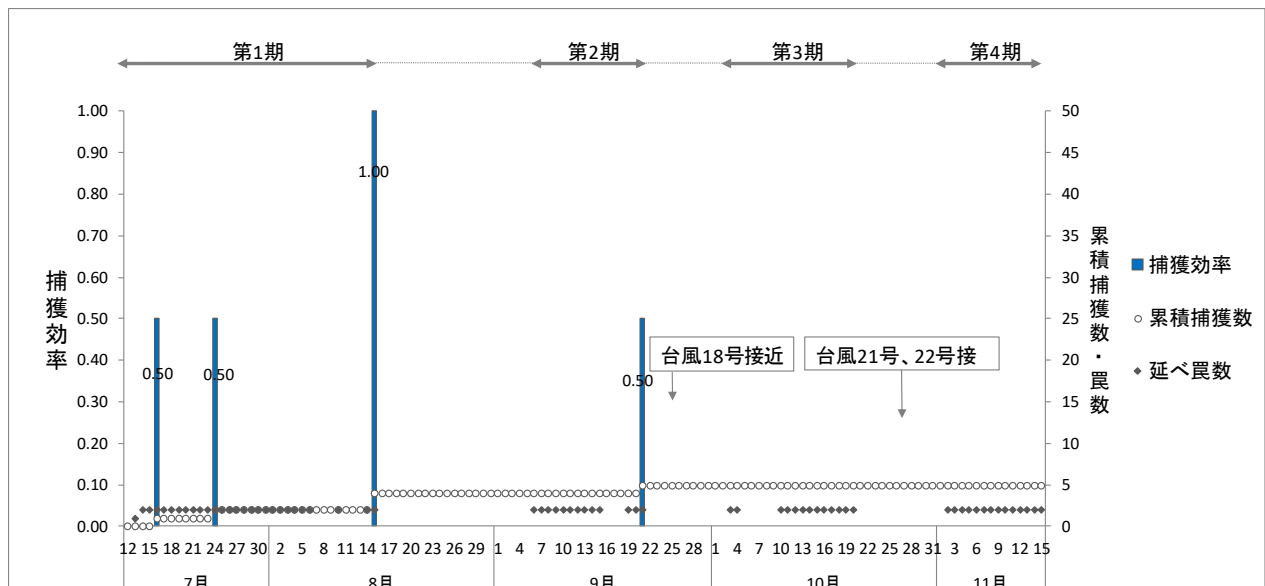


図 47 囲いわなの設置箇所

1) 捕獲効率

囲いわなの日毎の捕獲効率を図 48 に示す。

囲いわなによる捕獲効率では、第 1 期が最も高かった。第 3 期から第 4 期にかけてのシカの捕獲はなかった。



〔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/設置わな数

図 48 日毎の捕獲効率（囲いわな）

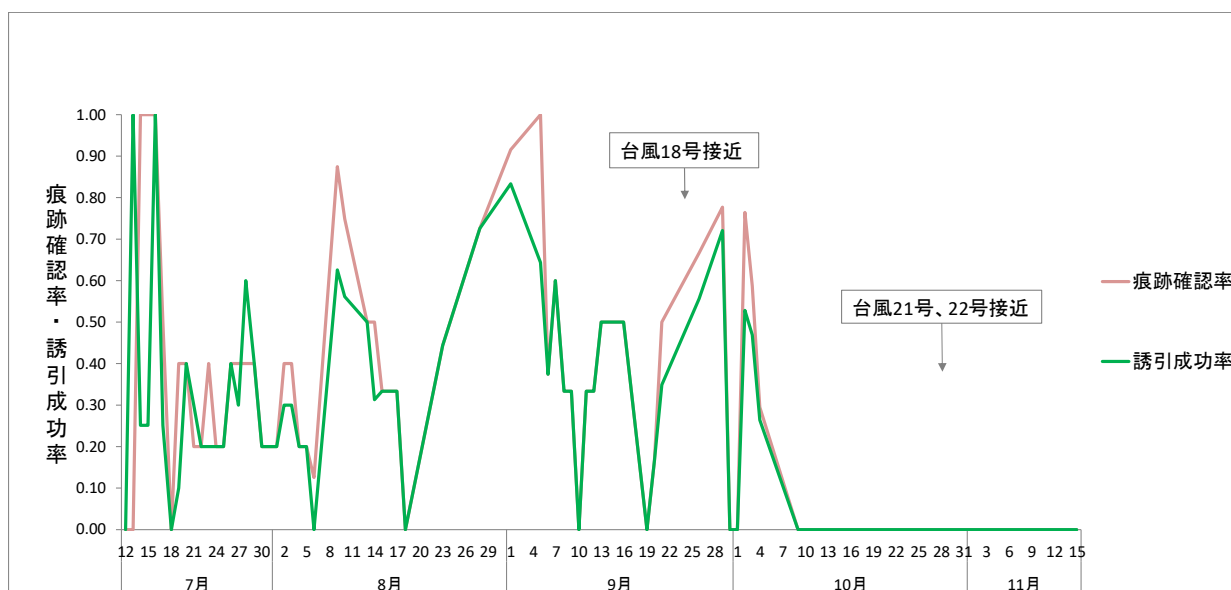
2) 給餌及び見回り

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。わなの稼働を停止している期間中（台風が2回連続で接近した10月末を除く。）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（囲いわな設置箇所及び囲いわな設置候補地）を図49に、囲いわな内へのシカの延べ進入回数を表24に示す。

第1期から第3期の途中（10月中旬）以降は、シカが誘引されなくなり、痕跡等も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び囲いわな内への侵入は、第1期に最も多く確認された。第3期以降は、シカの痕跡及び囲いわな内への侵入回数はゼロになった。



〔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、痕跡確認率=痕跡を確認したわな数/延べわな数、誘引成功率=(1×餌をほとんど食べていた箇所+0.5×餌を一部食べていた箇所数)/給餌した箇所数

〔注3〕 誘引箇所（囲いわな設置候補地）を含む

図49 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）

表24 痕跡の延べ確認回数と、囲いわな内への延べ侵入回数（囲いわな設置箇所のみ）

<W41>

期間	新しい痕跡の延べ確認回数	シカの囲いわな内への延べ侵入回数
第1期	24	21
第2期	1	0
第3期	0	0
第4期	0	0
休止・誘引	1	1

<W42>

期間	新しい痕跡の延べ確認回数	シカの囲いわな内への延べ侵入回数
第1期	16	2
第2期	7	5
第3期	0	0
第4期	0	0
休止・誘引	5	2

〔注1〕 「休止・誘引」は、わなの稼働を停止している期間に確認された痕跡の延べ確認回数とシカの囲いわな内への延べ侵入回数を示す

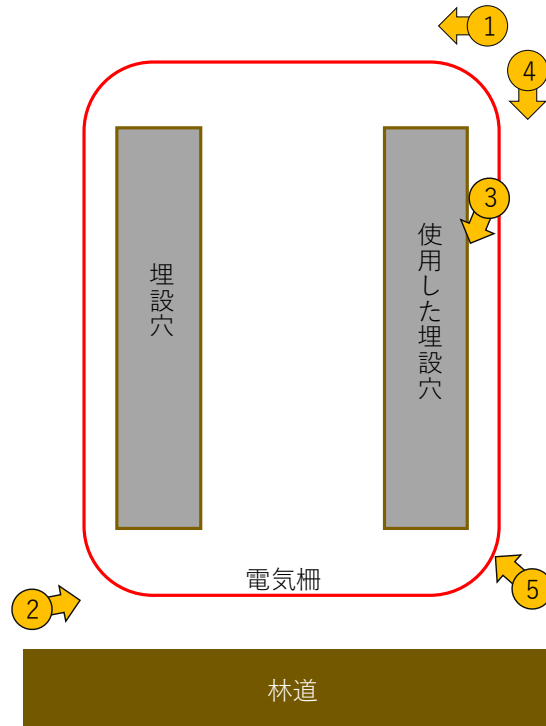
〔注2〕 第1期：7/12～8/15、第2期：9/5～9/16、第3期：10/9～10/20、第4期：11/1～11/15

(5) 捕獲個体の処分

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6月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。自動撮影カメラは全期間を通して、1台から3台を設置し、クマの侵入箇所の特
定等のため、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自動撮影カメラの位置を図50に、各自動撮影カメラの有効稼働日数を表25に示す。



〔注1〕 ←● 自動撮影カメラの設置方向、○内の数字はカメラ番号

〔注2〕 自動撮影カメラは、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 50 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

月	時期	埋設 1	埋設 2	埋設 3	埋設 4	埋設 5	総計
6月	上旬	6	-	-	-	-	6
	下旬	15	-	-	-	-	15
7月	上旬	15.5	-	-	-	-	15.5
	下旬	25	6.5	5.5	-	-	37
8月	上旬	15	15	15	-	-	45
	下旬	16	16	16	-	-	48
9月	上旬	15	15	15	-	-	45
	下旬	15	15	15	-	-	45
10月	上旬	15	15	8.5	5.5	-	44
	下旬	16	16	-	16	-	48
11月	上旬	15	11.5	-	15	3.5	45
	下旬	13.5	-	-	13.5	13.5	40.5
総計		182	182	75	50	17	434

〔注〕「-」自動撮影カメラの設置なし。

A. 埋設穴で確認された動物

撮影された動物種のうち、埋設した処理個体を食べに来たとされる動物種の延べ撮影回数を表 26 に、撮影された哺乳類の写真例を写真 18 に示す。

撮影された動物種は、9 月から 10 月にかけて哺乳類の撮影回数が増加した。クマは、7 月と 8 月にはそれぞれ 1 回のみの撮影であったが、電気柵内への侵入が確認された 9 月から撮影回数が増加した。10 月、11 月はカメラの設置位置を侵入防止対策の検討・確認のために、9 月以前と単純に比較はできないが、10 月は、クマの撮影回数がモニタリング期間中で最も多くなっている。なお、6 月から設置位置を変更しなかった埋設 1 におけるクマの撮影回数も 10 月が最も多くなっていることから、撮影回数の増減の傾向に違いはないものと考えられる。

クマ以外では、哺乳類でキツネ、タヌキ、テン、鳥類でトビ、カラスが埋設穴に誘引された可能性がある。

表 26 撮影された動物種の延べ撮影回数

種	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
クマ		1	1	33	163	17
キツネ		6	3	48	40	
タヌキ					51	80
テン				3	30	8
トビ		12				
カラス		209	322	568	66	6

〔注1〕 撮影された動物種のうち、埋設個体を食べに来たと考えられるものを抽出。

〔注2〕 9 月にクマの侵入が確認されたことから、対策の検討に資するデータ収集を重視し、10 月、11 月にカメラの設置位置を変更している。



クマ



キツネ



タヌキ



テン

写真 18 撮影された哺乳類(例)

B. クマによる埋設穴への侵入回数の経日変化と対策

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 51 に示す。

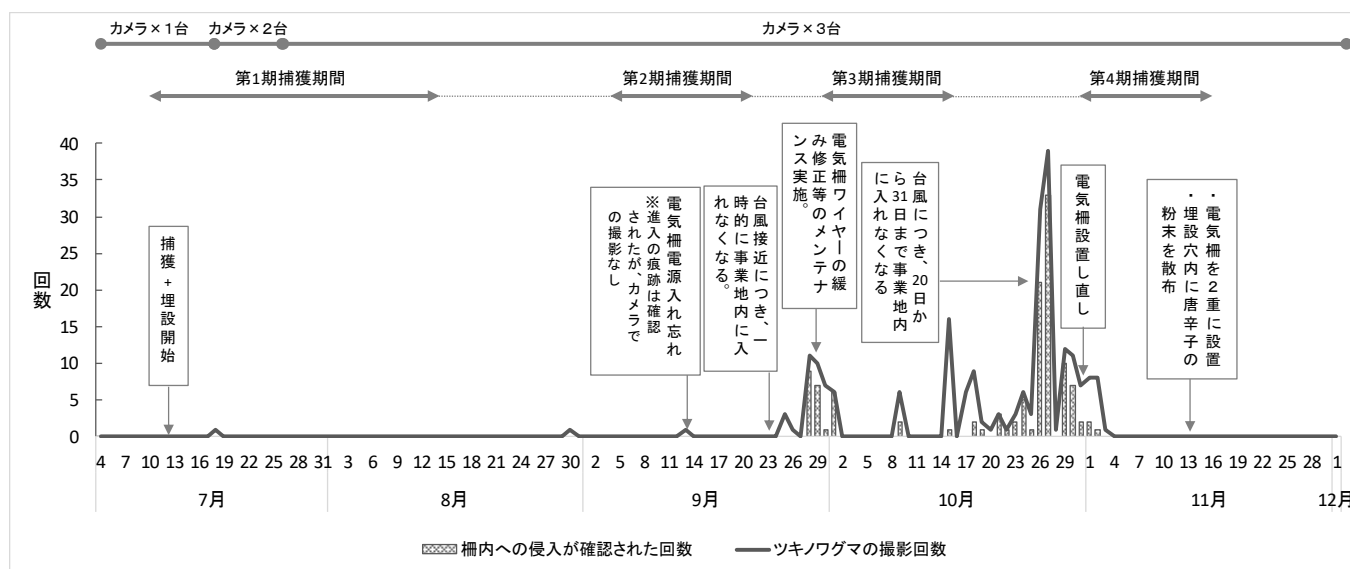
埋設穴へのシカの埋設は7月13日から開始した。電気柵は、埋設時にワイヤーの電圧を確認するとともに、漏電の原因（草等）の撤去、緩んだワイヤーのメンテナンス等を捕獲期間中毎日行った。

7月から9月上旬にかけては、クマの撮影がほぼなく、侵入も確認されなかった。

第2期中に電気柵の電源入れ忘れが発生し、翌日自動撮影カメラの画角外でクマが侵入した痕跡が確認された。これを受け、人為的なミスを防止する対策を行った。

9月末と10月末には、台風により捕獲を休止した期間に、暴風雨等によりワイヤーにゆるみが出て、クマの侵入が頻発した。このため、第3期捕獲開始前にワイヤーの緩みを直す等のメンテナンスを行い、第4期捕獲開始前には電気柵を張り直した。第4期捕獲開始後は、体の小さいクマが侵入したが、体の大きいクマは侵入しなくなった様子が自動撮影カメラで撮影された。

捕獲終了後も電気柵を継続して設置し、自動撮影カメラによるモニタリングを行った結果、11月中旬頃になると、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。電気柵は11月15日に捕獲が終了した後も継続して設置し、11月30日に撤去作業を行った。撤去後は埋設穴内に石と土を追加で投入した。電気柵撤去後の作業状況を写真 19 に示す。



[注] 9月にクマの侵入が確認されたことから、対策の検討に資するデータ収集を重視し、10月、11月にカメラの設置位置を変更している。

図 51 クマの延べ撮影回数及び侵入回数



土入れ作業風景



作業後

写真 19 電電気柵撤去後の対策

2) クマが寄り付かない防止対策の追加試行

クマによる埋設穴への侵入を受け、以下のとおり対策を行った。

● 電気柵の電源入れ忘れ防止対策

人為的ミスを防止するため、「電源入れ忘れ注意」の看板と一目見て電源が入っているか確認できるように、「ON」「OFF」の看板を設置した。また、周辺にクマの注意喚起を周知する看板も設置した。設置状況を写真 20 に示す。



電源入れ忘れ防止用看板の設置



クマの注意喚起の看板の設置

写真 20 人為的ミスをなくすための対策

● 体のサイズに関係なくクマが侵入しにくい電気柵の設置方法の試行

電気柵を二重に設置し、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した。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設置した。

二重張りの電気柵の設置状況を写真 21 に示す。



二重張り設置①



二重張り設置②

写真 21 電気柵の2重張りの設置状況

● 嗅覚に強い刺激を与え埋設穴に近づかなくする対策の試行

クマ等の動物が侵入した際に嗅覚に強い刺激を与え、埋設穴に近づかなくなる効果を期待し、監督員と協議の上、唐辛子の粉末を散布した。その結果、小動物が穴を掘った痕跡が確認されたが、埋設個体が動かされる等の痕跡は確認されなかった。

唐辛子粉末散布の状況を写真 22 に示す。



唐辛子粉末の散布の様子



唐辛子粉末の散布後の様子

写真 22 唐辛子粉末の散布

1.3. 調査・分析

捕獲結果及び自動撮影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) 捕獲の実施時期

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。メスの捕獲効率に着目すると、捕獲効率が最も高かった時期は、7月中旬から8月中旬にかけて実施された第1期捕獲期間中であったが、月ごとの捕獲効率を見ると、第1期捕獲期間中の中でも、7月上旬にメスの捕獲効率及び割合が高かった。7月上旬は妊娠していたメスにとっては出産直後にあたり、幼獣への授乳のために栄養を通常よりも多く摂取する必要があることから、メスの捕獲効率が高くなったものと考えられる。

2) 植生防護柵の有効性の検討

植生防護柵周辺では、7月下旬に3か所でくくりわなによる捕獲を実施し、自動撮影カメラを計5箇所を設置して撮影を行った。捕獲の結果、植生防護柵周辺でのくくりわなによる捕獲効率は0.07と高かった。7月下旬の平均捕獲効率が0.03であったことから、7月下旬の植生防護柵周辺における捕獲効率は高い結果となった。以上のことから、柵沿いを歩く個体の捕獲には有効であると考えられる。なお、平成29年に追加した植生防護柵の設置工期は平成29年1月24日から7月31日である。平成29年の試行結果は植生防護柵を設置した直後のものであるため、今後は植生防護柵周辺におけるシカの利用自体が減少する可能性もある。継続的に効率的な捕獲が実施できるかはモニタリングが必要であると考えられる。

捕獲実施箇所及び自動撮影カメラによるモニタリング箇所を図52に示す。

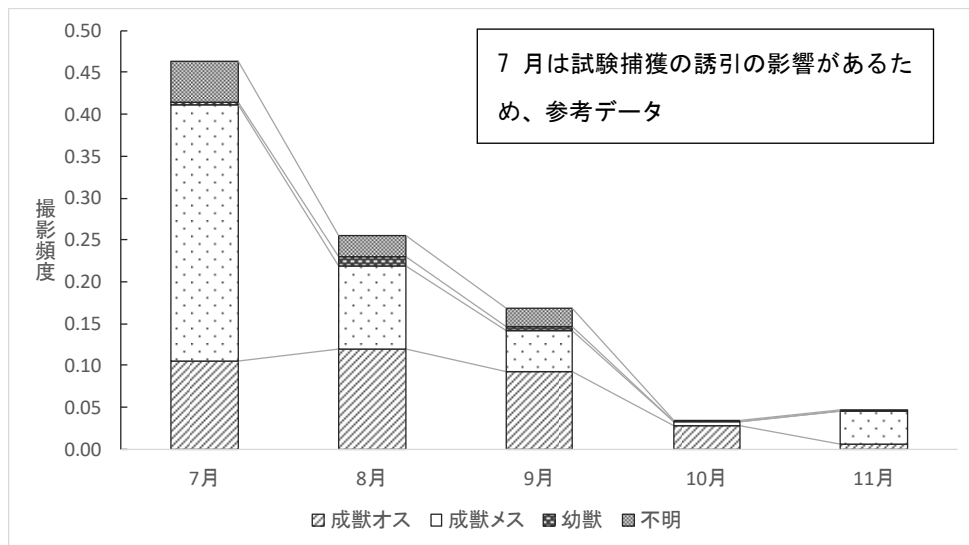


図 52 植生防護柵周辺における捕獲位置及び自動撮影カメラ設置位置

過年度業務から大杉谷のシカの季節移動は10月から始まること分かっていることから、季節移動期におけるシカによる植生防護柵周辺の利用状況を確認した。植生防護柵周辺の捕獲用カメラで撮影されたシカの撮影頻度を図53に、植生防護柵付近に設置した定点カメラ（S11及びS12）で撮影されたシカの進行方向の傾向を図54に示す。

植生防護柵周辺に設置した捕獲用カメラの撮影頻度は10月に急激に低下している。次に、植生防護柵付近に設置した定点カメラ（S11及びS12）において、時期毎に撮影されたシカに、東に向かう（植生防護柵を設置している尾根上を降りて試験捕獲を実施したエリアへの移動する）動きがあるかを確認したが、シカの移動方向にS11とS12で同じ傾向はみられなかった。

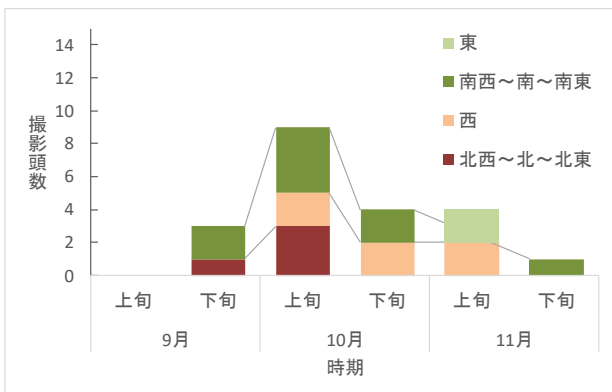
以上のことから、植生防護柵周辺を季節移動の経路として利用している可能性は低いと思われる。



〔注〕 撮影頻度 = 延べ撮影頭数 / (有効稼働日数 × カメラ設置台数)

図53 植生防護柵周辺の捕獲用カメラで撮影されたシカの撮影頻度

<S11>



<S12>

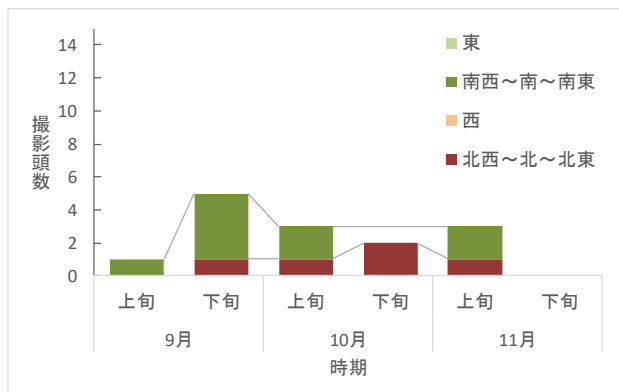


図54 植生防護柵付近の定点カメラ S11 及び S12 で確認されたシカの移動方向

3) 大杉谷周辺でこれまでに実施した捕獲の結果の概要

大杉谷における林野庁におけるシカの捕獲は、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、平成 29 年には、捕獲事業においてくくりわなと囲いわなによる捕獲を実施するとともに、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首用くくりわなによる捕獲が実施されている。

平成 26 年度より実施した捕獲事業の実施位置を図 55 に、捕獲結果の一覧を表 27 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 29 年度、平成 27 年度、平成 29 年度（連携捕獲）の順に高かった。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 年度及び平成 29 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 年度及び平成 29 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 29 年度のわなの設置基数当たりの捕獲効率は、囲いわなでは平成 28 年度より若干低下したがほぼ同様、くくりわなではやや高い結果となった。

平成 29 年度（連携捕獲）で使用した首用くくりわなでは、人工当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い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。

以上から、平成 29 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言える。囲いわなについては、オスが誘引されることから 1 頭のみで捕獲しなければならなかった例もあり、群れでの捕獲が課題である。

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

【注】「くくりわな」は、足くくりわなを示す。

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 れていない。
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	

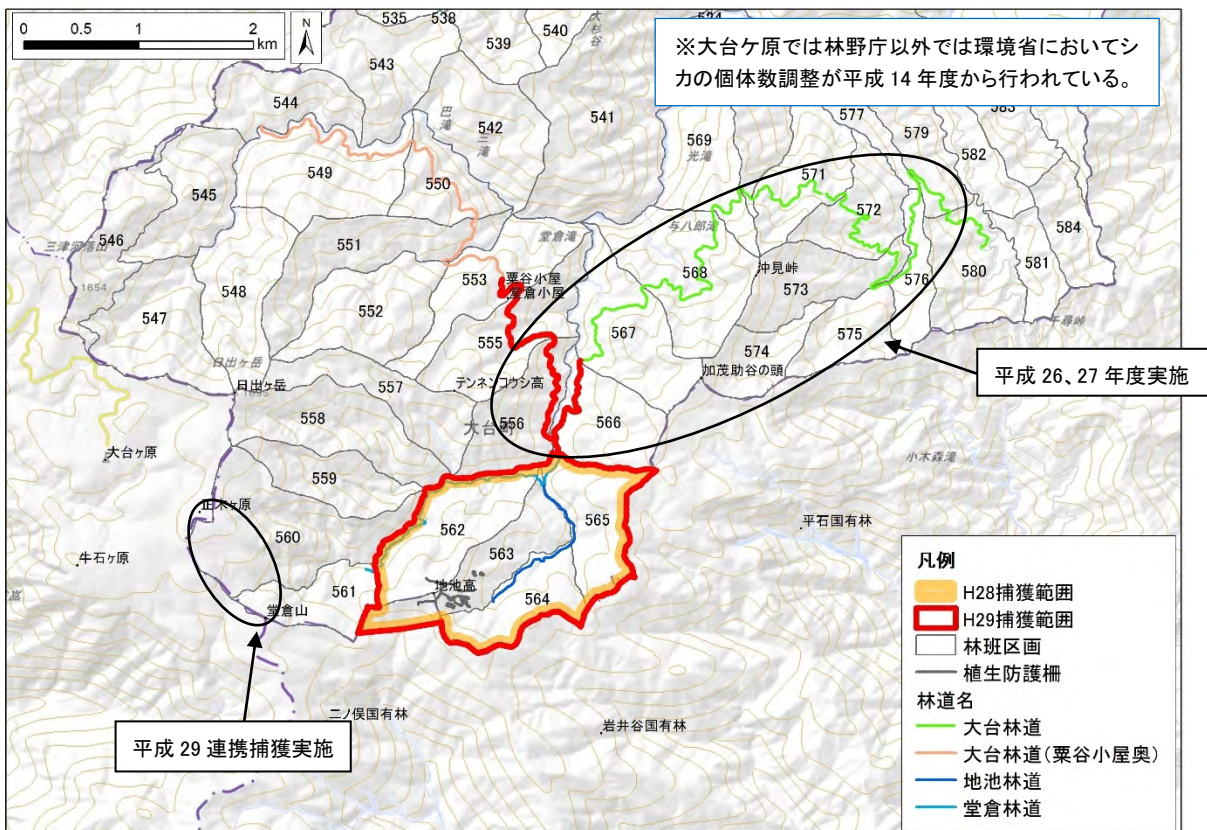


図 55 平成 26 年度以降の林野庁における捕獲事業の実施位置

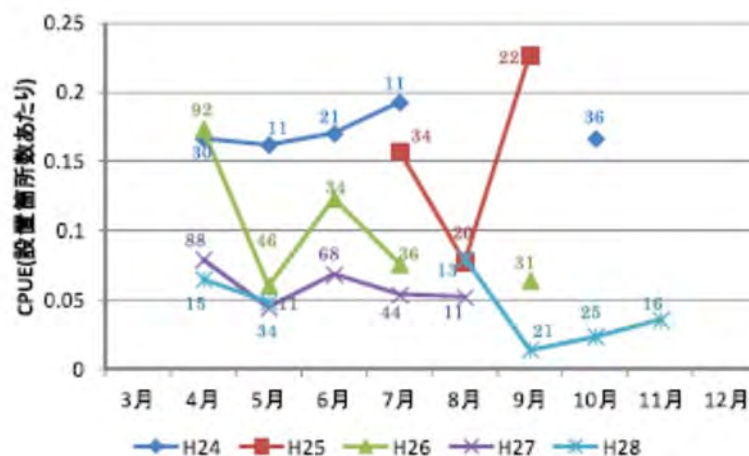
(2) 効率的な捕獲方法の提言

1) 捕獲実施時期について

平成 29 年度の捕獲結果から、7 月上旬の捕獲の実施は、メスの割合が多くなることが分かった。捕獲を実施する前の傾向を定点カメラによるモニタリング結果（図 33）からみると、6 月のメスの撮影頻度が 7 月と同様に高かったことから、6 月及び 7 月上旬の捕獲は、メスの捕獲頭数を増やし、効果的な個体数調整が期待できると思われる。9 月から 11 月上旬は、交尾期や季節移動期にあたり、捕獲個体を占めるオスの割合が高くなっている。また、周辺の地域からの移動個体や移動途中の個体が捕獲できる時期でもあり、8 月以前と比較して広域に捕獲効果が広がることを期待できる時期であると考えられる。

本事業ではデータが不足しているが、4 月、5 月は春の季節移動時期、妊娠期間又は出産期にあたる。4 月、5 月の捕獲は、新緑の時期でもあるため、周辺の餌環境が良好でシカが誘引されにくくなる可能性がある。大杉谷に隣接し植生等が類似する大台ヶ原では、環境省が 4 月、5 月も含めて捕獲を実施していることから、参考として大台ヶ原における平成 24 年から平成 28 年の月ごとの捕獲結果を図 56 に示す。なお、大台ヶ原では、本事業と同様に捕獲の効率を高めるため、餌による誘引をとまなうくりわなによる捕獲を実施している。

大台ヶ原における 4 月、5 月の捕獲効率は、5 月がやや低い傾向があるものの、前後の時期と大きく変わらなかった。一方で、平成 29 年度における結果では、捕獲個体を占めるメスの割合は、4 月、5 月より 7 月の方が高くなっている。これは、6 月や 7 月において多くのメスは出産を迎え、幼獣への授乳のために餌を求めて活動的になることなどが要因として考えられる。4 月、5 月は、メスの出産期の前の時期であり、出産前のメスを捕獲することは、個体数調整の観点からも重要となる。また、春の季節移動期にあたることから、9 月から 11 月上旬と同様に、6 月～8 月と比較して広域に捕獲効果が広がることを期待できる時期であると考えられる。



出典：平成 28 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務報告書（平成 29 年 環境省）

図 56 平成 24 年から平成 28 年にかけての大台ヶ原におけるくくりわなの捕獲効率

<捕獲実施時期案>

- 4、5 月の実施（「定住個体群」、「通過個体群」、「夏季生息個体群」の捕獲）
 - ・ 出産期前のメスを捕獲する。
 - ・ 6～8 月には捕獲範囲に移入してくる、より遠くに生息する個体を捕獲する。
- 6 月又は 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。
- 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）
 - ・ 6～8 月には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。

2) 捕獲実施範囲について

大杉谷における捕獲事業は、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では平成 28 年から実施されてきた結果、平成 29 年までの 2 年間で計 95 頭を捕獲している。捕獲の効果については次節で述べているが、平成 29 年の生息密度は低密度まで低下している。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。平成 30 年もシカの生息密度を低密度に維持する必要があることから、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案し、車両が通行可能である林道沿いに範囲を広げることも検討する。

一方、地池林道周辺以外の「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」の対象区域については、平成 29 年より尾鷲辻付近での 3 機関（三重森林管理署、環境省、上北山村）の連携捕獲が実施されている。また、連携捕獲の実施箇所と隣接する大台ヶ原では平成 14 年からシカの個体数調整が行われている。しかし、平成 29 年度の保護林モニタリング調査において、連携捕獲を実施している尾鷲辻の東側に位置する尾根では、最大 14 頭のシカの群れが自動撮影カメラにより撮影されていることから、シカの生息密度が依然として高いことが推測される。このため、尾鷲辻付近での連携捕獲は今後も継続していくべきと考える。

以上のことから、今後の捕獲実施範囲は、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必要がある。

平成 29 年度の保護林モニタリング調査で撮影されたシカの群れを写真 23 に、今後の捕獲実施範囲案を図 57 に示す。



出典：近畿中国森林管理局提供

写真 23 尾鷲辻の東の尾根上で撮影されたシカの群れ

<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（継続実施範囲）】

平成 28 年度、平成 29 年度捕獲事業実施範囲でもある地池林道周辺で植生回復を目的として捕獲を継続する。

【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。平成 29 年の捕獲では、罠の移動候補地が限られたこともあり、捕獲箇所のローテーションという意味合いもある。

● 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 年に引き続き連携捕獲を継続実施する。

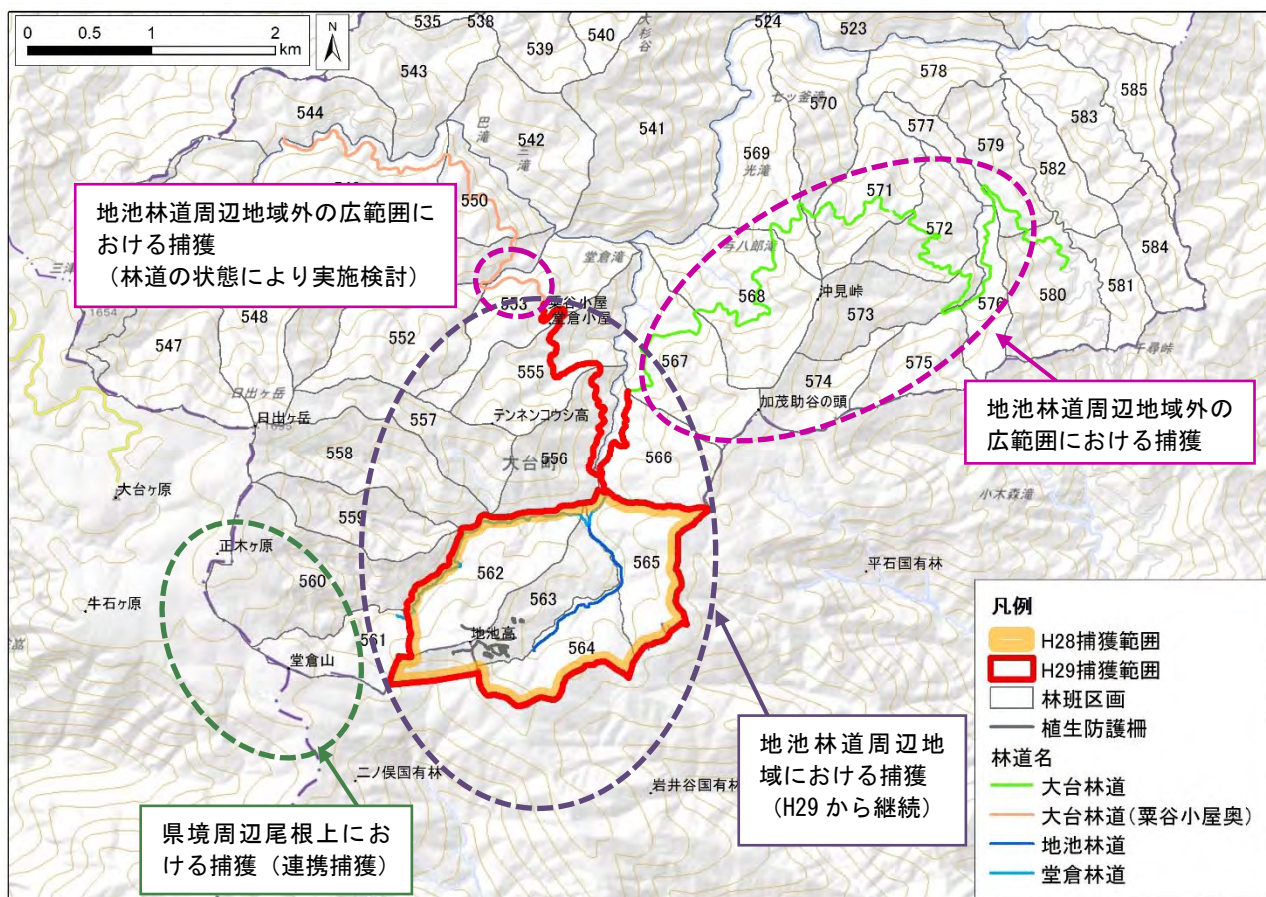


図 57 今後の捕獲範囲（案）

3) 捕獲方法について

A. 捕獲上の課題

これまでの捕獲結果及びモニタリング結果から得られた課題を以下に示す。

<困いわな、くくりわな共通の課題>

- カモシカ又はクマが定期的に撮影された地点がある。

平成 29 年度捕獲事業では、定期的にカモシカ又はクマが撮影された地点があり、錯誤捕獲防止のため捕獲を見送った地点があった。例えば、カモシカ及びクマが定期的に撮影されたため捕獲を実施しなかった C05 及び C23 (捕獲用カメラ設置位置) では、6 月から 7 月にかけてメスジカの誘引が良好であった。本地点のように、シカは撮影されていたが、錯誤捕獲及びクマによる捕獲個体への捕食の恐れがある地点における捕獲手法の検討が必要である。

C05 及び C23 におけるシカの延べ撮影頭数を図 58 に示す。

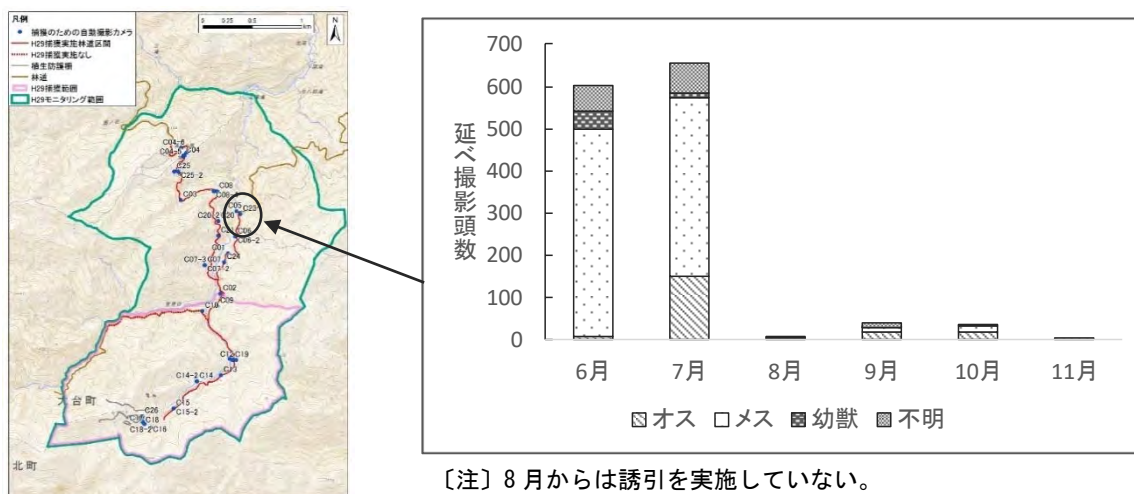


図 58 C05 と C23 における月ごとのシカの延べ撮影頭数

<困いわなによる捕獲上の課題>

- 大杉谷には 3 頭以上の群れが少ない (候補地、途中移動の候補地選定が困難)

定点カメラにおけるシカの最大撮影頭数のイベント数を表 28 に示す。

定点撮影カメラにおける撮影では、14 地点で 6 月から 11 月にかけて実施したモニタリングでは、全地点及び全期間を通して、単独のシカの撮影イベントは 5286 例であったのに対し、最大撮影頭数が 3 頭だったイベント数は 16 例、4 頭だったイベント数は 3 例であった。このことから、現状の大杉谷には 3 頭以上の群れは少ないものと考えられる。このようなこともあり、平成 29 年の捕獲では、困いわなの途中移動のための候補地が抽出できなかった。

表 28 シカの最大撮影頭数イベント数 (定点カメラ)

最大撮影頭数	撮影イベント数
1頭	5286
2頭	140
3頭	16
4頭	3
総イベント数	5445

- オスが餌付くと 1 頭で捕獲せざるをえない

平成 29 年の困いわなにおける捕獲では、単独のオスが困いわな内の餌を独占し、メスの群れが困いわなに近づかないことから、オス 1 頭での捕獲を 2 回実施し、群れでの捕獲が 4 回中 1 回のみだった。

B. 課題に対応した捕獲方法

前項で考えられた課題への対応案を表 29 に、捕獲実施上で必要となる各わなの特徴等を表 30 に示す。

平成 28 年、平成 29 年に実施した足用のくくりわなに加えて、課題への対応として、「箱わな」と「首用くくりわな」を追加することを提案する。捕獲実施にあたっては、センサーカメラによるモニタリング及び現地確認により、各箇所の特徴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うえで重要である。

表 29 捕獲上の課題への対応案

課題	対応案	留意点
カモシカ、クマの錯誤捕獲のリスクが考えられる箇所での捕獲実施	<ul style="list-style-type: none"> 箱わなによる捕獲を実施する。 囲いわなによる捕獲を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> カモシカが捕獲された場合は、速やかに放獣する。 シカの血液等でクマが誘引されないよう、殺処分を電気ショッカー等の血が出ない方法で行うことも重要である。
	<ul style="list-style-type: none"> 首用くくりわなによる捕獲を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> カモシカが餌に誘引された場合は、速やかに移動を検討する。 カモシカが捕獲された場合の死亡リスクを勘案して、可能な限り平坦な場所で首用くくりわなを設置することが望ましい(急峻な場所では重力により首が絞まってしまう可能性がある)。
大杉谷のシカの群れは小さく、囲いわなにおける捕獲効率が悪い。	<ul style="list-style-type: none"> シカが 2 頭以下で誘引された場所では、箱わなによる捕獲を優先的に実施する。 囲いわなは 3 頭以上が誘引された場合に優先する。 	<ul style="list-style-type: none"> シカ 2 頭が誘引された場合は、2 頭を捕獲できることが望ましい。カウントセンサー等を使用した捕獲が望まれる。
クマの捕食被害の発生リスクが考えられる箇所での捕獲実施	<ul style="list-style-type: none"> 金属製の箱わなによる捕獲を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> シカの血液等でクマが誘引されないよう、殺処分を電気ショッカー等の血が出ない方法で行うことも重要である。 移動を重視するならば、扉部以外が網の箱わなもある(軽トラックに 6 基程度積載可能)が、捕食被害の際にクマに破壊されない丈夫な金属製の箱わなが望まれる。

表 30 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	◎	△	△	△	<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。
囲いわな	2頭以上	広く平らな待避所	△	○	◎	○	<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	○	○	○	○	<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	◎	△	○	○	<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。

4) 錯誤捕獲の防止対策

平成 29 年度捕獲事業では、平成 28 年度捕獲事業と同様に捕獲用カメラによるモニタリングにより、クマ又はカモシカの利用状況を把握したうえで、捕獲の実施の見送り、わなを移動させる等の、未然の防止策をとった。この結果、錯誤捕獲は発生しなかった。このことから、平成 29 年度の対策を有効に働いたと考えられる。今後も引き続き実施することが望ましい。また、前項で述べたように、錯誤捕獲のリスクが高い場所では、箱わなや首用くくりわなを活用することが追加のリスク低減策となる。

5) 埋設穴にクマを誘引しない対策

電気柵の設置結果から、クマによる埋設穴内侵入防止に対して一定の効果があることが分かった。一方で、台風等により捕獲事業地に入れなくなり、こまめなメンテナンスが行えなくなった間に、クマによる侵入が頻発したことから、電圧、ワイヤーの張り、電源の ON・OFF、漏電の原因となる草等の刈り取りが、今後電気柵をクマ対策として最大限に生かすために必要であると考ええる。

また、冬季に向けて栄養を蓄える必要がある 10 月は、クマをはじめとする哺乳類の出現頻度が増えたことから、特にこの時期のメンテナンスはこまめに行うことが重要であり、夏季になると埋設個体の匂いが広がることから、クマの誘引を強めることが想定されるため、匂いの防止対策も必要であると考ええる。

2. 捕獲の効果の検証・分析

2.1. 捕獲効果の検証・分析

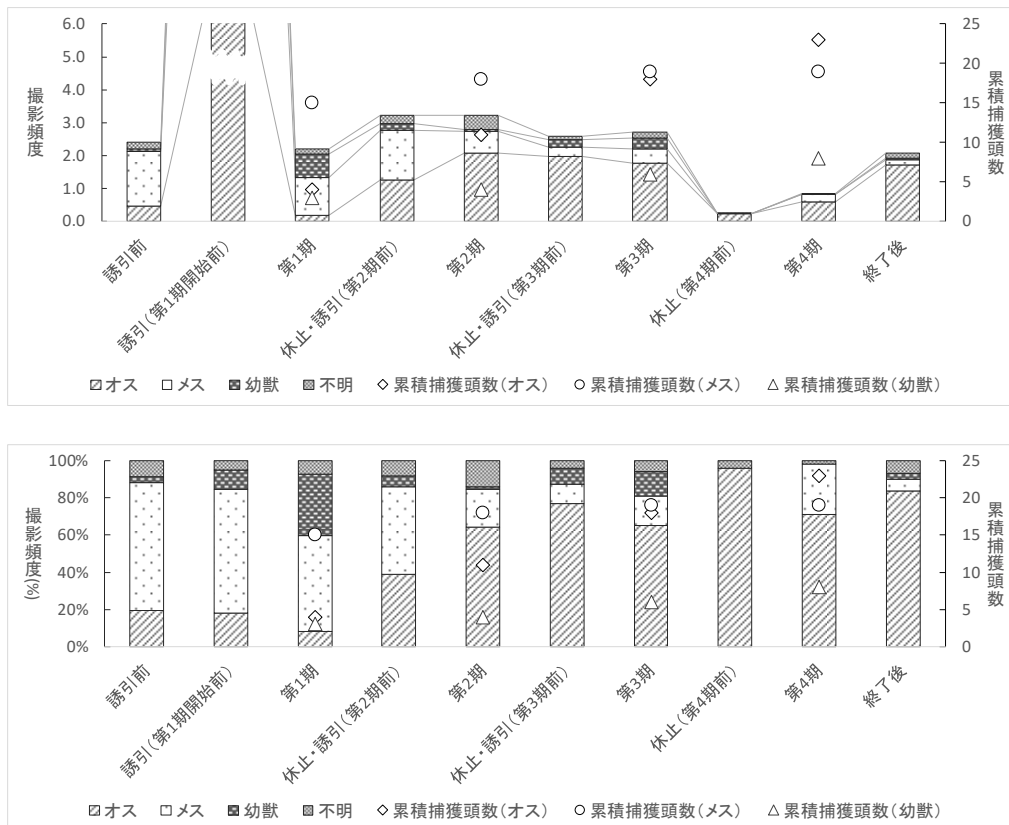
(1) 捕獲前と捕獲後のシカの生息状況の比較

1) 捕獲用カメラによるモニタリング結果

捕獲開始前、捕獲実施期間中、誘引・休止期間中及び、捕獲終了後の捕獲用カメラにおけるシカの撮影頻度を図 59 に示す。

誘引開始前のシカの撮影頻度と比べると、第 1 期捕獲開始前の誘引期間は、シカの撮影頻度が非常に高くなった。このことから、第 1 期の捕獲開始前の誘引が良好であったと推察される。全体的な撮影頻度の傾向として、第 1 期の捕獲終了後、休止・誘引（第 2 期前）、及び第 2 期中にシカの撮影が増加した。第 3 期の捕獲実施前の休止・誘引期間になると、第 2 期より減少した。第 3 期の捕獲が終了した後、第 4 期前の休止期間中にシカの撮影頻度は急減した。その後、第 4 期から捕獲終了後の期間にかけてシカの撮影頻度が増加した。

シカの性別毎の撮影頻度をみると、メスと幼獣については、第 3 期前の休止・誘引期までは、捕獲の状況を反映した変動がみられたものと推察される。一方、オスの変動と第 3 期以降は、捕獲との関係性が不明確であり、交尾期や季節移動の行動の変化の方が、撮影結果に大きく関係したと思われる。



〔注1〕 全期間を通して撮影を行った捕獲用カメラのみを抽出している。なお、画角調整及び近距離への移動も継続して撮影を行ったものとして、含めている。

〔注2〕 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

〔注3〕 撮影頻度＝延べ撮影頭数/（有効稼働日数×カメラ設置台数）

図 59 捕獲実施前と捕獲実施後の撮影頻度の比較

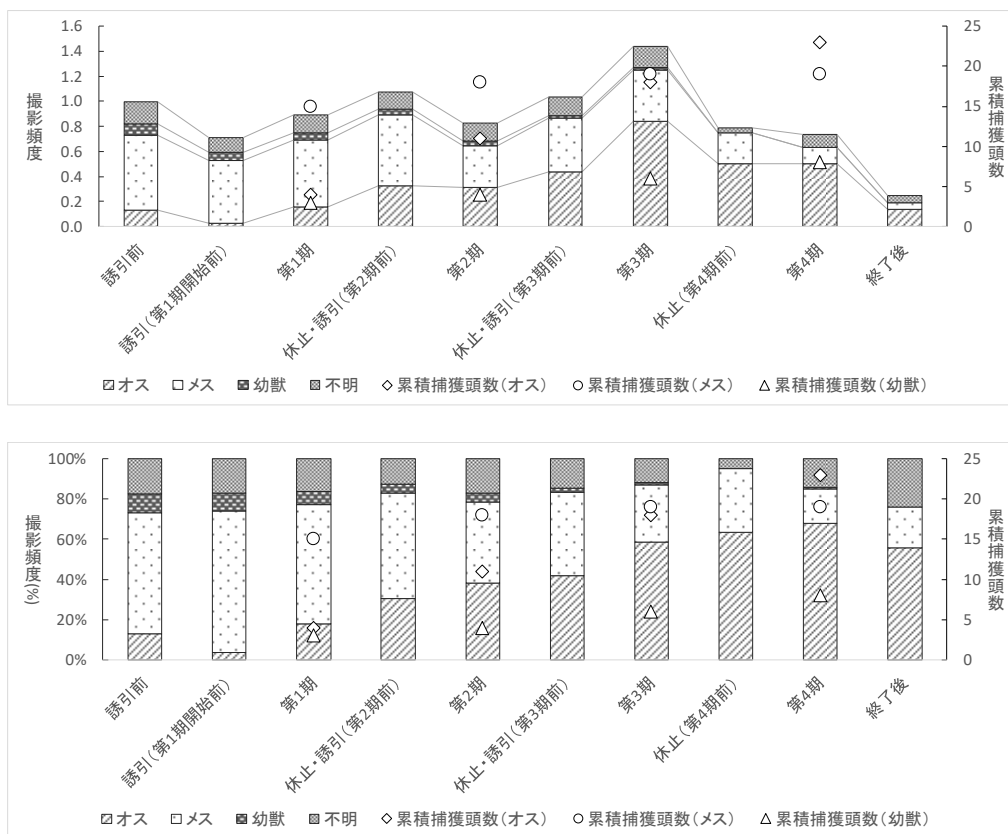
2) 定点カメラによるモニタリング結果

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 60 に示す。

シカの撮影頻度は、誘引実施前から第 1 期捕獲実施前の誘引時にかけて減少し、第 1 期捕獲及び第 2 期捕獲開始前の休止・誘引の期間の撮影頻度が増加した。第 2 期捕獲時に撮影頻度は下がったが、第 2 期捕獲時から第 3 期捕獲実施時にかけて増加した。第 3 期捕獲が終了した後の休止期間（第 4 期前）から、捕獲終了後の期間にかけてはシカの撮影頻度は減少した。

撮影されたシカの性別をみると、メスの撮影頻度は「第 2 期前の休止・誘引期間から第 2 期」、「第 3 期から終了後」の期間に減少傾向がみられたが、それ以外の期間では大きな変動はみられなかった。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、誘引前から第 1 期の捕獲実施前の休止・誘引時から第 4 期まで減少傾向にあった。オスの撮影頻度は第 1 期から徐々に増加し、第 3 期をピークに終了後までは減少した。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。

捕獲実施の前後をみても捕獲用カメラとは異なり、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：7/12～8/15、第 2 期：9/5～9/21、第 3 期：10/2～10/20、第 4 期：11/1～11/15

〔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 60 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

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集中し、林道付近の利用が低くなる可能性が考えられた。前項で捕獲前と捕獲後のシカの生息状況の比較を行った結果からは、そのような明確な傾向はみられず、スレジカの発生は顕在化していないものと推察された。しかし、前項での検討は、捕獲用カメラと定点カメラの全地点で確認したものである。そこで、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近い距離に設置されている定点カメラ（S06、S09、S01、S04）と、同じ稜線沿いにあり、林道から遠い場所に設置されている定点カメラ（S07、S10、S03、S05）の撮影頻度の推移の比較を行った。

検討対象地点における撮影頻度の推移の比較を灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

図 61 から図 63 に整理した。

大台林道の東側に位置し、林道から比較的近い距離にある S06 と遠い距離にある S07 の撮影頻度を比較（灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

図 61）すると、捕獲開始前の 6 月は S06 の方がシカの撮影頻度が S07 よりも高かったが、捕獲開始後の 7 月下旬に S07 での撮影頻度の方が高くなった。

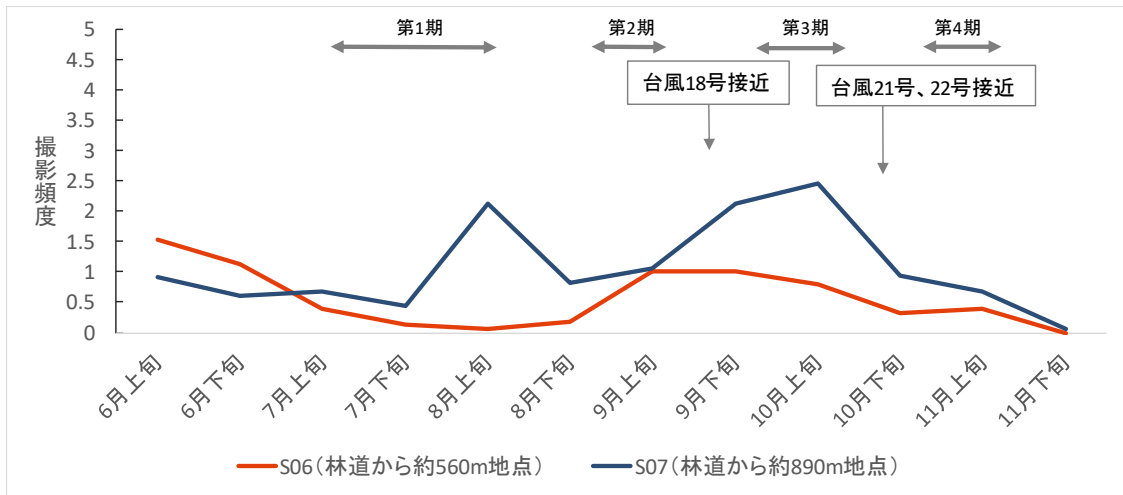
地池林道の東側に位置し、林道から比較的近い距離にある S09 と遠い距離にある S10 の撮影頻度を比較（灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

図 62）すると、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。

大台林道の西側に位置し、林道から近い距離にある S01 及び S04 と遠い距離にある S03 及び S05 の撮影頻度の比較（図 63）においても、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。なお、S03 と S05 は同一の尾根上に位置し、シカの撮影頻度の増減が反対の傾向を示す時期もあることから、シカが地点間を集団で行き来している可能性も推察される。

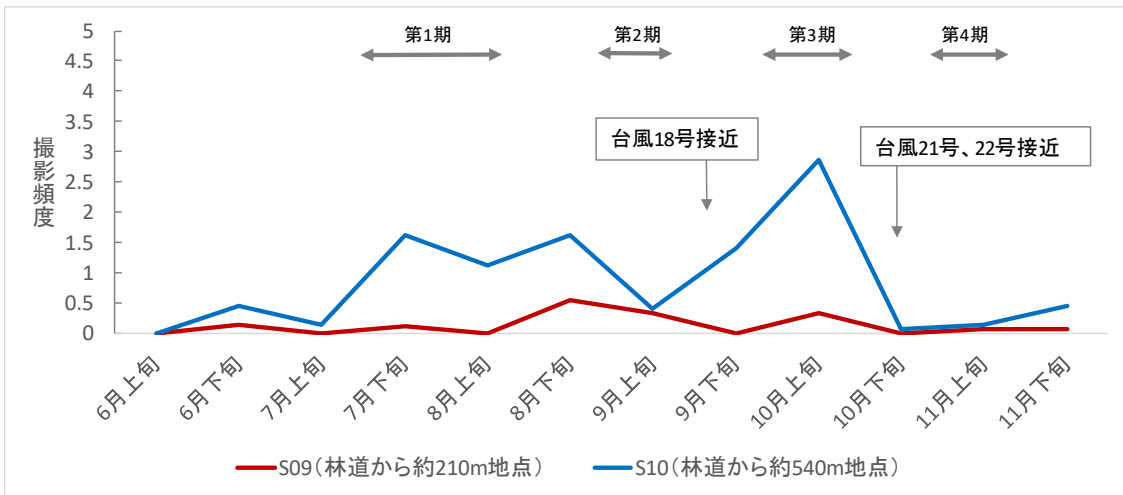
大台林道の東側に位置する S06 と S07 の撮影結果から、スレジカが発生していた可能性が懸念されるが、林道からの距離がより遠くなる S03 では捕獲よりも季節的な変化と考えられる撮影頻度の変化もみられており、単年のデータだけでは明確にスレジカが発生しているということとはできないと考える。

以上のことから、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。一方で、くくりわなは、手法の特徴からスレジカの発生を防止することはできない手法である。今後は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。今後も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。



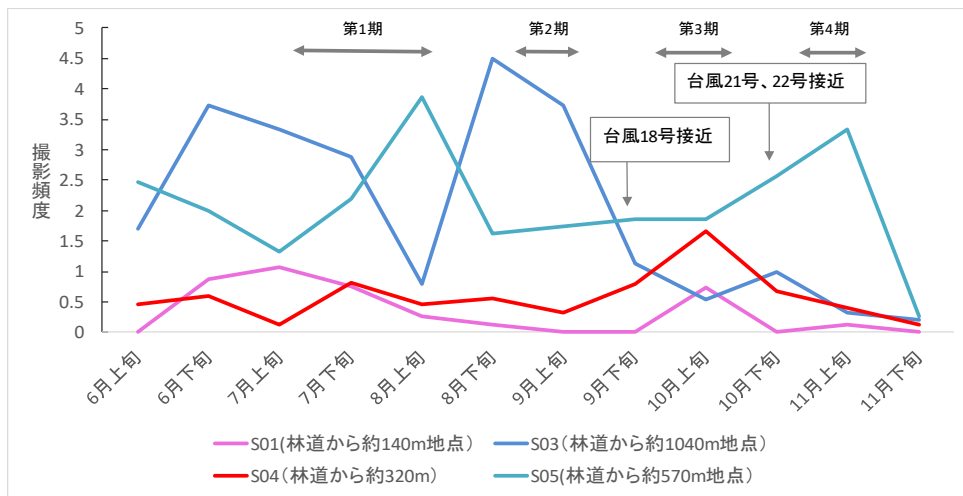
[注1] 撮影頻度 = 延べ撮影頭数 / (有効稼働日数 × カメラ設置台数)
 [注2] 灰色の期間はわなの稼働を停止した期間

図 61 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 62 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 63 S01、S03、S04、S05 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）が捕獲され、平成 29 年度は計 50 頭（オス：28 頭、メス：22 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、平成 29 年に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 3 頭（オス：1 頭、メス：2 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おり、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 年から平成 29 年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 64 に示す。

本事業で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、本格的な捕獲が開始された平成 28 年からは 2 年連続で減少した。一方で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）の推定生息密度が若干増加したことから、尾鷲辻付近での連携捕獲を継続的に実施する事が重要であると考えられる。

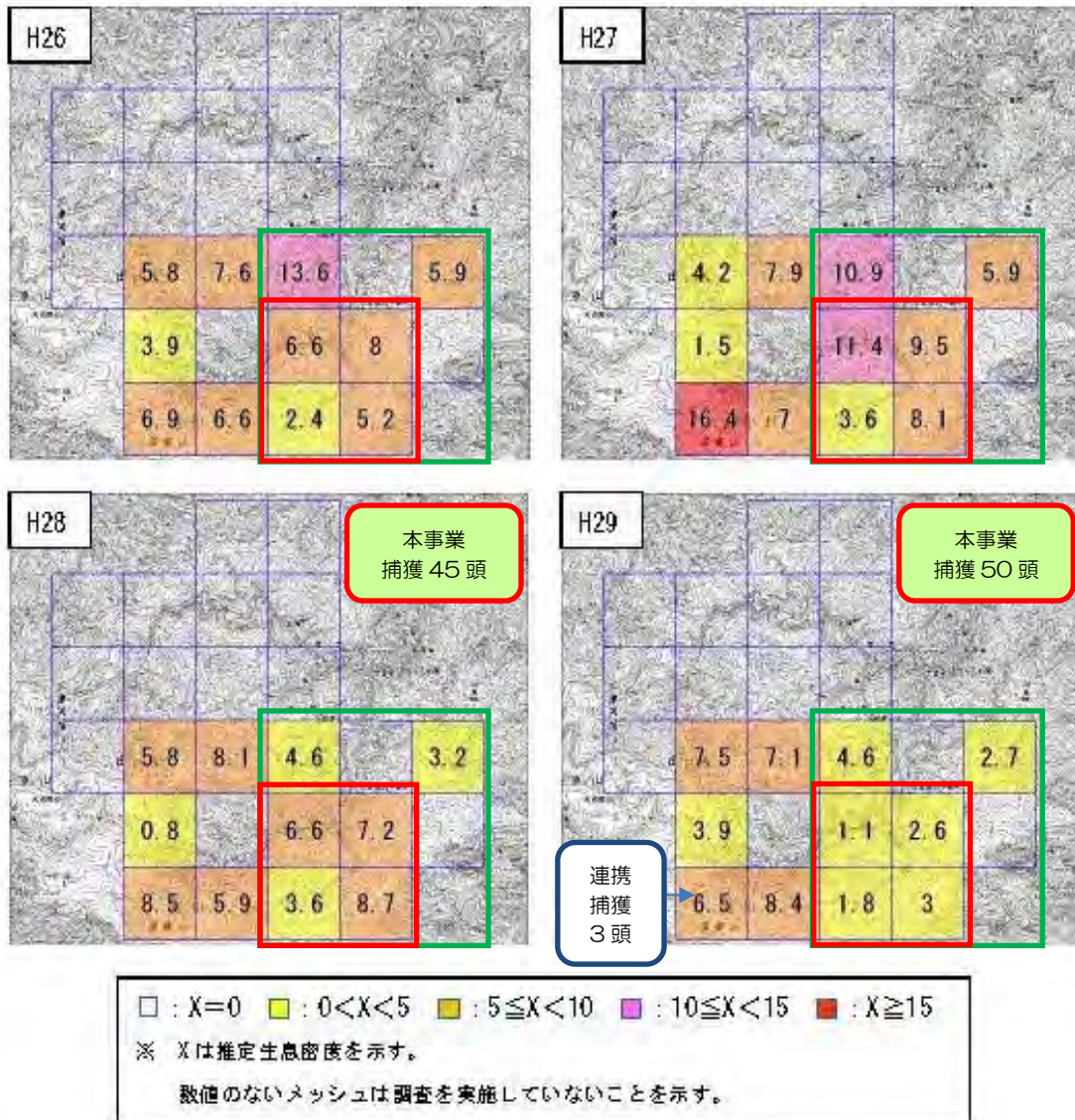
以上から、本事業における捕獲の効果は、地池林道周辺では現れているものと推察される。なお、事業地における平成 29 年の森林被害対策としては、捕獲以外にも未立木地の植生回復を目的とした植生防護柵が、平成 28 に設置した保護柵に追加設置され（金網 0.99km、ネット 0.32km）、0.79ha の植え付けが行われており、シカの移動規制による分布の変化も推定生息密度の変化に影響することから、そのことにも留意しながら、継続的なモニタリングと対策の評価を行っていくことが重要であると考えられる。

<今後の課題と対応案>

未立木地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。一方で、地池林道周辺より離れた標高が高いメッシュではシカの急激な増加はみられていないが、生息密度は 5 個体/k²以上の場所が依然として存在する。

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られる。

本事業による捕獲頭数は、現段階で効果が出ていると考えられるメッシュ内の前年の推定生息密度を超えている。また、捕獲を実施しているエリアよりも広い範囲に効果がみられている。これらの現状から、本事業による効果は、現段階で顕在化していると思われるメッシュよりも広い可能性があることが推察される。このことから、平成 30 年は、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 29 年に引き続き 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 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

- [注] ◻メッシュ：本事業の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 64 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

糞塊密度調査の結果から、捕獲の効果は捕獲範囲の周辺で現れていると考えられた。一方、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。

平成29年6月から平成29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65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。

- ・ 6月上旬から9月上旬にかけて、モニタリング範囲の西部（S03及びS05）で、シカの利用頻度が比較的高い。
- ・ 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。
- ・ 10月下旬から11月上旬にかけては、モニタリング範囲の西部（S05）及び南側の尾根上（S11、S14）に集中するエリアが変わり、11月下旬にはシカの撮影がほとんどなくなった。

以上のことから、6月から11月にかけて継続してシカの生息密度が高いエリアがあると考えられ、今後捕獲等の対策が必要になる場所の検討材料にできると思われる。また、本調査からシカの移動が10月下旬にかけての短期間で一時的に起こる傾向もみられた。このことから、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も見えてくる可能性がある。

平成29年度の撮影結果は単年のデータであるため、今後もデータ収集を行い、各定点カメラ設置地点におけるシカの撮影頻度の変化、全体的な傾向の変化を把握することにより、捕獲の効果、対策手法及びタイミングを検討する材料になると期待される。

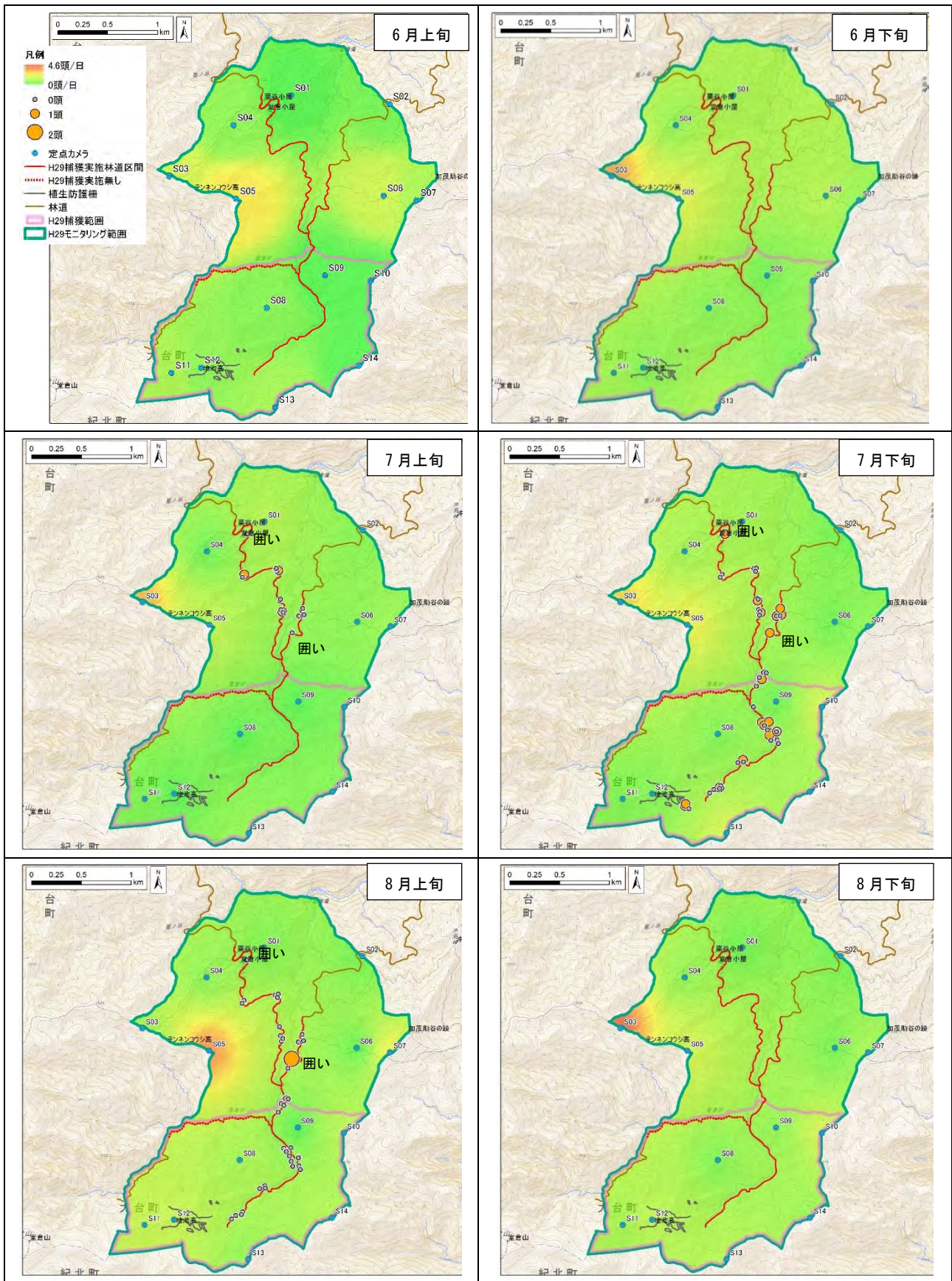


図 65 撮影頻度 (1)

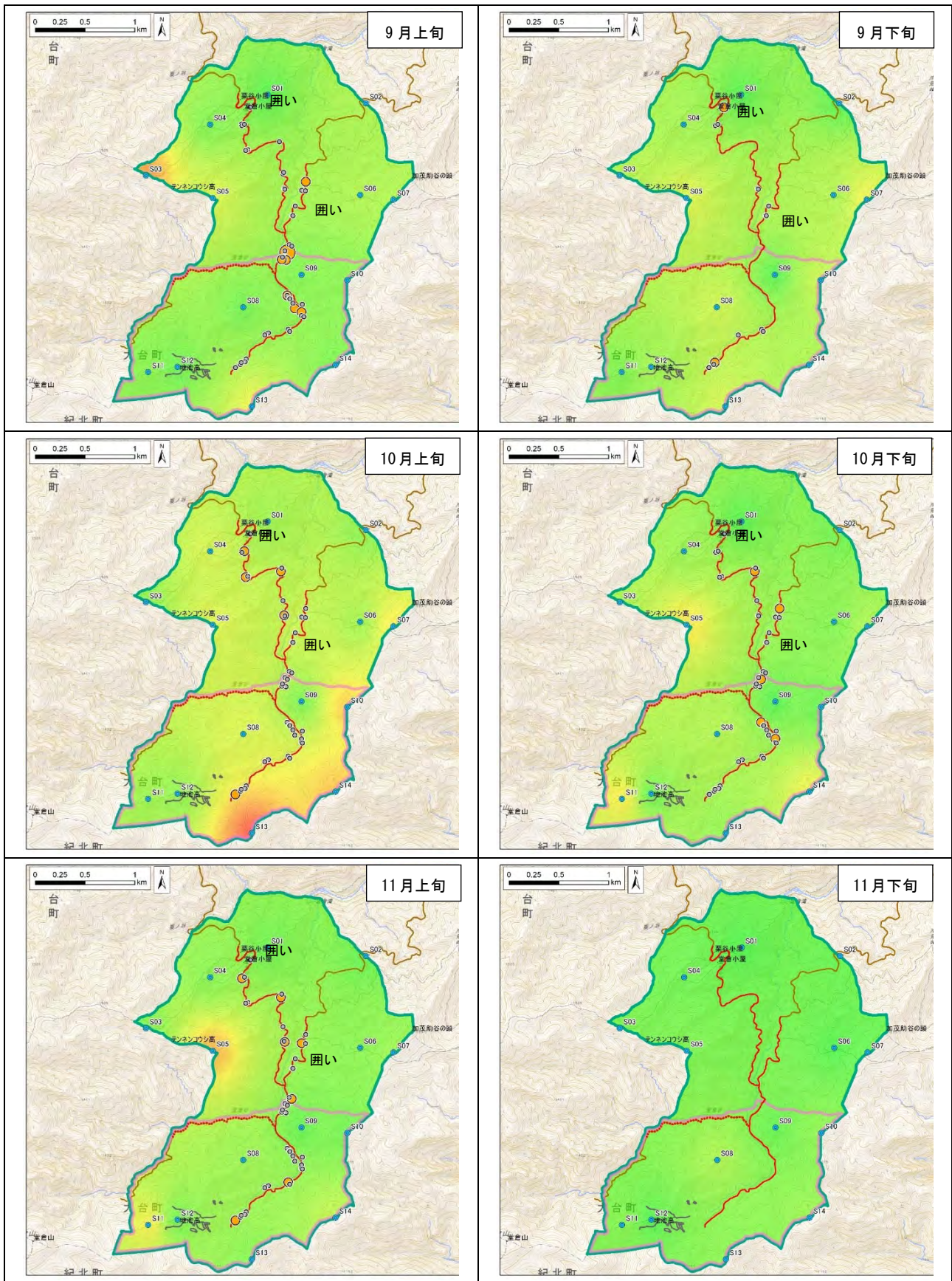


図 65 撮影頻度 (2)

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と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 日にかけて行われている。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。分析対象とする定点カメラは、糞塊密度調査のルート上に設定した S03、S05、S07、S08、S10、S11、S13、S14 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。

1) 1km メッシュ毎の推定生息密度との関係

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 66 に、10 月下旬の撮影頻度と推定生息密度を図 67 に示す。

10 月下旬におけるシカの撮影頻度の相対的な分布は、糞塊密度調査結果から算出された推定生息密度と概ね合致していると思われ、撮影頻度（10 月下旬）とメッシュにおける推定生息密度の関係は、正の関係がみられた。しかし、回帰分析では有意性はみられなかった ($p=0.05$)。これは、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。

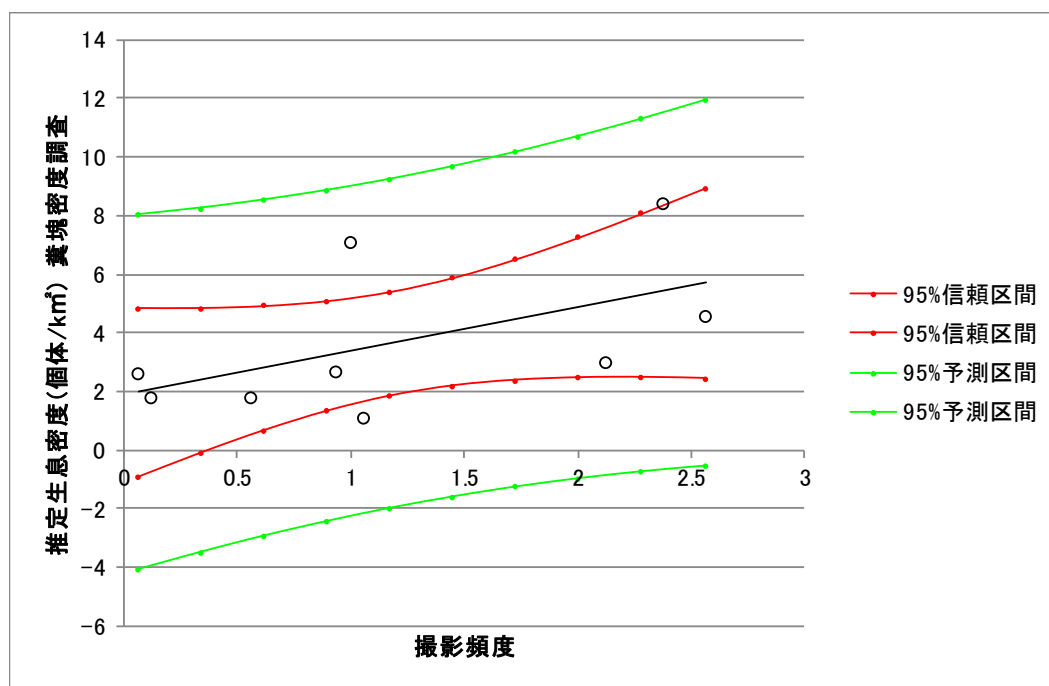
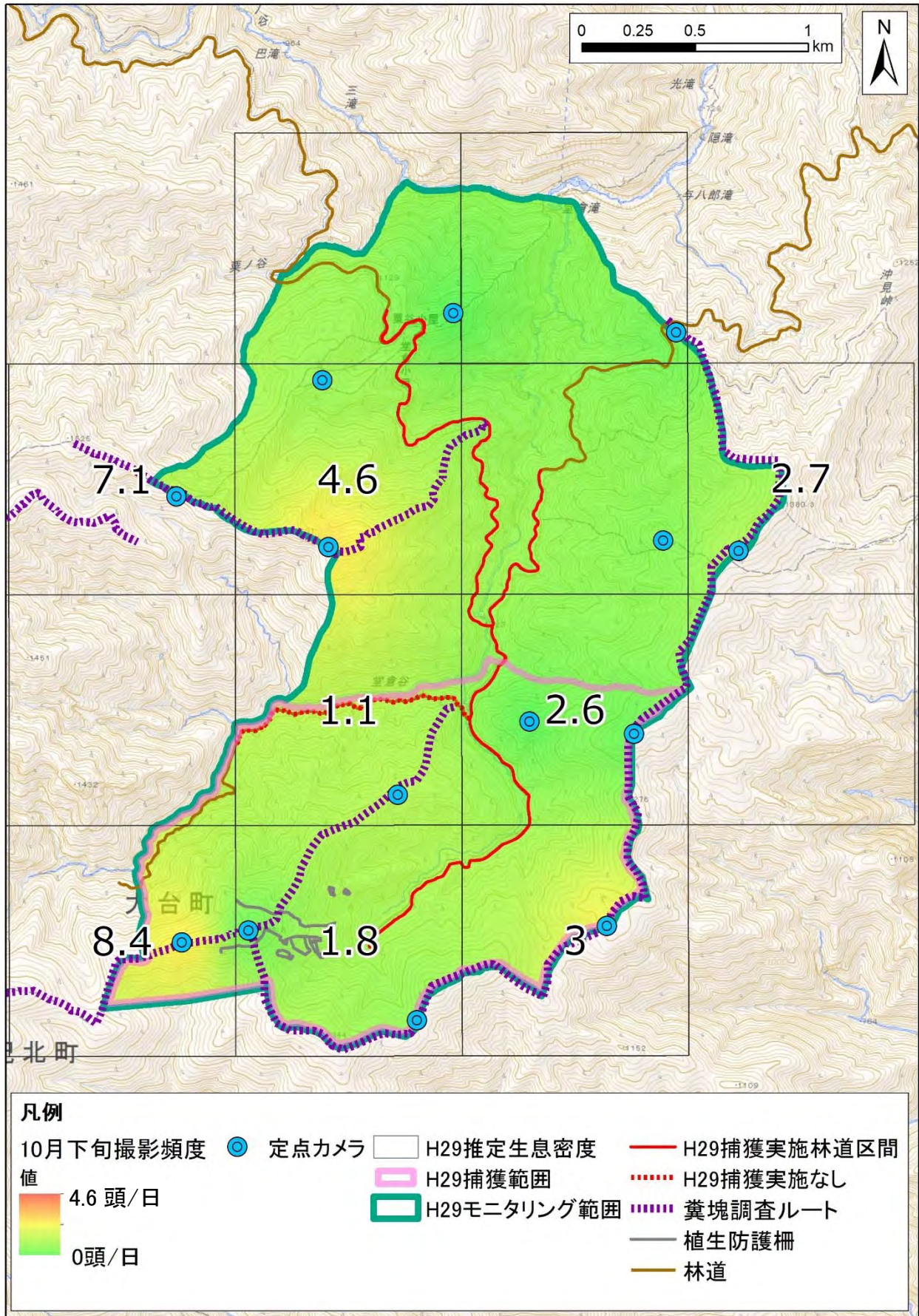


図 66 各メッシュの推定生息密度と 10 月下旬の撮影頻度の回帰分析結果



〔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 67 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

1km メッシュ毎の推定生息密度と定点カメラの撮影頻度の間には正の関係があると推察されたが、有意な相関はみられなかった。この要因として、1km メッシュ内におけるシカの生息状況の偏りが挙げられた。このため、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。

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 31 に示す。

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、いずれも回帰分析により有意性がみられた。なお、100m 及び 400m の条件では有意性がみられなかった。100m では範囲が狭く、糞を発見した場合と発見しなかった場合で推定生息密度が大きく変化することから、精度を確保することが困難であると考えられ、そのことが分析結果に反映されたものと推察される。400m では範囲が広く、1km メッシュの場合と同様の理由で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ものと推察される。

定点カメラからの距離 200m 内の糞塊調査結果から算出した推定生息密度との回帰分析結果を図 68 に、分析に用いたデータの抽出範囲を図 69 に示す。

今回の定点カメラからの距離 200m の条件における分析では、回帰式の切片が -0.7842 となっていることから、切片 0 の場合の回帰式も求めると以下の式となる ($R=0.802$ 、 $p=0.01$)。

$$\text{糞塊密度から算出した推定生息密度 (頭/km)} = 2.1308 \times \text{撮影頻度}$$

相関係数は低下するが、回帰分析の結果では有意であることから、撮影頻度から糞塊密度で求めている推定生息密度を求めることも可能と考えられる。ただし、今後もデータを蓄積して回帰式の精度を高めることが望まれる。

表 31 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	-

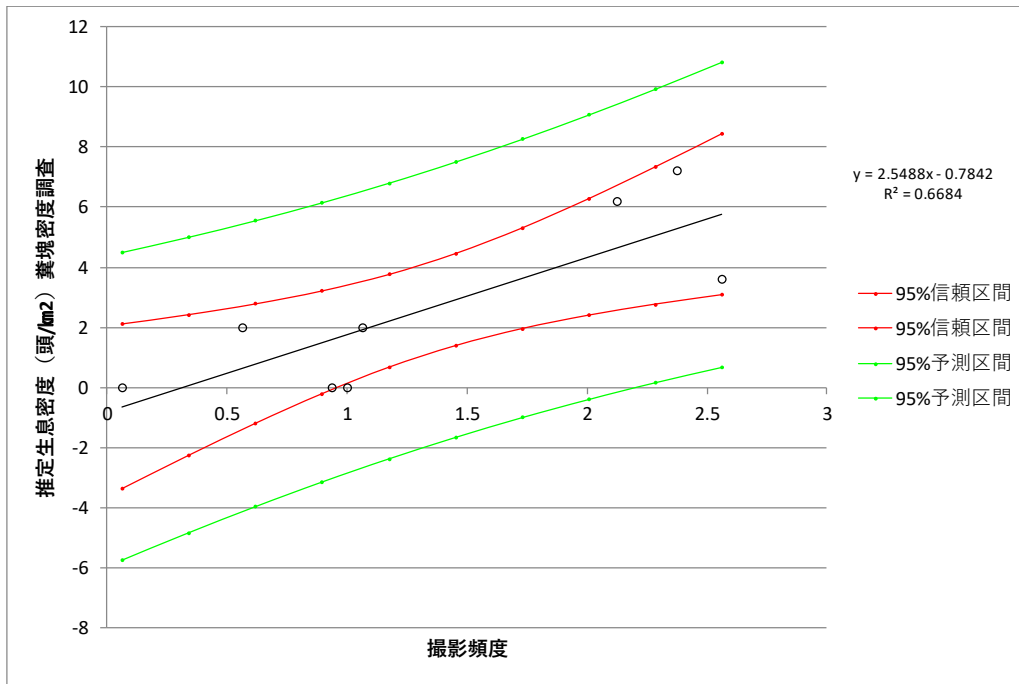


図 68 200m バッファ内の糞塊密度から算出した推定生息密度と 10 月下旬の撮影頻度の回帰分析結果

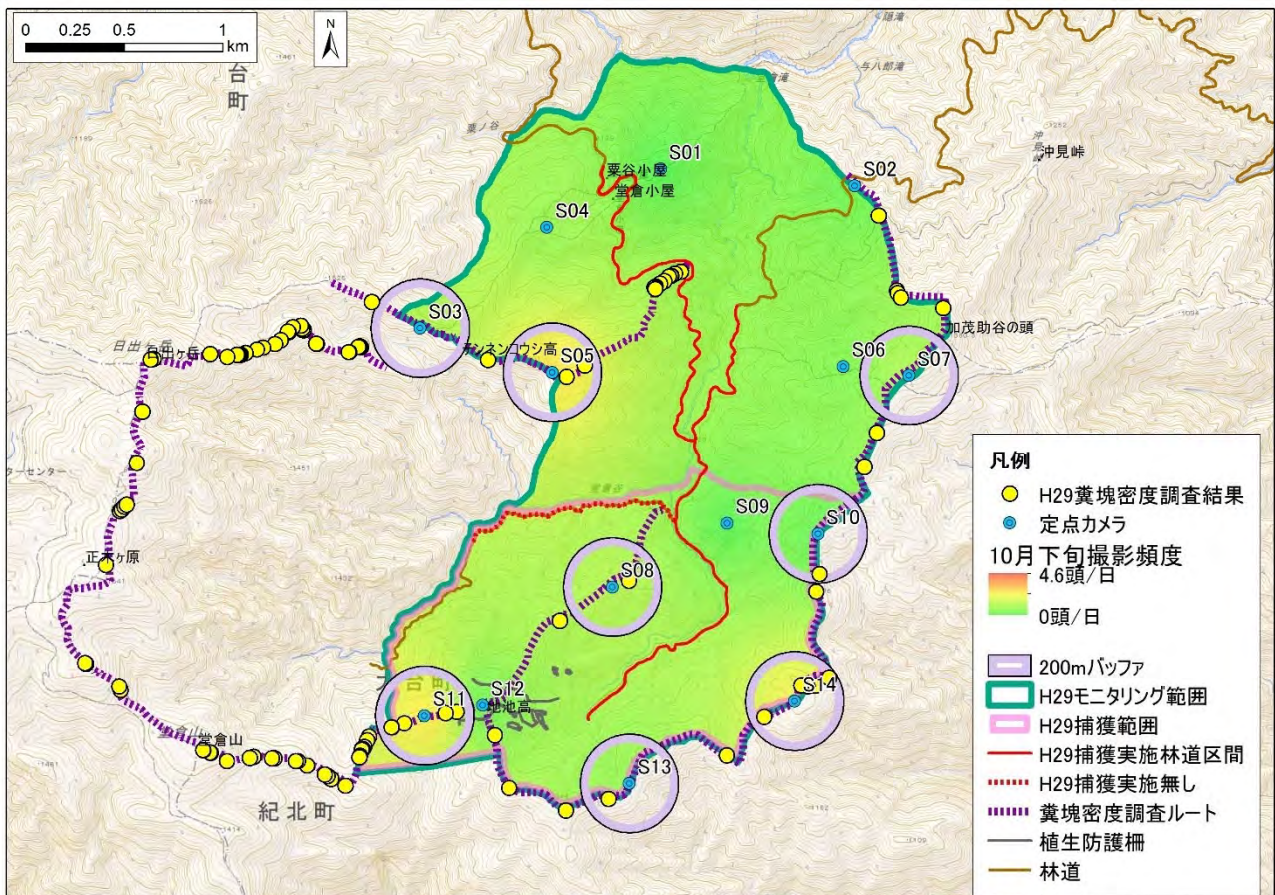


図 69 定点カメラを中心とした 200m バッファと糞塊密度確認位置、及び 10 月下旬の撮影頻度

(2) 検証方法の提言

1) 平成 30 年の定点カメラ設置エリア（案）について

糞塊密度調査とともに、定点カメラによるシカの生息状況のモニタリングを今後も実施する必要があると考える。糞塊密度調査では個体数密度の変化を、定点カメラによるモニタリングでは、生息状況の面的な季節変化の把握を行い、捕獲場所・時期や植生防護柵の設置箇所の優先度の検討、捕獲効果を糞塊密度調査と合わせて評価することに活用する。

平成 30 年度は、平成 29 年度にセンサーカメラを設置した場所と同じ画角、設定で設置する。なお、IDW 法の補間精度を上げるために、林道付近にも定点カメラを追加設置することが望ましい。

低生息密度が達成できていない地池林道周辺以外の「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」の対象区域で今後の対策検討のために、定点におけるカメラトラップ調査を実施するメッシュを拡張することを提案する。拡張区域は糞塊密度調査によるモニタリングを継続的に実施しているメッシュとその周辺とする。対象メッシュには、センサーカメラを 1 メッシュにつき 1~2 地点程度設置することが望ましい。

平成 30 年度のエリア(案)を図 70 に示す。

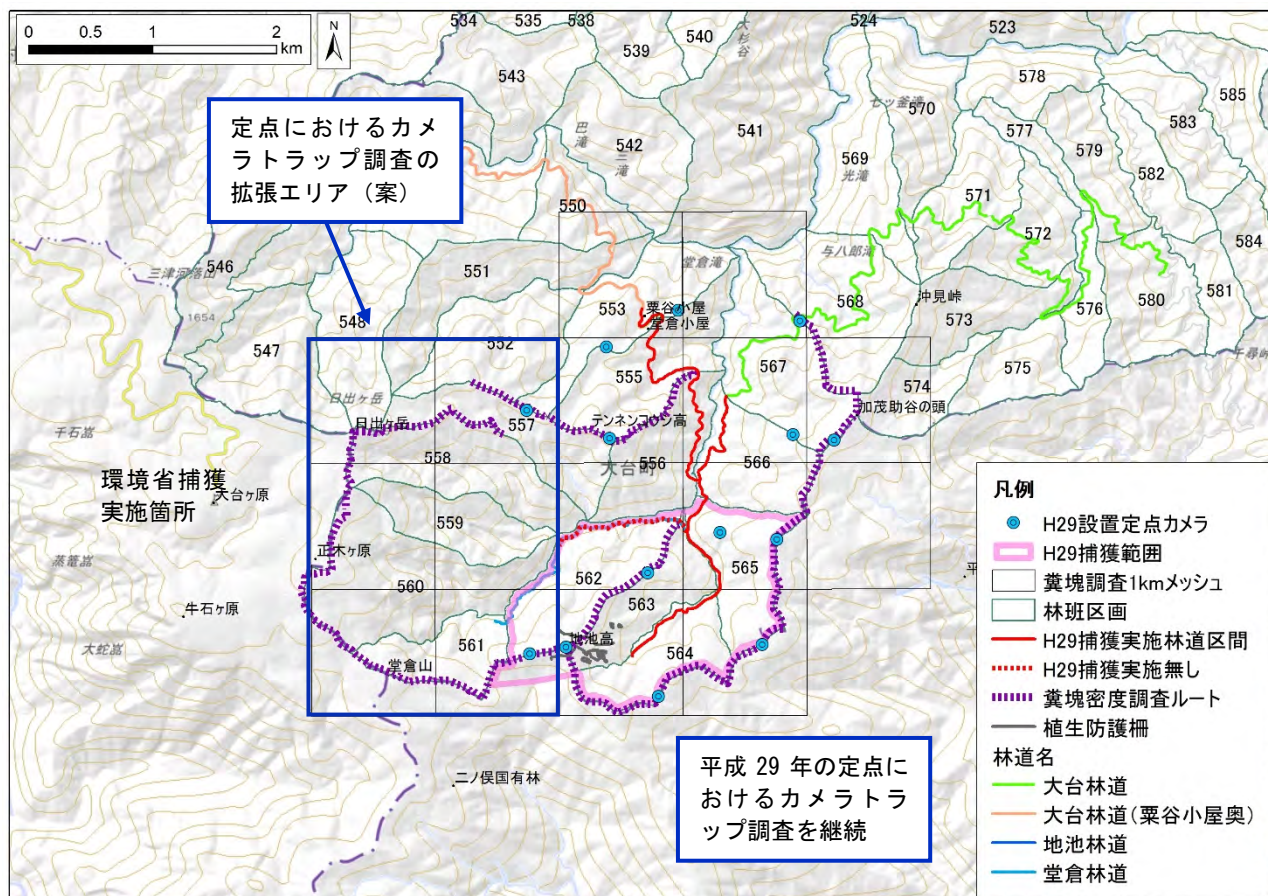


図 70 定点におけるカメラトラップ調査の対象メッシュ案

2) Random Encounter Model (REM) 法の活用についての検討

環境省が主体で対策を行っている大台ヶ原では、平成 26 年から効果的な捕獲戦略の検討に資するためのデータとして、自動撮影カメラによる撮影結果から、Random Encounter Model 法（以下、「REM 法」という。）により、月別の生息密度の算出を行っている。今後は、環境省と一体となった対策、評価が望まれることから、将来的に大杉谷において REM 法を採用する場合、現状でどのようなデータが不足しているか整理した。

REM 法による生息密度の算出のために必要となるデータ及び式的前提は以下の通りである。

<REM 法の式>

$$D = (gy/t) \times \{\pi / vr(2 + \theta)\}$$

D : 密度 g : シカの群れのサイズ (頭) y : 撮影枚数 t : 調査日数

v : シカの移動速度 (km/日) r : カメラ検知距離 (km) θ : カメラ検知角度 (ラジアン)

(式の前提条件)

- センサーカメラの配置は、動物の行動に対して独立したものにすることが必要である。
※センサーカメラを無作為にランダム設置する。
- 撮影頻度を算出するための写真はそれぞれが独立して撮影された個体である必要がある。
※同じ個体が長時間滞在した場合は、複数枚の撮影でも 1 頭として整理する。
- 対象は移出入のない個体群である。

(Rowcliffe et al., 2008)

<活用にあたっての課題>

REM 法の式の前提条件等から考えられる活用にあたっての課題を以下に示す。

- **大杉谷国有林におけるシカの移動速度を算出するデータが少ない。**

大台ヶ原では、シカの移動速度 (km/日) を算出するにあたり、GPS 首輪を装着した個体の各月の測位データから、月ごとの平均移動速度を算出している。「平成 27 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務報告書」では、生息密度算出に用いる移動速度を検討しており、測位誤差による影響が少なく、かつ、測位間隔の短い 30~60 分間隔で測位された結果から算出した移動速度を使用することが望ましいとし、1 時間間隔の測位データから得られた移動速度で生息密度を推定している。大杉谷国有林は地形の条件等が異なることから、シカの移動速度も異なると推測される。このため、大杉谷におけるシカの移動速度の算出は、同様の地域で収集したシカの GPS 測位データを使用することが望ましいと考えられる。

平成 29 年度までに大杉谷で実施された GPS 首輪によるシカの追跡調査を表 32 に示す。

大杉谷国有林では、平成 23 年から平成 29 年にかけて、計 11 個体のシカに GPS 首輪を装着し、測位データを蓄積している。なお、11 個体のうち 1 個体は短期間で死亡したことから、参考データとしているため、10 個体分の測位データが存在する。しかし、9 個体は 2 時間から 4 時間間隔で測位データを取得しており、推奨される 30~60 分間隔のデータが使用できるのは、1 ヶ月以上のデータが得られている平成 27 年の 1 個体である。ニホンジカは曲線的に移動することから、移動速度を把握する場合の測位間隔は長いほど過小評価となる。移動速度が過小評価である場合は、REM 法で求められる生息密度は過大評価になることが算出式から明らかである。このことから、REM 法を大杉谷国有林に適用させる場合は、推奨される 30~60 分間隔の測位データを補足的に蓄積することが望まれる。しかし、大杉谷付近ではアクセスが厳しいこと

や近年に実施している捕獲事業との関係から、麻酔銃によるシカの捕獲が非常に困難となってきた。また、行動圏や季節移動といったシカの移動状況に関するデータは、対策を検討するために必要なレベルに達する程度は蓄積されている。このような現状を踏まえると、REM 法の移動速度を求めるためだけのために、GPS 首輪による調査を追加することは、コスト対効果の観点から現実的ではないと考える。

以上から、大杉谷国有林において REM 法で生息密度を求める場合は、現状で収集されているデータを活用することが現実的であると考えられる。REM 法の適用にあたっては、移動速度の算出方法も含めて慎重に検討することが必要である。

表 32 これまでに大杉谷で実施された GPS 首輪によるシカの追跡調査

個体 ID	GPS 首輪 装着年	性別	GPS 測位 時間	GPS 測位期間	備考
個体 1	H23	オス	4 時間	2011/11/8 - 2012/4/18	くくりわなによる捕獲
個体 2	H23	メス	4 時間	2012/1/24 - 2012/3/4	
個体 3	H23	メス	4 時間	2012/1/27 - 2012/7/15	
個体 4	H23	メス	4 時間	2012/1/28 - 2012/9/13	6/16~7/19 欠測
OSG-01	H26	メス	2 時間	-	データ未回収
OSG-02	H26	オス	2 時間	2014/10/2 - 2014/12/16	
OSG-03	H26	メス	2 時間	-	データ未回収
OSG-H27-01	H27	メス	30 分	2015/8/19 - 2015/9/18	短期間の追跡であるため、参考データ
OSG-H27-02	H27	メス	30 分	2015/9/14 - 2015/12/15	
OSG-16-1	H28	メス	2 時間	2016/8/24 - 2017/4/11	
OSG-17-1	H29	オス	2 時間	2017/9/30 - 2018/1/17	GPS 首輪装着継続中

● 急峻な地形が多いため、シカは緩傾斜を主に利用する。

Rowcliffe et al. (2008)は、4 つの動物種で REM 法によるモデルの検証を行い、これらのうち 3 種の生息密度を正確に算出したが、1 種の生息密度を大きく過小評価した結果となった。これは、人による影響を避けるため、動物の利用が少ない場所に設置した結果、動物の撮影が少なくなったためであるとしている (Rowcliffe et al., 2008)。上記の例では、人による影響を避けたためカメラの設置箇所が限られたが、大杉谷では、急峻な地形が多いため、シカの利用する地形が限られている。このため、カメラを無作為にランダム設置すると撮影が少なくなることで生息密度が過小評価になる可能性がある。一方で、カメラの設置や回収の労力、安全の観点から、シカがよく利用する尾根上を中心に設置した場合は、過大評価になる可能性がある。

● 大杉谷のシカは閉鎖個体群でない。

大杉谷ではシカの季節移動が春季と秋季に存在する。また、交尾期にはオスが外部から移入してくる可能性も定点カメラ等の結果により示唆されている。これらのことから、REM 法を活用するにあたっては、移動が少ない時期の撮影頻度から生息密度を求めることが望ましいと考えられる。

3) 提言～現状で望ましいと考えられる検証方法～

これまでの検証は、糞塊密度調査から推定生息密度を求めて行っていることから、経年変化を把握する観点からこれを継続することが重要であると考え。また、撮影被度と糞塊密度から求めた推定生息密度との関係に正の相関がみられたことから、撮影頻度を指標として糞塊密度調査では糞虫の影響が大きく求められない夏季の生息密度を把握することで捕獲効果の評価を検証していくことが現状の検証方法として望ましいと考える。

REM 法を用いた生息密度の推定には、いくつかの科学的な課題が存在し、不確実性をともなう方法であると考えられる。一方で他地域の事例では、その有効性についても報告があることから、大杉谷が適用に適した地域であるかどうかを最新の知見等も踏まえ、慎重に検討していく必要があると考える。

3. 検討委員会の実施結果

(1) 第9回検討委員会実施結果

表 33 第9回検討会実施結果概要(1)

意見の種別区分	発言	意見	対応状況	
捕獲事業について	錯誤捕獲の予防	高橋座長	計画書(案)について、錯誤捕獲の防止について記載されているが、万が一錯誤捕獲が発生した場合の対応について記載がない。防止対策も重要だが、発生時にどのように対応していくのかも明記すべきであると考えている。	計画書に錯誤捕獲発生時の対応フロー及び連絡先等を記載した。 7月1日に従事者への勉強会を行い、錯誤捕獲が発生した場合の対応について、周知・徹底した。
	わなの使い分け	高橋座長	計画書(案)のわなの使い分けについての表は、概要版にも乗せた方がよいと考える。また、わなの選定条件の内容が分かりづらい。	わなの使い分けの考え方は、平成30年以降の捕獲対策の検討のためにも重要であることから、再考して計画書を修正した。
		八代田(オブザーバー)	囲いわなの方がくくりわなよりも設置条件が難しい。ただし、クマの錯誤捕獲防止や群れ捕獲が可能なことを考慮すると囲いわなによる捕獲を優先した方がよいと考える。また、今回の事業では、囲いわなの選定条件を整理することも重要である。そのため、くくり罠ができない場所に囲いわなを設置するという選定順序ではなく、囲いわなを設置できるかどうかの検討を優先すべきであると考えている。なお、それぞれのわなの捕獲効率等を評価するのであれば、同じ場所に同時期にくくり罠と囲いわなを設置すべきでない。囲いわなの設置に適していると考えた場所で捕獲ができなかった場合は、くくりわなに切り替えて捕獲を実施し、その結果を検証することで、囲いわな設置場所の選定条件を整理できると考える。	
		福本委員	確かに、同位置場所にくくりわなと囲いわなを設置すると検証が難しくなる。一方で、仕様書でくくりわなだけに絞ってしまうと、クマが捕獲された場合、捕獲事業が止まってしまうおそれがある。このため、複数のわなを使えるようにしておくことが重要である。	
	分析	高橋座長	捕獲効率の分析について、計画書に記載すべきである。	計画書に捕獲効率の分析について、追記した。
	埋設方法	松岡委員(代理)	埋設の際に人力で60cm~90cmの土をかけて対策を行うのは、労力がかかりすぎる。埋設穴掘削の際に、土嚢袋を作っておき、これを埋設する捕獲個体の上に置いて、隙間に土をかけるなどしてはどうか。	対策の一つとして実施を検討した結果、コストと労力の観点から、実施しないこととした。
高橋座長		埋設箇所は、盛土箇所なので、埋設穴の掘削を法面ギリギリまですると、穴に雨水が溜まり、それがしみこんで法面が崩れるおそれがある。このため、掘削穴は法面から離し内側に掘るなど対策を行うべきであると考えている。	埋設穴が、法面崩壊などの災害の原因とならないよう、埋設穴を内側に掘削するよう調整した。	

表 33 第 9 回検討会実施結果概要 (2)

意見の種別区分	発言	意見	対応状況
モニタリングについて	自動撮影カメラによるモニタリング	福本委員 平成 29 年度の捕獲事業では定点の自動撮影カメラを設置するが、長期的でも 1 年単位では捕獲の効果であるのか、移動による影響なのかわからなくなる。自動撮影カメラによるモニタリングは、数年かけて設置すべきと考える。	平成 29 年度捕獲事業における定点自動撮影カメラは、11 月末に回収した。今後、捕獲効果を検証するためには、継続的なモニタリングが重要なので、来年度以降も同じ場所にカメラを設置できるよう、テープ等によりマークをしている。
	福本委員	現在、大台ヶ原と大杉谷で自動撮影カメラが設置されているが、両地域の間が抜けている。こういった場所に自動撮影カメラを設置することも検討していくべきと考える。	平成 29 年度捕獲事業では実施予定はないが、平成 29 年度の結果も踏まえて、検討していきたい。
その他	カラーテープの設置について	森委員 近年、国有林内等でカラーテープが目立ってきた。必要なくなったカラーテープをそのままにしておく、登山道を間違えてしまったりする原因にもなりかねないので、撤去すべきであると考え。	平成 29 年度捕獲事業において設置したカラーテープについて、不要になった際は回収した。
	名称について	福本委員 季節移動個体群の名称案について、①「季節通過個体群」、②「定住個体群」、③「半定住個体群」or「季節的往復個体群」とあるが、③の個体群はどの程度の移動を想定しているかわかりづらい。名称は再検討が必要であると考え。	捕獲対象となるシカの特徴がわかるように名称を提案してみたが、わかりにくいとのご意見を踏まえ、名称案を再度検討する。 ※名称をつけることが目的ではなく、地池林道周辺の森林植生の保全・回復に繋がるシカの捕獲を効率的に行うため、主な生息場所によりシカを区分したもの。その中で、地池林道周辺の植生に一番影響を与えるものを効率的に捕獲していくことが重要。
		(オプザバー) 八代田 大杉谷を起点とし、個体群がいつ大杉谷にいるのかで分けるのであれば、「移動個体群」という名称はすでに定義があるので用いない方がよい。通過するのであれば①「通過個体群」、②「定住個体群」、③「夏季生息個体群」という形に分けてはどうか。	
森林管理局 (近畿中国) 松野 資料内に「スマートディア」と「スレジカ」の両方の文言が使われているが、統一すべきと考える。	「スレジカ」に統一した。		

(2) 第 10 回検討委員会実施結果

表 34 第 10 回検討会実施結果概要 (1)

意見の種別 区分	発言	意見	対応状況
捕獲及びセンサーカメラ調査結果について	福本委員	くくりわなの日毎の捕獲効率の数値に誤植がある。	確認の上、修正した。
	福本委員	環境省で算出された大台ヶ原における撮影頻度の値と、大杉谷における捕獲事業において算出した値を比較したい場合、大台ヶ原における図の表示の数値が異なると思う。もし、センサーカメラのインターバル等の設定が環境省と同じであれば、比較が可能になる。	環境省にセンサーカメラの設定やデータ整理の方法を確認する。また、比較が可能なよう手法の統一についても留意して事業を進めていく。 ※平成 30 年度はインターバル 0 秒で撮影していることから、環境省がより大きなインターバルを設けていても、とりまとめの方法で条件を合わせることができると考える。
	(モニタリング実施者) 横山	より多く土をかぶせれば、クマは誘引されにくくなると思うが、土をかぶせる作業は、非常に労力を要する作業である。捕獲されたシカの匂いがどのくらいの距離まで届くはわからないが、電気柵の設置方法として埋設穴から距離を取って一重で広く囲うという方法も一つであると考えている。	報告書にご意見を取り入れ、平成 30 年に検証等を実施していきたいと考える。
	森委員	埋設穴の電気柵の設置状況及び注意喚起の実施状況を確認したが、十分な対策は行っておりと感じた。ただし、電気柵の本体は柵の中に入れておいた方がよいと考える。	
今後の予定について 森林被害対策の実施状況及び と計画案の文言等について	(モニタリング実施者) 横山	平成 30 年の生息状況調査の予定項目に、平成 29 年度に装着した GPS 首輪のデータ回収が抜けている。	記載漏れであり、平成 30 年の生息状況調査にて実施する予定である。
	(モニタリング実施者) 横山	実績と計画表において「森林衰退状況調査」と「植生回復状況調査」を分けて記載しているが、同様の調査方法により実施されているならば、調査項目名を「植生把握調査」に統一し、データを蓄積していることを示した方がよいと考える。	今後は「植生把握調査」として、統一する。

表 34 第 10 回検討会実施結果概要（2）

意見の種別 区分	発言	意見	対応状況
森林被害対策の実施状況及び今後の予定について	今後の捕獲について (オプザーバー) 八代田	季節的にシカが移動する地域では、エリアにより生息密度や頻りに利用する時期が異なることが推測される。植生回復のランクも踏まえ、捕獲実施区域のエリア分けを行い、それぞれのエリアに適した捕獲時期や方法を検討して次年度の捕獲実施計画を戦略的に考えることが重要である。	植生回復の優先度やシカの生息状況、捕獲実施の難易度などを踏まえ、エリアごとに捕獲の戦略を考えていく。
	(オプザーバー) 八代田	シカの「低密度化」が実現した後は、現状の捕獲方法では捕獲が困難になることが想定される。それを見越した地元の人材育成も事業の中で行っていくことが重要である。	人材育成という観点も取り入れながら、平成 30 年度も地元猟友会と意見交換会を行いながら、連携を図っていきたい。また、今後は造林関係者にも、捕獲に関わってもらいたいという考えから、平成 30 年度は銃やくくりわなよりも安全で簡単な箱わなでの捕獲実施を計画した。
	過年度のデータの活用について 福本委員	環境省による大台ヶ原における捕獲エリアと三重森林管理署による大杉谷における捕獲エリアの間に位置する地域で、カメラトラップによる調査を実施したことがある（平成 23 年度、近畿中国森林管理局）。もし使えるのであれば、このデータも解析に活用してはどうか。	平成 23 年度の設置箇所はメンテナンスが困難な場所が多かったことから、平成 30 年はメンテナンスも考慮した設置箇所になるかもしれない。また、カメラの性能もこの数年で大きく変化したことから、単純に比較等は難しい。しかし、経年的なシカの生息状況の変遷を知る上で有効なと思われるため、活用を検討する。
	カメラトラップ調査について (モニタリング実施者) 横山	平成 23 年のカメラトラップ調査では、センサーカメラを 1km メッシュ内に 2 箇所ずつ設置するよう実施していたが、2 箇所ずつはコストがかかり、メンテナンス等の労力がかかることが想定される。このため、1km メッシュにつきセンサーカメラを 1 箇所設置し、広く浅く把握できればよいと考える。	カメラトラップの設置箇所については、設置環境の状況を確認の上、1 箇所または 2 箇所の設置予定にしたいと考える。
	取組の広報について 大台町	地池林道周辺地域における植生回復は、10 年前からの大台町の町民の要望であった。平成 30 年度にいよいよ本格的に着手されるということで、非常に喜ばしいと思う。是非、広報等での周知を行ってほしい。	現在、三重森林管理署のホームページで大杉谷における取組を「大杉谷国有林からの手紙」という題で紹介している。今後も継続して、積極的に広報を行っていきたい。

4. 捕獲従事者意見交換会実施結果

<平成 29 年の捕獲事業から分かった課題等について>

- ・ ST 式くくりわなについては、サイズが小さく、隙間に石がかんだりして、踏み込みが浅くなる等、設置及び捕獲が難しく感じた(捕獲従事者)。
- ・ OM-30 改について、本体の角部分にくるワイヤーに癖がつき、稼働する際に引っかかりができ、これにより、わずかにシカの足をくぐるスピードに遅れが出る。このわずかな遅れが取り逃がしを発生させてしまう原因になる可能性がある。このため①わな本体の角をもっと丸くする、②ワイヤーとばねを鉄製よりしなやかで強力なステンレス製にする、などの対策が必要であると考え。例えば、ひょうたん型の角のない本体のくくりわな(跳ね上げ式)を使用している場所がある。このように角を無くしたものの方がよいかもしれない(捕獲従事者)。
- ・ OM-30 改のくくりわなについては、体重の軽い個体が継続して誘引された際に、ワナの反応を良くするために、仕掛けのつめ部分を加工するなどの工夫をした(捕獲従事者)。
- ・ 平成 29 年度の捕獲事業でくくりわなにより捕獲された個体のうち数頭は、足先がない等過去にくくりわなにより足を怪我した経験のある個体と思われた。このことから、過去にくくりわなで怪我をしても、周辺の餌環境が乏しい状況であればヘイキューブに誘引され、くくりわなで捕獲ができるのではないかと(捕獲従事者)。
- ・ シカは、くくりわなで空はじきが起こった後でも継続的に誘引されていたと思う(捕獲従事者)。
- ・ 大杉谷は湿気が多いため、冬季中は金属製のくくりわなでは、凍ってしまい稼働しなくなる(捕獲従事者)。→そのようなことも捕獲適期の検討材料となる。なお、他地域ではビニール袋をかぶせて、水分がつかないようにして活用していた例がある(受注者)。
- ・ 囲いわなについては、平成 29 年度は 1 頭の捕獲があったが、群れで捕獲することを優先すべきである(捕獲従事者)。
- ・ 囲いわなについては、複数頭での捕獲にこだわり過ぎた感がある。大杉谷の場合、あまり大きな群れが見られないため、1 頭でも柔軟に対応した方がよいのではないかと(捕獲従事者)。

<今後の捕獲について>

- ・ 7 月のメスの捕獲頭数が多かった。この時期からの捕獲の開始は、個体数調整の観点からも良かったと言える(発注者)。→定点カメラの撮影結果から、6 月のメスの撮影頻度が 7 月と同様高かった。このことから、7 月又はそれより前倒して捕獲を開始しても良いかもしれない(受注者)。
- ・ 捕獲範囲について、裸地化が進み早急な対策が求められる地池林道周辺での捕獲を今後も重点的に行っていきたい。一方で、周辺地域から地池林道周辺に侵入してくるシカの捕獲も重要であるため、地池林道周辺の範囲においても捕獲範囲を拡大したいと考える(発注者)。
- ・ わな設置基数について、平成 28 年、平成 29 年は 40 基(くくりわな)としていたが、もし事業範囲を拡大させるようであれば、申請する段階で使用するわな数を多く申請してほしい。わなの基数に制限がかかると、設置したくてもできない場合があった(捕獲従事者)。
- ・ 平成 29 年秋季に栗谷小屋付近にソフトバンクの電波塔が建設され、栗谷小屋の発電機が稼働している間は、電波が届くようになった。これを捕獲に活用できないか(発注者)。

- 今後シカの生息密度が低い状態を維持するために小規模な捕獲を継続する場合、林業関係者等の山に入る人たちに、シカ対策を行ってもらえれば、継続的でコストを抑えた生息密度の低下が可能ではないかと考える（発注者）。
 - 素人がシカの捕獲を行うことを想定するのであれば、安全面及び設置しやすさの面を考慮すると林道脇に箱わなを設置するのがよいと考える。ただし、メンテナンス及び餌のやり方等の指導が必要となる（捕獲従事者）。
 - 平成 30 年は箱わなを試験的に活用しても良いと考える（発注者）。
 - 通常の箱わなは軽トラックに 1～2 基分しか運搬できないが、近年はネットを活用した軽量で軽トラックに 8 基ほどを積み込めるものもある。大杉谷の環境の特徴に対応してこういった箱わなの種類を選定していく必要がある（受注者）。
- 平成 29 年度の捕獲事業でクマ及びカモシカが多く撮影され、捕獲が実施できなかった場所では、首用くくりわなを試験的に導入したいと考える（発注者）。
 - 首用くくりわなによる捕獲の実施については、①シカがワナを認識しやすいためスレジカが発生しやすい可能性があること、②捕獲個体のクマによる捕食防止、③カモシカの錯誤捕獲防止に留意することが重要と考える（受注者）。

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 (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.
- 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.
- 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.
- 哺乳類分布調査科研グループ, 1979, カモシカ・シカ・ヒグマ・ツキノワグマ・ニホンザル・イノシシの全国的生息分布ならびに被害分布, 生物科学, 31 (2);98-112
- 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
- Rowcliffe, J. M., Field, J., Turvey, S. T. and Carbone, C. (2008), Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. Journal of Applied Ecology, 45: 1228-1236.
- 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 (2013) 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 (2013) 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 (2013) 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 (2017) 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 (2018) 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 (2017) 大杉谷国有林外シカ被害対策緊急捕獲等事業報告書.
- 林野庁 近畿中国森林管理局 (2017) 平成 29 年度大杉谷国有林シカ捕獲事業 (連携捕獲) 報告書