


平成30年度
悟入谷国有林外シカ捕獲等事業

報 告 書

平成31年2月

 *issei* 株式会社 一成

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

目次

I 章 事業の概要	1
1. 事業名	1
2. 事業の目的	1
3. 捕獲対象種	1
4. 事業場所	2
5. 事業期間	2
6. 事業工程	3
7. 事業実施項目	5
II 章 事業の実施方針	6
1. 事業地の特性等	6
1-1. 地形的特徴等	6
1-2. 周辺におけるシカの生息状況	6
1-3. 三重県内の林業被害の現況等	7
1-4. 当該地の森林整備の現況とシカ対策の課題	7
2. 実施基本方針	8
2-1. 森林整備の種別に着目した捕獲を実施	8
2-2. 今後の継続性に留意した捕獲を実施	8
2-3. 森林整備の種別に着目した捕獲を実施	8
2-4. PDCA サイクルに基づいた試行及び改善	8
III 章 事業内容	9
1. 計画準備等	9
1-1. 発注者、関係者等との調整	9
1-2. 捕獲候補地の抽出	12
2. シカの捕獲	16
2-1. 実施期間	16
2-2. 捕獲実施箇所	16
2-3. 捕獲	18
2-4. 記録	28
2-5. 調査、分析	29
2-6. 安全対策	29
3. カメラトラップ法を用いた捕獲効果の検証	31
3-1. 撮影地点	31
3-2. 実施期間	32
3-3. 調査方法	33
3-4. 分析	34

IV 章 事業成果	35
1. シカの捕獲	35
1-1. 捕獲	35
1-2. 分析	43
2. カメラトラップ法を用いた捕獲効果の検証	74
2-1. 捕獲効果の検証	74
2-2. 捕獲効果の検証等の提言	75
3. クマ、カモシカの出没状況	81
4. 今後の課題と対応案	82
4-1. 継続的な捕獲に関する課題	82
4-2. 考えられる実施体制	86
V 章 平成 31 年度の事業について	87
1. 拡張区域の現況	88
2. 植生保護柵を活用した捕獲に関する留意点等	90
2-1. 専門家の意見	90
2-2. 試験捕獲の計画素案	90
2-3. 他地域での類似事例の紹介	91

資料編

カメラトラップの撮影方向等（画角は本編に記載。設置高：地面からレンズ高まで）	資-1
----------------------------------------------	-----

I章 事業の概要

1. 事業名

平成 30 年度 悟入谷国有林外シカ捕獲等事業

2. 事業の目的

三重県(いなべ市・桑名市)と岐阜県(海津市)に跨がる悟入谷・古野裏山地域森林共同施業団地においては、平成 28 年 7 月の協定締結後、民国連携による間伐等森林整備の効率的な実施を進めている。今後、森林資源の充実に伴い、主伐・再造林の増加が見込まれ国有林においては、平成 29 年度から複層林誘導伐を行うとともに、平成 30 年度から植栽を予定しているところである。

一方、当該地域においては、ニホンジカ(以下「シカ」という。)の生息密度が高いことから、造林木の食害により伐採後の更新が困難な森林が発生することにより、森林共同施業団地が目指す森林資源の循環利用や林業の成長産業化の実現に支障をきたすおそれがある。

また、捕獲対象区域には、ツキノワグマ(以下「クマ」という。)が生息していることが予想されることから、シカのわなによる捕獲に当たっては、適切な錯誤捕獲の防止及び捕食防止が求められる。

このため、本業務では、植栽予定箇所周辺地域を中心とする森林共同施業団地の悟入谷国有林外において、わなによる効率的・効果的なシカの捕獲を実施し、シカの捕獲強化を図り、実施状況の分析、検証を行い林業被害の深刻化・広域化への対応を図ることとした。

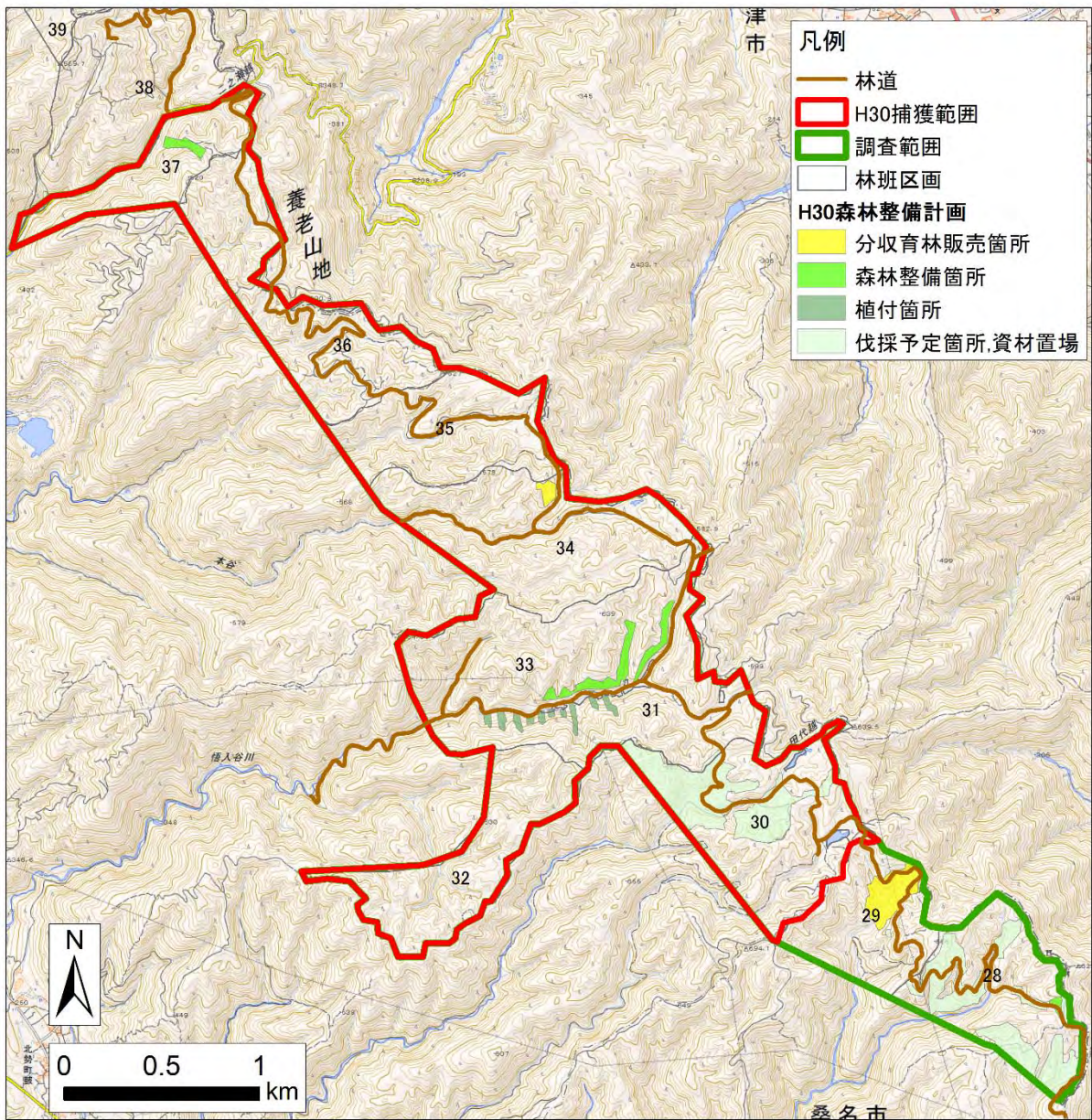
3. 捕獲対象種

捕獲対象種は「シカ」とした。

4. 事業場所

悟入谷国有林(30 林班～37 林班)及び古野裏山国有林(28 林班～29 林班)において、シカの捕獲を実施した。岐阜県との県境の三重県側のいなべ市、桑名市に位置する。

捕獲等事業の対象位置を図 1 に示す。



〔注〕捕獲範囲は捕獲中のわなの移動等の観点から、三重森林管理署と協議の上で当初仕様から北側に拡大した。

図 1 捕獲等事業の対象位置

5. 事業期間

平成 30 年 6 月 29 日～平成 31 年 2 月 15 日

6. 事業工程

業務の実施工程を表 1 に、事業実施フローを図 2 に示す。

事業地の位置するいなべ市では、平成 30 年 5 月 29 日にクマが有害捕獲で設置されていたくくりわなで捕獲され、市や地元自治会は放獣場所を探したが、適切な候補地が見つからず、三重県により岐阜県高山市の奥飛騨クマ牧場へ搬送する判断がなされた。このため、計画準備段階に協議を行い、当初に予定していた「くくりわな」による捕獲は実施せず、箱わなと囲いわなによる捕獲を実施することとした。これに伴い、計画準備では委託契約の変更協定の締結も行った。

表 1 実施工程

項目	7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月	
計画準備	■	■	■													
ニホンジカの捕獲					計 70 日間以上実施											
捕獲効果の検証			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
成果品の作成											■	■	■	■	■	■
打合せ協議等																

〔注〕「 」は、「悟入谷・古野裏山地域森林共同施業団地の関係者会議での事業説明」、「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での結果報告」の実施を示す。

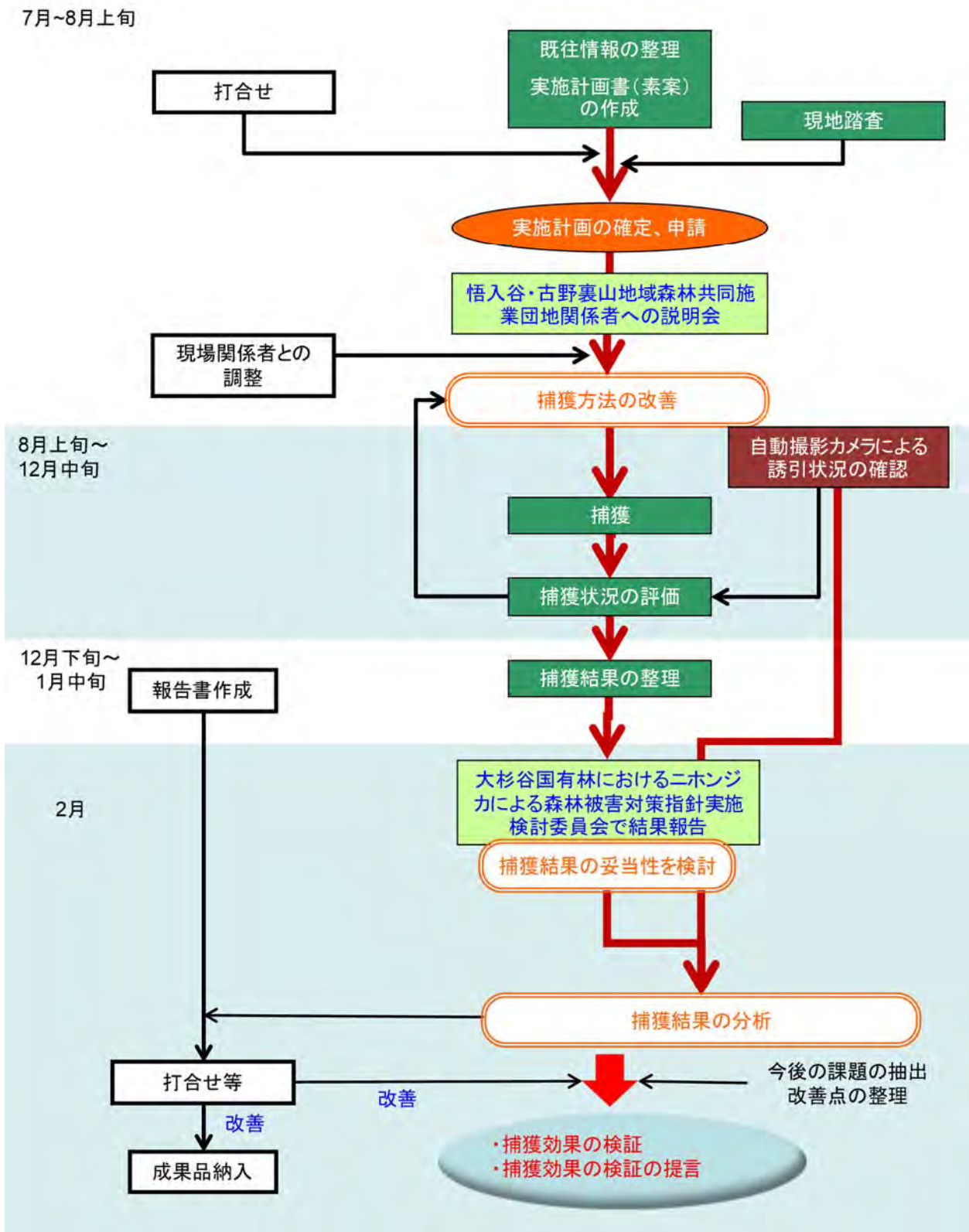


図 2 事業実施フロー

7. 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
計画準備	関係者等との調整	1	式	随時
	捕獲候補地の抽出	1	式	
二ホンジカの捕獲	罠いわな 2 基、箱わな 8 基による捕獲（誘引、わな設置、見廻、わなの移動、止め刺し、捕獲個体の埋設） 自動撮影カメラによるモニタリング	70	日	70 日以上
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	
成果品の作成	報告書等の作成	1	式	

II章 事業の実施方針

1. 事業地の特性等

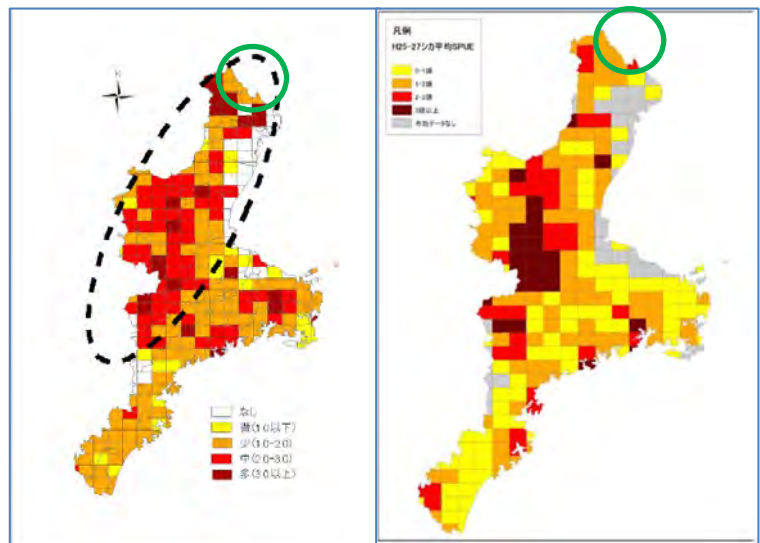
1-1. 地形的特徴等

事業地は養老-桑名-四日市断層帯による逆断層活動によって形成された山地である。山域の多くはスギなどの針葉樹林の植林地となっている。養老山地の東端は急傾斜の断層崖であり、崩壊が進んでいる。一方、本事業の対象となる山地の西側は員弁川河谷に向かって緩傾斜地形をなしている。

事業地における地形は、養老山地にあつては緩傾斜の尾根が分枝するエリアであり、特に西側のいなべ市から悟入谷・古野裏山地域森林共同施業団地の間は、連続的にシカが生息するポテンシャルがあるものと推察される。事業地の大部分は水源涵養保安林となっている。

1-2. 周辺におけるシカの生息状況

三重県における平成 17 年から平成 20 年までのシカの目撃効率（三重県,2009）をみると、緑丸で示した箇所が事業地に位置し、ランクは少ないとなっていた。平成 25 年から平成 27 年の平均値（三重県,2017）をみると、全体的に減少傾向であるが、対象地域に隣接するメッシュでは増加している箇所もあり、山地ではシカ被害の低減が進んでいないことがわかる。



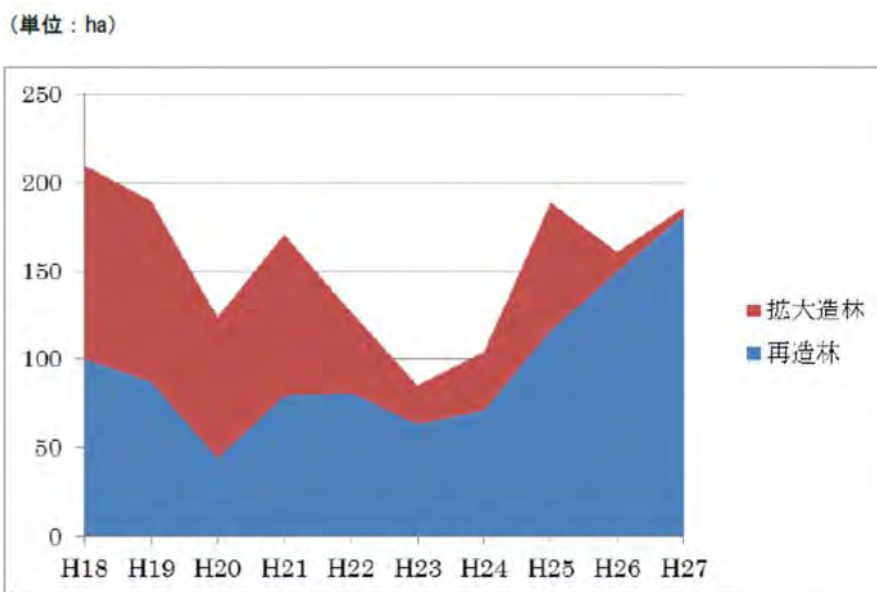
出典：三重県 第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ）

図 3 事業地におけるシカの生息状況の推移

1-3. 三重県内の林業被害の現況等

三重県における林業被害については、第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ） 第4期（三重県,2017）によると、以前は、植栽木の枝葉食害による被害が多かったが、最近では壮齢林における剥皮被害が増加傾向であるとしている。また、天然更新を目標とした造林においては食害による更新阻害も起きているようである。

人工林面積は、拡大造林よりも再造林の割合が高くなっている。林野庁では近年、複層林誘導伐を進めているところであり、シカによる植栽木の枝葉食害や、壮齢林における剥皮被害は今後の継続的な林業を大きく妨げることとなる。



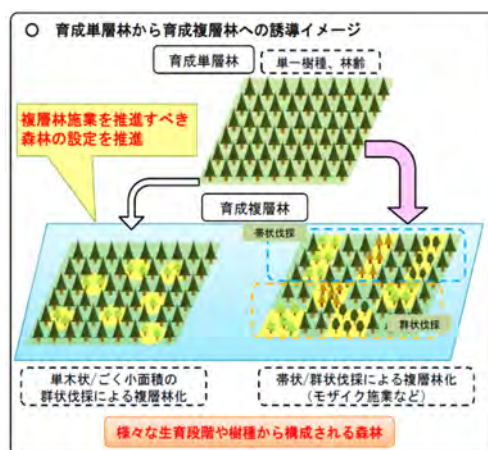
出典：三重県(2017) 第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ） 第4期

図4 三重県における人工林面積

1-4. 当該地の森林整備の現況とシカ対策の課題

事業地は共同施業団地であり、民国連携における森林整備の効率的な実施をすすめている。今後主伐・再造林の増加が見込まれ、国有林では複層林誘導伐を進めている。

このような今後の森林整備計画を踏まえながら「森林整備と一体となった 総合的な対策方法の確立」が重要な課題である。



出典：林野庁ホームページ（平成27年）

図5 国有林における森林の誘導の考え方

2. 実施基本方針

2-1. 森林整備の種別に着目した捕獲を実施

植栽等を行った際は、樹木が成長しシカの食害を受けなくなるまでの間の防除対策として植生保護柵等による保護が行われている。植生保護柵が設置された場所でのシカの行動は、ネット沿いに移動する等の行動が他地域でも確認されている。また、シカは伐採跡地等の開けた場所を夜間に餌場として利用することから、植生保護柵を活用した捕獲とそれ以外の捕獲等、森林整備状況により捕獲効率を比較することも、今後の森林整備の計画とシカ対策を検討する上で重要となると考えた。

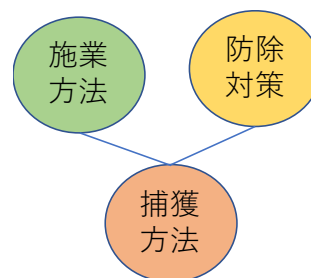


図 6 捕獲方法のマッチング検討

2-2. 今後の継続性に留意した捕獲を実施

悟入谷・古野裏山地域森林共同施業団地においては、民国連携による間伐等森林整備の効率的な実施を進めている。効率的な森林整備の妨げとしてニホンジカによる森林被害が挙げられ、防除とともに、今後も必要に応じて継続的な捕獲を実施していく必要がある。しかし、本事業のようにコンサルタント業者等による捕獲事業の継続には限界があることから、森林共同施業団地の関係者や林業者あるいは地元の猟友会が今後の捕獲従事者となることが望ましい。

このため、本事業では、今後の捕獲従事者の育成を目指した捕獲を実施した。本年度は、地元猟友会の協力を得て、猟友会員を捕獲従事者として捕獲を実施した。

2-3. 森林整備の種別に着目した捕獲を実施

植栽等を行った際は、樹木がシカの食害を受けない大きさに生長するまでの間は、防除対策として植生保護柵等による保護が行われている。植生保護柵が設置された場所でのシカの行動はネット沿いに移動する等の行動が他地域でも確認されている。また、シカは伐採跡地等の開けた場所を夜間に餌場として利用することから、植生保護柵を活用した捕獲とそれ以外の捕獲等、森林整備状況により捕獲効率を比較することも、今後の森林整備の計画とシカ対策を検討する上で重要となると考える。

2-4. PDCA サイクルに基づいた試行及び改善

シカの行動は、季節や餌場となる場所の有無、捕獲の実施や防護柵の設置、間伐等の事業等により変化することが予想され、初期の計画通りでは、効率的な捕獲が実施できない可能性がある。このため、図 7 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 7 PDCA サイクルのイメージ

III章 事業内容

1. 計画準備等

1-1. 発注者、関係者等との調整

本事業を行うにあたり、いなべ市の農林商工部 獣害・ブランド対策室に事業について説明し、被害防止の捕獲（森林生態系に係る被害及び林業被害対策の為）を目的とした「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、三重県猟友会及び同猟友会のいなべ支部に捕獲への協力依頼を行い、捕獲に従事可能な人員の紹介で協力を得た。効率的な森林整備の実施に影響を与えないよう、共同施業団地の関係者とも調整して捕獲を実施した。また、関係者会議等で説明、及び捕獲結果の報告を実施し、意見等を計画や報告に反映させて事業を実施した。

(1) 猟友会との協力体制の構築、いなべ市への事業説明

地元猟友会との協力体制の構築のため、一般社団法人三重県猟友会の本部に電話にて相談の上、いなべ支部への事業説明と協力依頼を実施した。また、いなべ市への事業説明も行い注意すべき事項や要望等を確認した。

調整結果を表 3 に示す。

表 3 猟友会、いなべ市との事業前調整

実施日	協議内容等	
7月5日	<p>事前説明、協議 場 所：いなべ市内 参加者： ・一般社団法人 三重県猟友会 いなべ支部長 ・株式会社 一成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業の説明を行い、今後の協力体制について協議した。協議・決定事項は以下のとおりである。 ・ 事業の実施に関しては了解された。 ・ 支部としては捕獲従事者の調整等を実施するのは難しいが、いなべ支部のメンバーで協力可能な人員を紹介可能。 ・ 事業への協力可能ないなべ支部のメンバーに捕獲事業の捕獲従事者として従事してもらうことで同意を得た。
7月18日	<p>事前説明、協議 場 所：いなべ市役所 藤原庁舎 参加者： ・農林商工部獣害・ブランド対策室 課長補佐 ・株式会社 一成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業の説明を行い、今後の協力体制について協議した。協議・決定事項は以下のとおりである。 ・ 捕獲事業について了承した。 ・ 事業において、クマがカメラ等で確認された場合は、情報を提供してほしい。 ・ シカの捕獲個体の撮影方法等について、市では右向きにして、白ペンキにて体に日付を記入するとともに、尾と耳を塗布している。 本事業では右向きで黄色ペンキにて同様の塗布を行う。体には「山 捕獲日 - 個体番号」を記入する。 ・ いなべ市ではジビエ活用に向けた取組を行っており、解体施設を平成30年3月に建設している。捕獲事業における捕獲個体の提供が可能であるならば、お願いしたい。

(2) 事業計画に関する専門家意見のヒアリング

事業計画について平成 30 年 7 月 2 日に三重県林業研究所の専門家に電話にてヒアリングを実施した。前述したとおり、クマの錯誤捕獲への対応についての意見が主となった。

<三重県林業研究所の専門家意見>

・くくりわなでは、錯誤捕獲を防止することができない。囲いわなや箱わなにおいても完全に錯誤捕獲を防止する方法は、ネットワークカメラ等により確認しながらわなを稼働させる方法しかないと考える。

後日にくくりわなは実施せず、囲いわなと箱わなに変更し、箱わなには脱出口を設けることで対応することを報告。

(3) 関係者会議等での説明、及び捕獲結果の報告

事業計画の共同施業団地の関係者への事前説明、及び捕獲結果の報告を別事業で実施している「第 12 回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」において実施した。

表 4 実施日及び場所等

実施日	開催場所	概要
平成 30 年 7 月 11 日(金)	三重森林管理署	<ul style="list-style-type: none">・ 悟入谷・古野裏山地域森林共同施業団地の関係者会議で事業計画の概要を説明した。・ 捕獲実施箇所については、7 月 24 日に森林整備や林道工事等の事業実施者と現地調整した。
平成 31 年 2 月 4 日(月)	三重県津市内	<ul style="list-style-type: none">・ 「第 12 回 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」において、捕獲結果等の報告を行った。・ 今後の考えられる効果的な捕獲方法として、植生保護柵を活用した捕獲についても意見を聴取した。

(4) 捕獲申請等に係る関係法令の確認

捕獲申請や捕獲個体の埋設穴の掘削にあたり、事業地で関係する法令を確認した。

事業場所における関係法令を表 5 に、わなによる捕獲実施における関係法令を表 6 に示す。

表 5 事業場所における関係法令

関係法令	概況	留意点
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	鳥獣の捕獲には「鳥獣の捕獲等又は鳥類の卵の採取等許可」の申請が必要	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

表 6 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 被害証明書 事業の計画概要 止め刺しに銃器を使う場合は銃器の所持許可番号等 	いなべ市

(5) 他事業等との調整

事業地では森林整備事業等も実施されていることから、それらの事業者とも連絡を取り合い、互いの事業に支障が出ないように調整を行った。

(6) 契約変更に関する発注者との協議

「章 6.事業工程」で先述したとおり、クマの錯誤捕獲への徹底防止が望まれたことから、三重森林管理署と協議して、当初に予定していた「足くくりわな」による捕獲は実施せず、箱わなと囲いわなによる捕獲を実施することとした。また、他地域での捕獲結果から「首用くくりわな」で捕獲されたシカは死亡率が高いことから、捕獲されたシカをクマが捕食等するとともに、その結果としてクマが事業地内に誘引される可能性が懸念された。森林整備の請負業者よりニホンカモシカ（以下、「カモシカ」という。）も目撃されているとの情報があったことから、「首用くくりわな」も捕獲をせずに反応をみる試験とすることとした。協議の結果として使用するわなの種と数量は以下のように変更された。

表 7 わな等の設置基数等の変更内容

わな等の種別	数量		数量以外の変更
	当初	変更後	
囲いわな	2基	2基	
箱わな	なし	8基	
足くくりわな	40基	なし	
首用くくりわな（首輪式わな）	5基	5基	わなへの反応を見ることを目的とした試験的な設置のみに変更
自動撮影カメラ	囲いわな 1基に 1台	2台	2台
	箱わな 1基に 1台	なし	8台
	くくりわな	13台	なし
	首用くくりわな 1基につき 1台	5台	5台
	合計	20台	15台

1-2. 捕獲候補地の抽出

事業地内を踏査し、捕獲実施の候補地の選定等を実施した。現地踏査は、平成 30 年 7 月 18 日、7 月 23 日、7 月 24 日に実施した。

(1) 捕獲範囲の拡大

契約変更により「くくりわな」を実施せずに「囲いわな」と「箱わな」での捕獲を実施することとしたが、平成 30 年 7 月 18 日の踏査の結果、仕様書における捕獲範囲では捕獲効率が低下した場合にわなを移動する箇所が不足することが懸念された。また、事業地の北部に隣接する岐阜県側の庭田山頂公園内には芝生が植えられていることから、シカの餌場となっていると考えられ、誘引が困難な可能性があるものの、群れのサイズが大きいために多くの個体を捕獲できる可能性が考えられた。このため、捕獲範囲の拡大を三重森林管理署に提案し、承認を得た。

捕獲範囲の拡大変更図を図 8 に、シカの餌場となっていると考えられた岐阜県側の庭田山頂公園の写真を図 9 に示す。

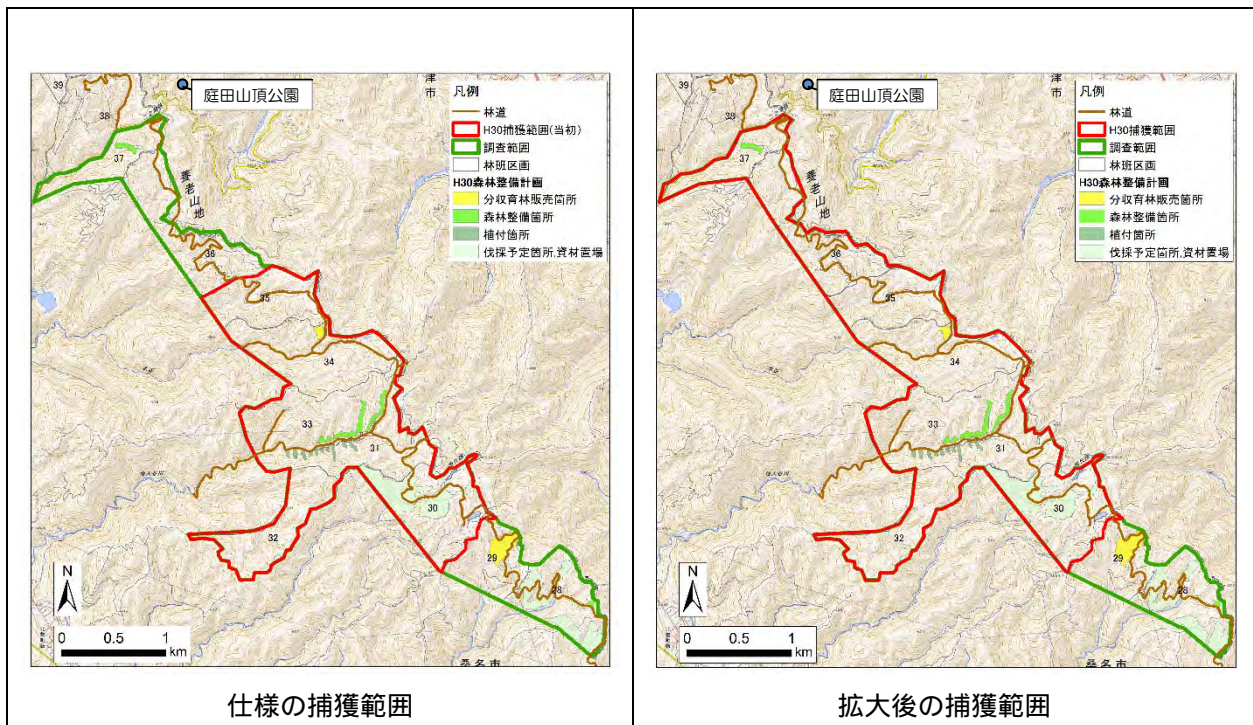
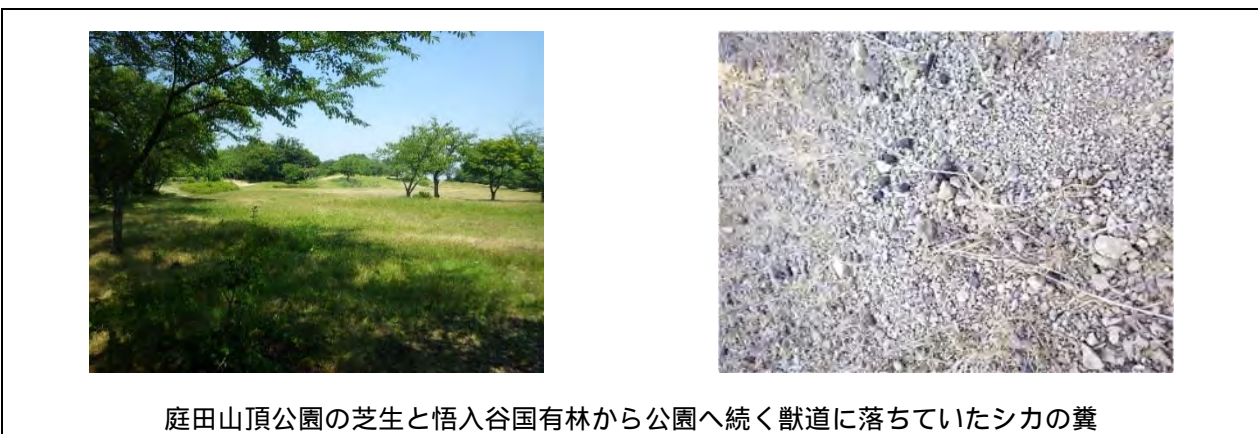


図 8 捕獲範囲の拡大変更図



庭田山頂公園の芝生と悟入谷国有林から公園へ続く獣道に落ちていたシカの糞

図 9 調査範囲の北部（岐阜県側）に存在する庭田山頂公園

(2) 捕獲候補地

捕獲候補地の選定にあたっては、わなが設置可能な林道脇の平坦地であることを選定条件としたが、車両のすれ違いに支障がでると考えられる箇所は除外した。また、埋設穴の掘削位置についても森林管理署と協議して選定した。

候補地として選定したわなが設置可能な林道脇の平坦地の例を図 10 に、選定した捕獲候補地、埋設穴掘削予定地の位置を図 11(1)、図 11(2)に示す。

捕獲候補地は 37 箇所、埋設穴掘削予定地は 1 箇所を選定した。これらの候補地について三重森林管理署、森林整備事業等の請負業者と相談の上、捕獲を実施することとした。



 <p>囲いわなも設置可能であるが、作業道の分岐が存在したため、箱わなの候補地点とした。</p> <p>箱 19</p>	 <p>囲いわな、箱わなの候補地で、湿地横の平坦地である。開放空間が広く、湿性の草地が存在する。</p> <p>囲箱 02</p>
 <p>箱わなの候補地 囲いわなよりも小面積の平坦地</p> <p>箱 03</p>	 <p>囲いわな、箱わなの候補地 隣接する庭田山頂公園を餌場として利用するシカの誘引が可能かを確認するために設定</p> <p>囲箱 01</p>

図 10 候補地として選定したわなが設置可能な林道脇の平坦地の例

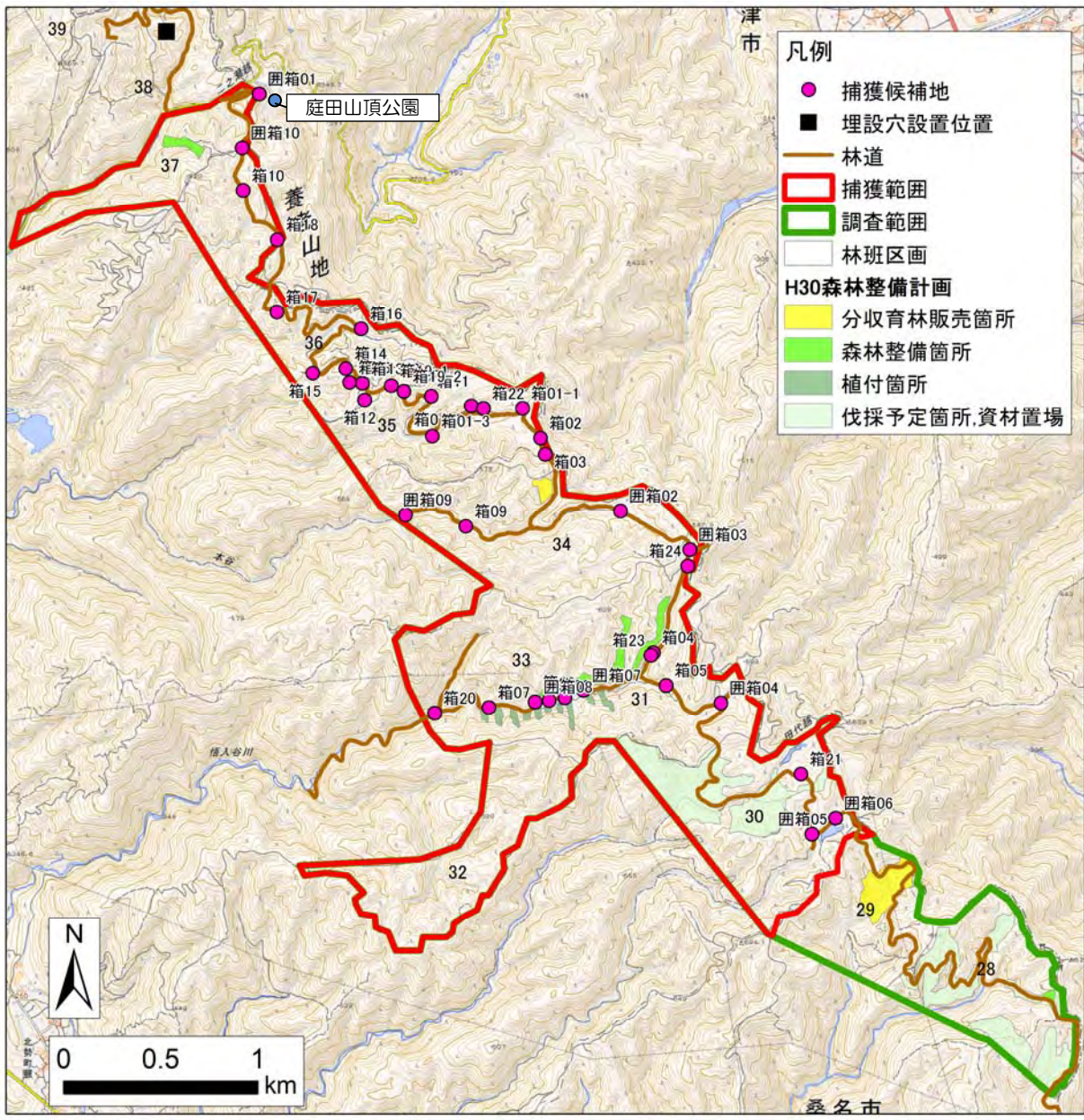


図 11(1) 選定した捕獲候補地と埋設穴設置予定地の位置

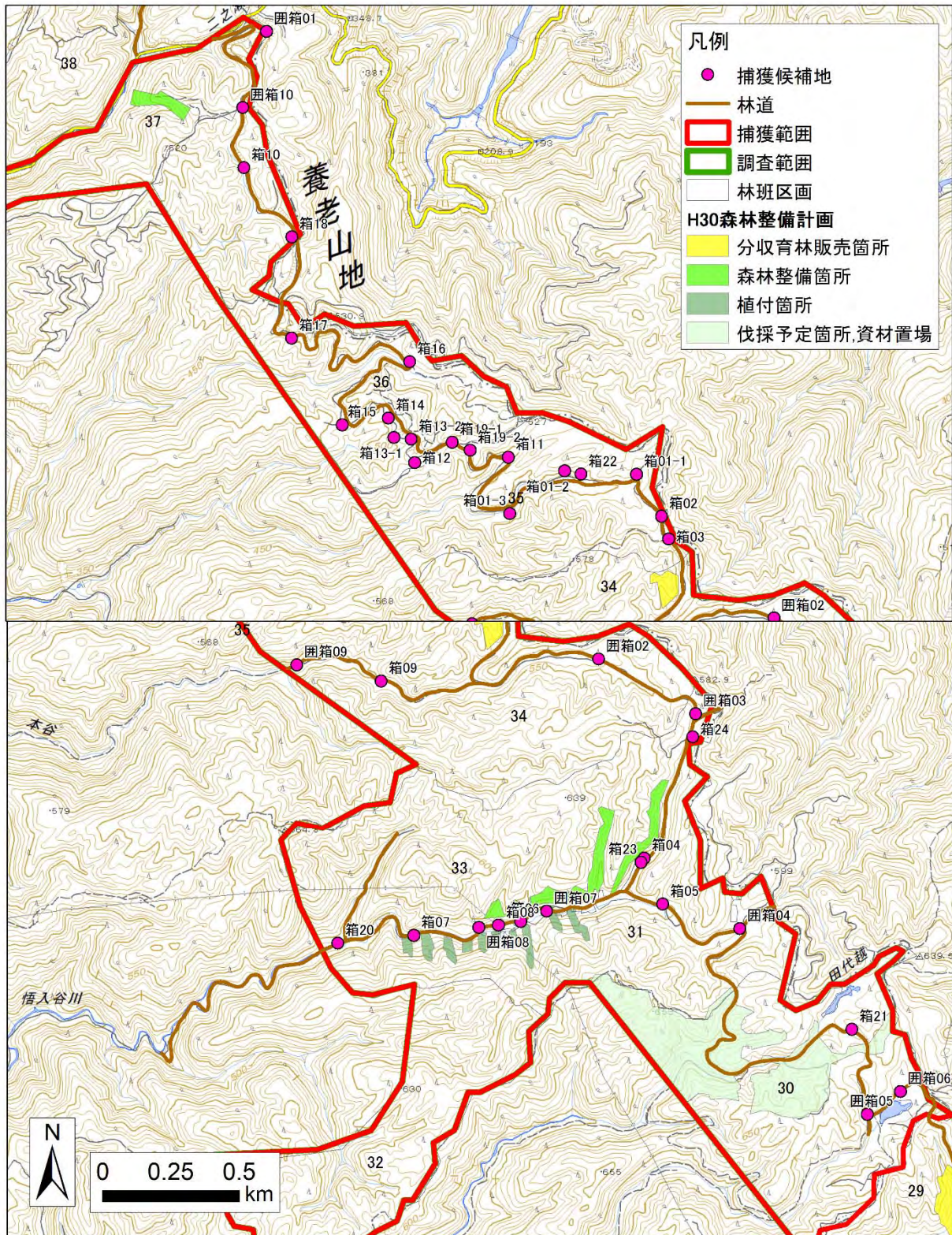


図 11(2) 選定した捕獲候補地の詳細位置 (上: 北部、下: 南部)

2. シカの捕獲

2-1. 実施期間

捕獲は効率的で、事業地のシカ個体数の低減に最も効果のある期間に実施することを重視する方針とした。一般的にシカの出産期は5月～7月である。また、9月中旬頃から11月上旬の交尾期に入るとオスが捕獲されやすくなることから、7月から8月の捕獲が個体数の低減に効果の高いメスの捕獲が可能であると考えられた。一方で、事業地においてはシカの生息状況調査等の既往調査が不足していることから、捕獲効率の時期的変化を把握することも重要である。

以上から、平成30年度は捕獲実施期間とシカの生態の時期的な位置づけを踏まえながら、平成30年8月17日～平成30年12月13日の間において、わな稼働日数（わな設置している期間に見回りを行った日数）が73夜の期間の捕獲を実施した（事前誘引期間を含まない）。

表8 捕獲実施期間とシカの生態の時期的な位置づけ

時期的な位置づけ		時期（作業）
出産・育児期 メスと子供の群れ、オスは集団で生息する時期	メスの効果的な捕獲	8月10日～17日（事前誘引） 8月17日～9月中旬（捕獲）
交尾期 オスがメスと集団をつくる。	餌が減少して誘引しやすくなる時期の捕獲 オスが捕獲される可能性あり	9月中旬～12月13日（捕獲）

2-2. 捕獲実施箇所

シカの捕獲効率は移動や餌による誘引の状況も季節により異なると考えられる。また、捕獲範囲においては、庭田山頂公園のように近傍にシカの餌となる芝生が生育している場所もあることから、周辺の餌環境の分布状況によっても誘引がうまくいかない可能性もある。このため、捕獲実施位置については、誘引状況や季節移動等も踏まえ、時期毎に場所を移動して、捕獲効率の低下を抑えるよう順応的に変更した。

2-2-1. 初期の選定方法

捕獲箇所の選定にあたっては、捕獲候補地から他事業との調整により絞り込むとともに、わなの特性、森林整備の実施状況（植生保護柵設置の有無等）、候補地の地形、他の捕獲候補との位置関係（同一の群れを対象とする可能性があることから考慮する）を踏まえて設置するわなの数よりも多くの地点を1次選定し、自動撮影カメラによるシカの誘引状況（雌雄、確認頭数等）で捕獲を実施する場所を選定した。

2-2-2. 捕獲開始後の移動箇所の選定

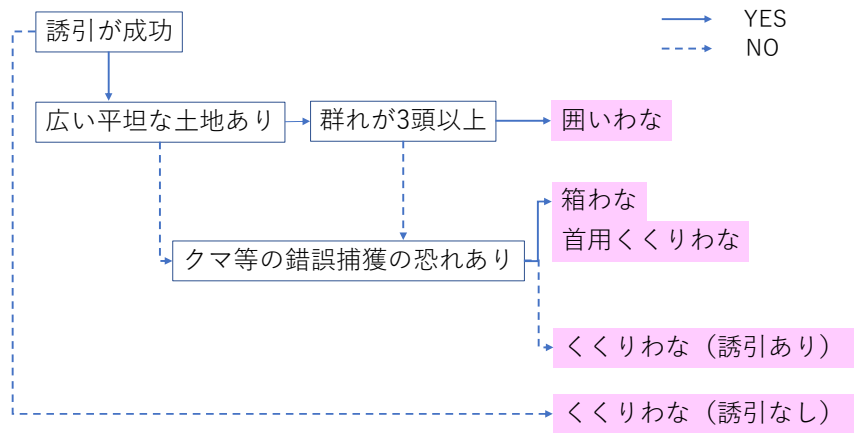
捕獲が完了した箇所においては、継続的に捕獲を実施できることもあるが、誘引されていた個体が存在しなくなるため、その後の捕獲効率が低下する可能性がある。このため、捕獲を実施している箇所とは別に移動候補地を常に数箇所選定し、わながない状態での誘引状況を餌の採食状況や自動撮影カメラにより確認して、わなの移動先を確保した。また、移動候補地は首くくりわなの試験を実施している箇所です誘引状況が良好な場所も移動先の対象とした。移動先の最終的な選定は、誘引状況の良好な移動候補地の中で、初期の選定条件と同様に、わなの特性、森林整備の実施状況（植生保護柵設置の有無等）、候補地の地形、他の捕獲候補との位置関係（同一の群れを対象とする可能性があることから考慮する）を踏まえて決定した。

わなの種別特性を表 9 に示す。

表 9 一般的なわなの特性と選定フロー

わな種別	捕獲可能頭数	設置箇所の地形等	メスの選択捕獲	移動の簡易性	使用の可否			継続的な捕獲に関する特徴等
					クマの生息		カモシカの生息	
					捕獲したシカの捕食防止	錯誤捕獲防止 錯誤捕獲発生後の放獣しやすさ		
囲いわな	2頭以上	広い平地	カメラ確認		○ ・上面が開放されていることから、箱わなより捕食防止効果は低い	餌に誘引されなければ、捕獲されにくい 上面が開放されていることから、自力で脱出可能	カモシカは単独で行動することから、複数頭で稼働させる場合は、捕獲されにくい 扉を開けて放獣可能	・誘引されている群れを一度に捕獲することが可能であることから、取り逃がしが発生しにくく、捕獲しにくい個体を発生させる可能性が低い。
箱わな	1頭~2頭	平地	カメラ確認	○	・構造上、捕食防止効果が高い	餌に誘引されなければ、捕獲されにくい 上面に脱出口を設けることで、自力で脱出可能	餌に誘引されなければ、捕獲されにくい 扉を開けて放獣可能	・確実に捕獲できる頭数は1頭であること、わなの視認性が高いことから、わなを学習して、捕獲しにくいシカ(以下、「スレジカ」という。)を発生させる可能性が高い。 ・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。
首用くくりわな	1頭	平地 固定できる樹木等	○		× ・捕食防止は困難	これまでの事例から、クマの捕獲の可能性は低いと思われる 放獣には、麻酔や麻酔銃、傷の手当て等の知識が必要	ヘイキューブによる誘引事例はシカよりも少ない。 死亡リスクあり 放獣には、傷の手当て等の知識が必要	平成30年度はシカ等の反応を確認する試験のみ ・捕獲できる頭数は1頭であること、わなの視認性が高いことから、スレジカを発生させる可能性が高い。
足くくりわな	1頭	固定できる樹木等	×		× ・捕食防止は困難	クマの掌幅を考慮したわなを使用する場合は、錯誤捕獲発生の可能性が低くなる 放獣には、麻酔や麻酔銃、傷の手当て等の知識が必要	× 上記のわなと比較して錯誤捕獲の防止が困難 死亡リスクあり 放獣には、傷の手当て等の知識が必要	平成30年度は実施しない。 ・確実に捕獲できる頭数は1頭であること、土の中に設置することから、他のわなよりも視認性が低いものの、捕獲後は視認性が高くなることから、スレジカを発生させる可能性がある。 ・積雪時は稼働不良が起きる。
わな共通事項					<ul style="list-style-type: none"> ・自動撮影カメラでの事前把握で錯誤捕獲発生の低減は可能 ・くくりわなを除けば、カモシカについてもヘイキューブによる誘引事例はシカよりも少ないことから、ヘイキューブの使用により錯誤捕獲の発生の低減は可能 			

< わなの簡易選定フロー >



※くくりわな、首用くくりわなはいずれも固定する立木等が必要

〔注〕 : 首用くくりわなはシカ等の反応を確認する試験のみ : くくりわなによる捕獲は実施しなかった

2-3. 捕獲

事業地の周辺には、クマの生息が確認されており、錯誤捕獲等も発生している。本事業では、餌を用いた誘引捕獲を実施するが、クマが誘引されにくいハイキューブ（牧草をブロック状に固めた牛用の餌）を使用した。

クマの錯誤捕獲や捕食被害が発生しないよう、「囲いわな」と「箱わな」による捕獲を実施した。また、「首用くくりわな」を稼働時とほぼ同様に設置して、シカやクマ、生息の可能性のあるカモシカの反応を確認する試験を行った。捕獲にあたっては、自動撮影カメラによりシカの行動を確認し、効率的な捕獲を実施するとともに、シカ以外の動物の錯誤捕獲が起きないように誘引状況をモニタリングした。

わな稼働時は毎日見回りを実施した。

2-3-1. 設置台数と設置場所

わな等の設置台数は表 10 のとおりである。

設置場所は事業区域内で効果的に捕獲できる箇所に設置することとした。なお、設置する囲いわなのサイズは、誘引できる最大頭数を事前調査して決定した。

表 10 わな等の設置基数等

わな等の種別		数量	備考
囲いわな		2 基	
箱わな		8 基	クマが捕獲された場合に脱出可能な出口（30cm 四方）を上部に設置した。
首用くくりわな（首輪式わな）		5 基	試験的な設置のみ 捕獲は実施せず
自動撮影カメラ	囲いわな 1 基に 1 台	2 台	< 確認事項 > > シカは誘引されているか？ > シカの頭数は？ > クマは誘引されていないか？
	箱わな 1 基に 1 台	8 台	
	首用くくりわな 1 基につき 1 台	5 台	
	合計	15 台	

2-3-2. 捕獲目標頭数

50 頭以上

2-3-3. 捕獲方法

(1) 囲いわな、箱わな

1) 基本事項

A. 給餌

わな設置予定箇所には、給餌を行い、誘引状況を確認の上、わなを設置した。設置後も、捕獲開始前から捕獲効率を上げるため、期間を定めて給餌による誘引も実施する。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（ヘイキューブ等）(以下「誘引餌」という)を受注者で確保し使用した。

また、わな設置箇所は自動撮影カメラ、給餌した誘引餌の状況等でシカの誘引状況の確認を行い、より効率的に捕獲できるよう給餌方法の検討及び改良を行う。

10日程度誘引してもシカが餌付かない場合は、監督職員と協議のうえ、わな設置場所を移動し再度誘引を始めることとした。

B. 見回り

わな稼働時は毎日見回りを行った。ただし、箱わなや囲いわなの扉にロックをかけて誘引している間は2～3日間隔で見回りを行った。

捕獲個体のあった場合においては速やかに止めさし及び処分を行い、クマによる捕食を可能な限り防ぐ。

また、クマによる捕食が疑われる状況を発見した場合には、直ちにその場を離れ監督職員に連絡するとともに、その他必要な措置を講ずることとした。

2) 囲いわなによる捕獲の概要

2頭以上の群れの捕獲を目的とし、囲いわなは2基を使用する。なお、サイズについては、捕獲箇所とニホンジカの群れの頭数に留意して柔軟に設定することとした。

囲いわなでは群れの捕獲を目指した。なお、AIゲートシステムは、「WEBAI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。

囲いわなの捕獲手順のフローを図12に、設置状況を図13に示す。

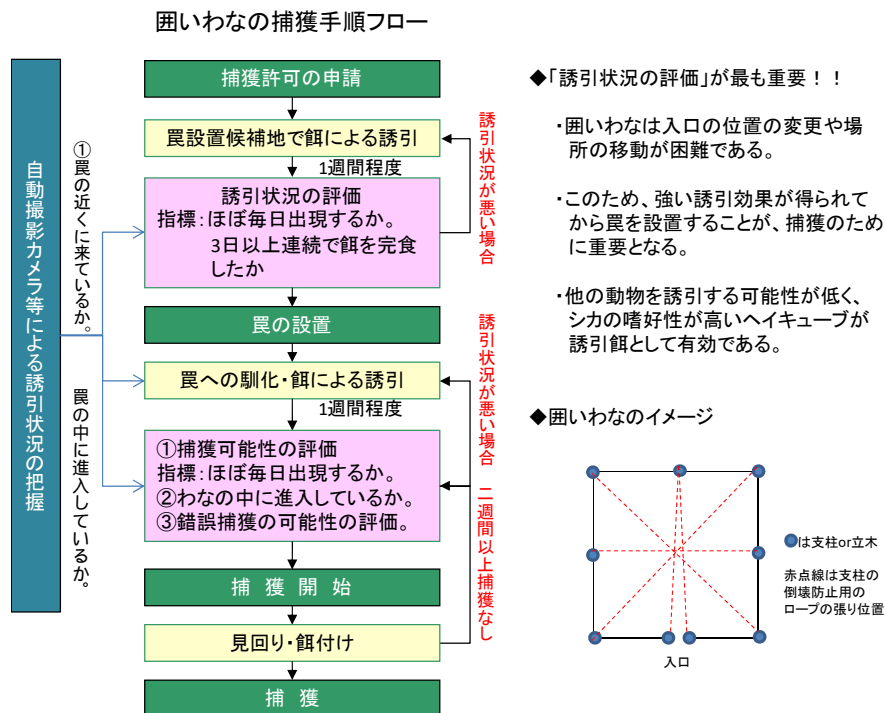


図 12 囲いわなの捕獲手順



図 13 囲いわなの設置状況

<WEBAI ゲートかぞえもの主な特徴>

● 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も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) 箱わなによる捕獲の概要

箱わなは、誘引されているシカの頭数や林道脇待避所等の面積が小さい箇所を活用して設置した。箱わなは、クマが錯誤捕獲されても自力で脱出が可能となるよう脱出口を設けたものを使用した。箱わなはカモシカの錯誤捕獲が発生しても安全に放獣を行えること、クマによる捕獲個体の捕食を防止できることなどから、クマによる捕食又はカモシカの錯誤捕獲発生のある恐れがある箇所がある場合は、優先して設置する方針とした。箱わなは、捕獲個体がクマによって捕食されにくいよう頑丈な鉄製のものを利用した。

箱わなの捕獲手順のフローを図 15 に、設置状況等を図 14 に示す。

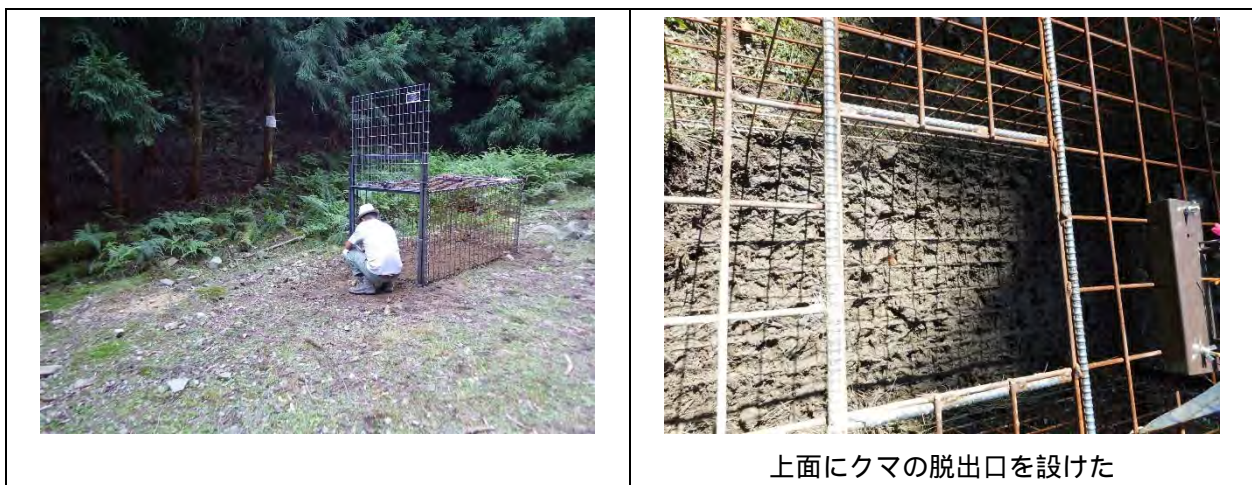


図 14 箱わなの設置状況

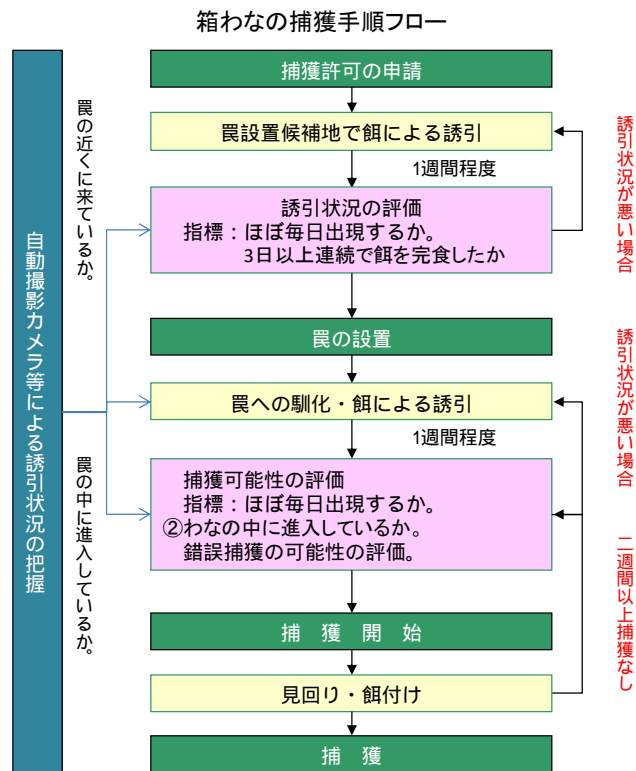


図 15 箱わなの捕獲手順

4) 囲いわな、箱わなによる捕獲の手順等

実施した捕獲手順は以下のとおりである。

A. 事前誘引

a. わな設置箇所の決定

捕獲候補地のシカが頻繁に利用しているシカ道等の付近に誘引餌をまとめて置いた。また、痕跡が多い場所を優先して自動撮影カメラを設置した。

給餌は1~3日に1回程度の間隔で行い、その際に前回給餌した誘引餌の状況等を確認した。

餌が食べられていれば、足跡、糞などの痕跡等から総合的に判断して、シカであることを判断し、わなの設置箇所の候補を絞り込んだ。また、絞り込んだ候補地で誘引状況が良好な地点に自動撮影カメラを移動あるいは設置した。

2週間程度誘引餌を置いても採食が確認できなければ別の候補地を検討した。

b. わな設置のための準備

わな設置予定箇所は、周辺の草刈り等をして、わなを設置しやすく餌も食べ易い状態にした。

給餌は原則毎日行い、その際に前回給餌した誘引餌の状況等を確認した。

シカによる採食が確認できたら、誘引されている頭数から判断して、給餌量を調節し、1回の給餌量を1日で完食する程度に調節した。来訪している個体のうち、特定の個体だけが餌を採食しないよう餌を増加させる調整も実施した。

わなの設置は、3日間連続して完食をしたら、囲いわなと箱わなのどちらを設置するかを誘引されている頭数から判断し、わなを設置した。

B. 捕獲のための誘引

a. わな設置と設置時の誘引

わな設置直後はシカが警戒して誘引餌に寄りつかなくなる可能性があるため、事前誘引時より誘引餌の配置を少し広げて給餌する。箱わなは、捕獲時と同様の状態となるよう蹴り糸を設置して馴化を図るが、蹴り糸が切れないよう蹴り糸に触れたらすぐに緩むようにした。

給餌は1~3日間隔で行い、その際に前回給餌した誘引餌の状況等を確認することとした。

シカが誘引餌を食べるようになれば、徐々に誘引餌の配置をわなの近くに狭めていき、わな周辺やわな入り口付近で採食するよう餌付けした。

設置したわなへの警戒心が薄らいだら、わな周辺の誘引餌は微量とし、わなの中に誘引餌の大部分を配置した。

シカがわなの中に入り始めたら、徐々に誘引餌の分量の配分を奥側へと移動した。

C. 捕獲

わなの中にシカが頻繁に進入するようになったら、箱わなはトリガーを設置して捕獲を実施した。囲いわなでは進入している最大頭数前後にカウントゲートシステムを設定して捕獲を実施した。

D. その他

a. 誘引餌の管理

誘引が成功し、シカが誘引餌を食べている状況であれば、常に誘引餌の補給を行った。

誘引が不調で、古い餌が残っている場合は定期的に除去し、残った餌の上に新しい餌を置き続けることがないようにした。

b. 給餌時間

給餌時間は、捕獲時に午前中に処理を行えるよう、午前中から午後の初めの間に行った。

c. わなの管理

給餌等のため、わな内に侵入する際は、誤ってゲートが落下しないようロックをし、作業完了後はロックを解除した。

ゲートが落下しているにもかかわらず、何も捕獲されていない場合は監督職員に連絡した。

見回り時に、わなやわな標識プレート等に異常がないか確認した。

(2) 首用くくりわな（試験）

首用くくりわなは、静岡県で開発された「静鹿ちゃん」を使用した。首用くくりわなは、わなに対するシカ等の反応・馴化状況のモニタリングを行うこととした。設置地点は、見回りのしやすさを優先し、箱わなや囲いわなの捕獲候補箇所とし、箱わなや囲いわなの移動候補の選定にも活用した。

首用くくりわなは、他事業の事例（大台ヶ原等）では、「密度の低い地域や、獣道から離れた場所で、わな間の距離を十分にとったうえで捕獲を開始し、徐々に頭数を減少させていくことが、長期的な視点からは有効的な捕獲に繋がる」としている。以上のことから、下記の点に留意しながら捕獲を行うこととした。

首用くくりわな（試験）の設置状況等を図 16 に示す。

捕獲の実施を想定し、スレジカの発生リスクを踏まえ、わな間は距離を離れた首用くくりわなに対するシカの警戒度及び馴化状況等を評価した
クマ等のシカ以外の動物の首用くくりわなへの反応を確認した（錯誤捕獲や誤作動等の可能性の有無の確認のため）

< 静鹿ちゃんの主な特徴 >

- クマの錯誤捕獲を回避できる
- これまでの事例から、クマの錯誤捕獲発生の可能性が低い。
- 短時間で設置できる
- 地中に埋める必要がなく、樹木に取り付けるため、8分前後で設置が可能。
- 個体の選択的な捕獲が可能

バケツの縁に引っかからずに餌を食べることのできるメス又は角が短い個体等を選択的に捕獲できる。

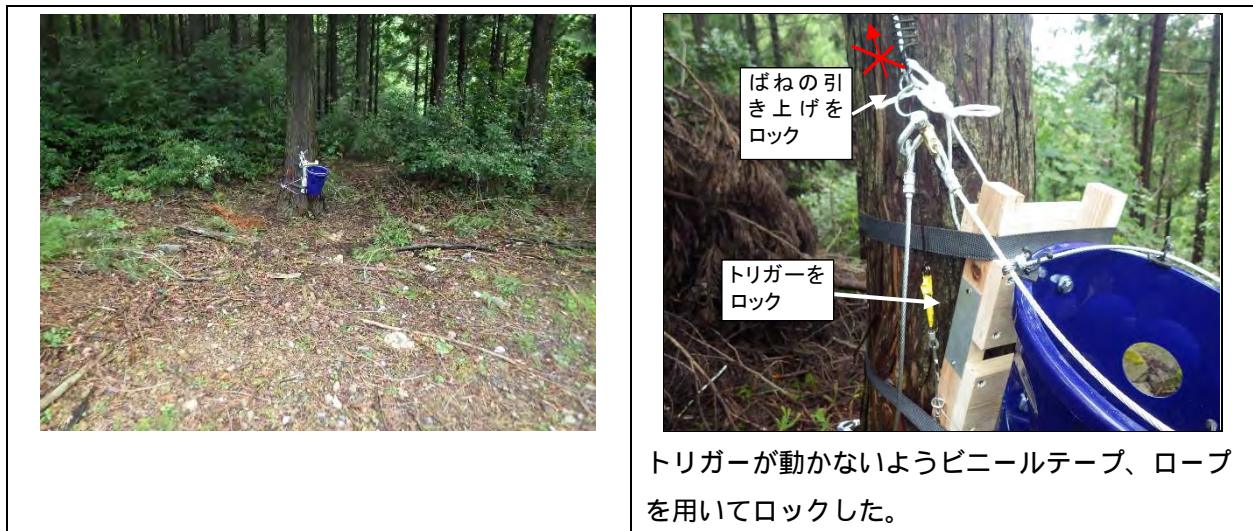


図 16 首用くくりわな（試験）の設置状況

1) 首用くくりわな（試験）の実施手順

A. 誘引

a. 首用くくりわな（試験）の設置箇所の決定

シカが頻繁に利用しているシカ道等が近くにある箇所で、できるだけ平坦な地形を選び、わな設置箇所とした。平成 30 年度は、箱わな、囲いわなの捕獲を実施していない候補地とした。

b. 試験のための準備

わな設置箇所は、灌木等の支障となるものを予め除去した。

わなを設置する（作動させない）。（わな周辺が確認できるよう自動撮影カメラ等を設置した。）

設置したわな周辺の獣道付近等に誘引餌をまとめて置いた。

給餌は原則 1～3 日に 1 回程度の間隔で行い、その際に前回給餌した誘引餌の状況等を確認した。

わなバケツの中に誘引餌を入れる（ヘイキューブであれば 5 個程度）と同時に、徐々に誘引餌の配置をわなの近くに狭めていき、わな付近で採食するよう餌による誘引を行った。この際、給餌量を徐々に減らす。残食量から判断して、給餌量を調節し、最終的に 1 回の給餌量を 1 日で完食する程度に調節した。

バケツの中の誘引餌は毎日新鮮なものに取り替えた。

2 週間程度誘引餌を置いても採食が確認できなければ別の候補地を検討した。

B. 捕獲（平成 30 年度は試験のみ）

設置したわな周辺の誘引餌が 2 日以上連続して食べられた、又はバケツの中の誘引餌が食べられた時は、わな周辺への給餌を控え、給餌する誘引餌のほとんどをバケツの中だけにした。

C. その他

a. 誘引餌の管理

誘引が成功し、シカが誘引餌を食べている状況であれば、常に誘引餌の補給を行った。

誘引が不調で、古い餌が残っている場合は定期的に除去し、残った餌の上に新しい餌を置き続けることがないようにした。

b. 給餌時間

給餌時間は、午前中から午後の初めの間に行った。

c. わなの管理

見回り時に、わなに異常がないか確認した。

2-3-4. とめさし

安全対策を万全に行い、適切に実施する。捕獲個体は、ナイフを主に利用した。

2-3-5. 捕獲個体の処分

捕獲個体の処分については、悟入谷国有林内において埋設穴を掘削し埋設処分を行った。

埋設箇所については事業計画策定にあたり監督職員と協議のうえ決定した。埋設穴の大きさについては、深さ 1.6m、幅 1.2m、長さ 2.5m 程度を、2 箇所選定した。

また、埋設穴掘削後は転落防止措置として看板を設ける等の安全対策を講ずるとともに、その他安全に留意して埋設穴の管理を適切に行った。特に埋設した捕獲個体にクマが寄りつかないように留意し、電気柵の設置等対策を施した。

< ジビエ利用への活用検討の基礎情報の収集 >

事業地の位置する三重県いなべ市は、農林水産省のジビエ利用モデル地区として選定されており、いなべ市により野生鳥獣の解体施設が建設されている。地域と一体となった対策を進めるにあたり、ジビエ利用を視野に入れた個体処分の仕組みづくりが重要と考えられた。このため、状態の良い個体については「いなべ市ジビエ工房」にできるだけ提供するよう努めた。平成 30 年度の捕獲従事者には、「いなべ市ジビエ工房」の管理者も含まれていたため、状態の判断はその者が行った。

利活用の可能性等について、わなの違いや季節等による肉の状況等の調査を実施した。また、いなべ市における有害鳥獣捕獲個体の処理方法等についてヒアリングも実施した。

- わなの違いによる捕獲個体の生死、季節による肉の状況の調査を実施
- いなべ市の解体施設までの搬送時間の確認

ジビエ利用モデル17地区

捕獲から搬送・処理加工、販売がしっかりとつながって、安全で良質なジビエを安定供給



図 17 農林水産省のジビエ利用モデル地区の選定状況 (出典：農林水産省ホームページ)

<埋設穴にクマが寄り付かない対策>

電気柵の設置

鳥獣被害対策でも頻繁に用いられる電気柵を埋設穴の周囲に設置した。

電気柵は内側と外側の二重に設置し、内側を4段(間隔15cm)、内側から20cm離れた外側に1段(20cm)のワイヤーを張ることにより、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。

匂い拡散の防止対策

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。このため、匂いの防止対策として、15cm以上の埋設と、石灰の散布を行い匂い漏れの防止に努めた。



図 18 埋設穴の状況

2-3-6. 捕獲従事者

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。今後の継続的な捕獲の担い手育成の観点から、地元猟友会と連携して捕獲を実施した。

2-3-7. シカ出没状況の確認

誘引時に自動撮影カメラを設置し(捕獲中の移動候補地での誘引時は可能な限り)、シカの出没状況の確認を行って、設置の是非、設置するわな種別の決定を判断した。また、わな設置中も同様にシカの出没状況やわなへの反応を確認し、餌の量や配置等について改善を図ることとした。

2-3-8. 捕獲対象種以外の種の錯誤捕獲への対応

極力錯誤捕獲を防止する措置を講じるとともに、もし錯誤捕獲によりクマ等の捕獲対象種以外の獣類(イノシシを除く)が捕獲された場合には、発注者、いなべ市及び三重県四日市農林事務所森林・林業室へ速やかに報告のうえ、次のとおり対応することとした。

クマの場合は「(新)三重県クマ出没等対応マニュアル」(平成 27 年度 11 月三重県作成、平成 30 年 8 月改定)に基づき適切に対応することとした。

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

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。

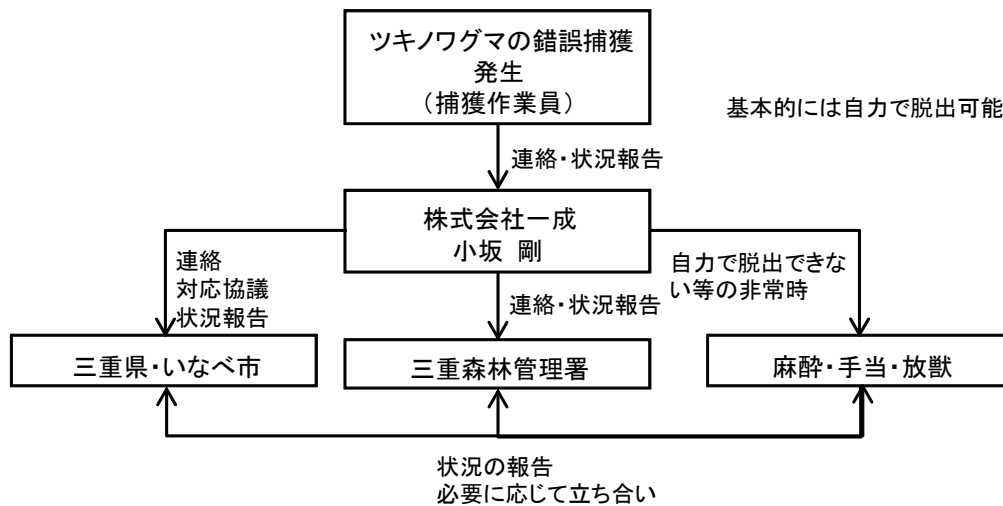


図 19 クマ錯誤捕獲時の対応フロー

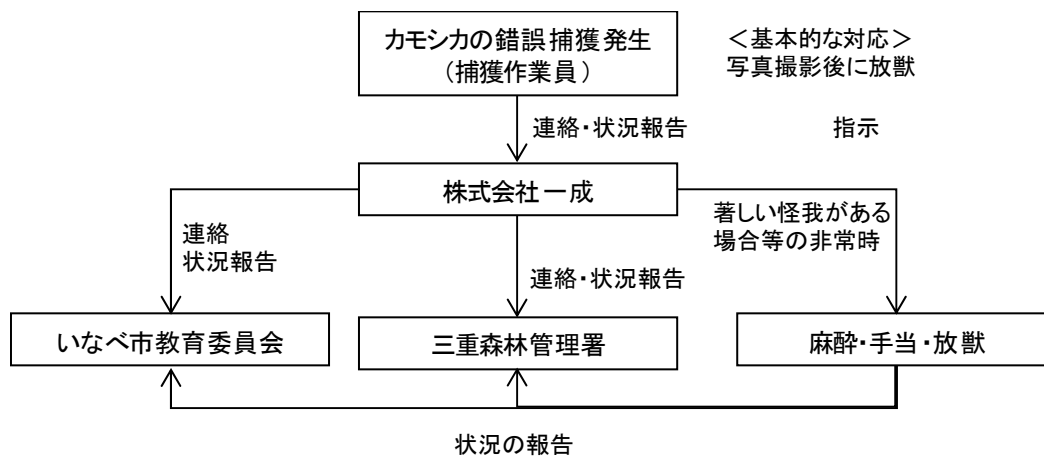


図 20 カモシカ錯誤捕獲時の対応フロー

2-4. 記録

2-4-1. 業務日報

着手日から完了日まで、業務日報を作成し、事業完了時に提出した。

2-4-2. 餌の採食状況の記録

見回り時には、わなの奥、わなの中、わなの入口、わなの外に給餌した餌の分量や採食状況を記録した。また、自動撮影カメラを確認し、前回の見回り後に来訪したシカの頭数についても記録した。

2-4-3. 捕獲したシカに関する記録

捕獲したシカについて、捕獲日時、捕獲場所、捕獲頭数、性別（雌雄）、年齢（幼獣・亜成獣・成獣）、捕獲個体の写真（事業名、捕獲者、捕獲日時、捕獲場所を明記した看板を添え、交付金等申請防止のため、捕獲個体には交付金等の証拠となる耳と尻尾に黄色のスプレーを塗布するとともに日付を記載する。）捕獲、止めさし、処分等の各作業工程に応じた実施状況記録写真（黒板に日付、内容、方法、実施者等を記載し撮影）について記録し、業務日報とともに提出した。さらに、交付金等の証拠となる耳と尻尾は発注者に提出できるよう事業者で保管した。



図 21 捕獲個体の写真

2-4-4. 自動撮影カメラ等撮影記録

自動撮影カメラで撮影した誘引状況、捕獲時の状況等の撮影データを整理し、事業完了時に提出した。

2-5. 調査、分析

2-5-1. 作業省力化、捕獲効率の検証

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など作業の省力化、捕獲効率を分析、検証することとした。

2-5-2. 効率的な捕獲方法の提言

自動撮影カメラ等で記録した誘引状況や事業実行中に改善した点等を検証し、当事業で使用した囲いわな、箱わなを用いた最も効率的な捕獲方法、捕獲時期等を提言として取りまとめることとした。また、首用くくりわなについては、クマ等の希少動物の生息状況やわなへの反応を検証し、当該地域において有効なわなであるかを提言として取りまとめた。

2-6. 安全対策

安全対策は、登山者等への事業周知のために注意看板を設置し、設置箇所は林道沿い等に設置した。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。設置した各わなに注意喚起表示等を設置した。また、捕獲したシカが何者かに放獣される事案が、10月10日5時34分頃、10月12日（金）～10月13日（土）10時頃の間が発生したことから、わなに近づくと危険であること、捕獲の必要性について記載した周知看板を追加設置した。

捕獲従事者は、入林許可看板を車両に提示するとともに、捕獲従事者証を携行することを徹底した。

捕獲周知看板の設置状況を図 22 に、捕獲したシカ放獣の発生後に全てのわなに追加設置した周知看板を図 23 に示す。



図 22 周知看板設置状況

ほかにしぎょう きょうりょく シカの捕獲事業にご協力ください

Qなぜニホンジカを捕獲するの？

ニホンジカが増えすぎてしまうと、植栽した苗木の葉や樹皮が食べられたり、収穫前の木を角で傷つけられたり、樹皮を食べられたりする林業被害が多くなります。また、地面付近の草などが少なくなり、雨が降ると土が流れ出して、土砂災害の危険が高まります。

増えすぎたニホンジカの数を減らして、林業への被害を減少し、土砂災害が発生しにくい健康な森にするために捕獲を行っています。



木で角を突きさすニホンジカ（侵入田圃跡林内で撮影）。角が傷ついた木は、気管が破られたり、枯れてしまったりします。



木が折れて赤くなり山頂が見えてしまっている場所では、雨が降ると土が流れ出てしまします。



ニホンジカによるヒノキの苗木の被害

Q林業被害を少なくするために、他にどのようなことをしている？

ニホンジカに食べられないよう、保護材を巻いたり、柵を作って木を守ったりしています。



ニホンジカから木を守るための柵



植栽した苗木に巻いた保護材



ゆうが いちようじゅう ほ かく
有害鳥獣捕獲

しぎょうじっしちゅう
事業実施中

興奮した野生動物は非常に危険です。捕獲されたシカを見かけても、**ゲートを開けない**でください。**シカが暴れながら出てくる可能性がある**ので、**大変危険**です。



発注者：林野庁 三重森林管理署

実施者：株式会社 一成 TEL:079-428-0682 (担当：小坂、浅野)

図 23 捕獲したシカの放獣発生後に全てのわなに追加設置した周知看板

3. カメラトラップ法を用いた捕獲効果の検証

3-1. 撮影地点

本事業では20台の自動撮影カメラを図面上でできるだけ分散するように地点を設定した。なお、事業地内の植生はスギ、ヒノキの人工林が多くを占めていた。

カメラの設置位置を図 24 に示す。

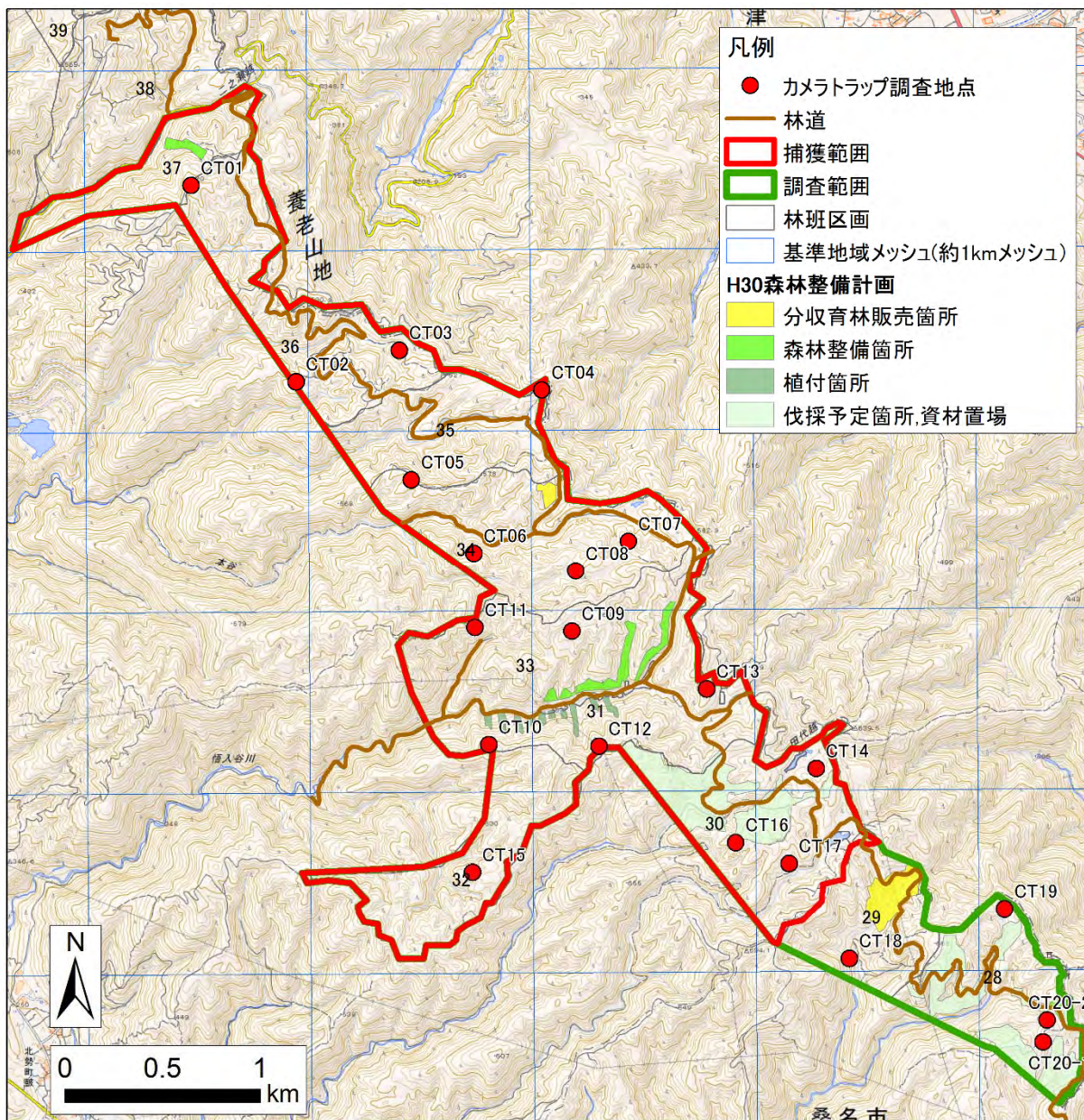


図 24 カメラトラップの設置地点

3-2. 実施期間

カメラトラップ法では、捕獲実施前(誘引期間を含まない)10日間以上～捕獲実施後の10日間以上の期間に自動撮影カメラを設置した。

自動撮影カメラは、平成30年7月26日から12月27日の間設置した。捕獲のための誘引は8月10日からであり、各地点におけるカメラの設置期間を表11に示す。

CT11、CT19の11月29日以降の撮影は、SDカードの盗難により欠測となった。CT20-1は森林整備に係る作業道の設置予定箇所と重なる可能性があったことから、8月19日に付近のCT20-2に移動設置した。

表 11 カメラトラップの設置期間

カメラ 番号	誘引前			誘引・捕獲時			捕獲実施後			備考
	自	至	日数	自	至	日数	自	至	日数	
CT01	7/26	8/10	15	8/10	12/13	125	12/13	12/27	14	
CT02	7/27	8/10	14	8/10	12/13	125	12/13	12/27	14	
CT03	7/26	8/10	15	8/10	12/13	125	12/13	12/27	14	
CT04	7/31	8/10	10	8/10	12/13	125	12/13	12/27	14	
CT05	7/27	8/10	14	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	
CT06	7/27	8/10	14	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	
CT07	7/27	8/10	14	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	
CT08	7/27	8/10	14	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	
CT09	7/31	8/10	10	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	
CT10	7/31	8/10	10	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	
CT11	7/31	8/10	10	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	11/29以降のデータ盗難
CT12	7/27	8/10	14	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	
CT13	7/31	8/10	10	8/10	12/13	125	12/13	12/27	14	
CT14	7/31	8/10	10	8/10	12/13	125	12/13	12/27	14	
CT15	7/31	8/10	10	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	
CT16	7/27	8/10	14	8/10	12/13	125	12/13	12/27	14	
CT17	7/27	8/10	14	8/10	12/13	125	12/13	12/27	14	
CT18	7/31	8/10	10	8/10	12/13	125	12/13	12/27	14	
CT19	7/31	8/10	10	8/10	12/13	125	12/13	12/26	13	11/29以降のデータ盗難
CT20-1	7/31	8/10	10	8/10	8/19	9	-	-	0	森林施業との調整により
CT20-2	-	-	0	8/19	12/13	116	12/13	12/27	14	若干移動

3-3. 調査方法

3-3-1. 調査方法

自動撮影カメラをシカの利用痕跡が見られる箇所又は利用している可能性が高いと推察される箇所がカメラ視野に収まるよう設置し、カメラ視野に入るシカを撮影した。

自動撮影カメラはハンディ GPS 等により位置を確認し、図面に記録するとともに、現地で設置した立木等に目印としてカラーテープを設置した。また、平成 31 年度以後に同一条件で自動撮影カメラを設置できるよう、設置高、カメラの向き、視野角度等の情報を資料編に整理した。

3-3-2. 自動撮影カメラの仕様

使用する自動撮影カメラは、ハイク社製ハイクカム SP2 を使用し、メモリーは 8GB あるいは 16GB 以上のものを使用した。

3-3-3. 自動撮影カメラの撮影方法

撮影画質、撮影感度はノーマル設定（初期設定）とした。

その他の設定は、静止画を 1 回に 3 コマ撮影できるように設定し、撮影インターバルは 0 秒とした。1 回に 3 コマ撮影した画像の内、最も多く確認されたシカの頭数をその回の撮影頭数とした。

表 12 センサーカメラの仕様等

 <p>写真：ハイク社製ハイクカム SP2</p>	<p>機種名 ハイク社製ハイクカム SP2</p> <p>撮影モード 静止画モード</p> <p>撮影画質 3M P (2048 × 1536 ピクセル)</p> <p>センサー感度 ノーマル</p> <p>1 回あたりの撮影枚数 3 枚</p> <p>インターバル 0 秒</p> <p>画角 52°</p>
 <p>レンズの高さは 116cm ~ 150cm 程度に設置</p>	 <p>撮影中看板設置状況</p>

3-3-4. 自動撮影カメラ撮影記録

自動撮影カメラで撮影したシカの撮影データを撮影地点毎に整理し、事業完了時に提出した。

3-4. 分析

3-4-1. 捕獲効果の検証

各撮影地点においてシカが映っている撮影頭数をカウントし、地点ごとに捕獲実施前、実施中、実施後で比較を行い、撮影枚数が増加した・減少したかを判別し、捕獲効果の分析を行った。判別は自動撮影カメラの撮影地点毎に行うこととした。なお、評価にあたっては撮影頭数が撮影日数による影響を受けることから、条件を統一するために各地点における1日あたりの撮影頭数を撮影頻度として求めて比較を行った。

撮影頭数をカウントする際、個体を識別して修正することは行わないこととした。ただし、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。

3-4-2. 捕獲効果の検証の提言

捕獲効果の検証結果を踏まえ、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方法を提言としてとりまとめることとした。

IV章 事業成果

1. シカの捕獲

1-1. 捕獲

1-1-1. 捕獲実施箇所

ニホンジカの捕獲にあたり、誘引と捕獲を実施した箇所の位置を図 25(1)、図 25(2)に、各捕獲実施箇所における誘引作業、捕獲作業の実施日数を表 13(1)、表 13(2)に示す。

わなを設置して捕獲を実施した地点は囲いわなで3箇所、箱わなで17箇所であった。首用くくりわなによる試験は8箇所で行った。誘引作業は32箇所で行った。

表 13(1) 捕獲実施箇所ごとの誘引作業、捕獲作業の実施日数（捕獲・試験作業）

作業区分	わな種別	箇所 No.	8月		9月		10月		11月		12月	総計	
			上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬		
捕獲	囲いわな	囲箱 02		13	11	12	8	6	8	7	8	73	
		囲箱 08							2	7	8	17	
		箱 19-1		14	11	12	8	6	4			55	
		集計		27	22	24	16	12	14	14	16	145	
	箱わな	囲箱 04										8	8
		囲箱 06								8	7	8	23
		囲箱 07				10	2			2	6		20
		囲箱 10						6		8	5		19
		箱 01-3		13	11	3							27
		箱 03		13	11	12	8	6	8	7	8		73
		箱 04		13	11	12	8	5					49
		箱 09		12	5								17
		箱 10				12	7	6	8	7	8		48
		箱 13-1								7	7	8	22
		箱 15		12	11	12	9	6	7				57
		箱 16		12	11	12	7						42
		箱 17			3	12	7	6	8	7	8		51
		箱 18		13	11	12	7	6	1				50
		箱 20		13	11								24
		箱 22						5	6	8	7	8	34
箱 24									2	8	10		
	集計		101	85	97	60	47	65	55	64	574		
試験 (誘引も 兼ねる)	首用くくりわな (試験)	囲箱 04			4	4		5	8	5		26	
		囲箱 06			2	12	7	6				27	
		囲箱 10			6	12	7	1				26	
		箱 11			6	12	7	1				26	
		箱 12				8	7	6	8	5		34	
		箱 13-1			6	12	7	6	4			35	
		箱 17			4							4	
		箱 20							7	5		12	
	集計			28	60	35	25	27	15		190		

〔注〕首用くくりわな（試験）の実施箇所における網掛けは囲いわな、又は箱わなによる捕獲に移行等した箇所

表 13(2) 捕獲実施箇所ごとの誘引作業、捕獲作業の実施日数（誘引作業）

作業区分	わな種別	箇所番号	8月		9月		10月		11月		12月	総計
			上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	
誘引	誘引のみ	罎箱 01	5	3								8
		罎箱 02	5	2								7
		罎箱 04	5	13	7	8	7	1		2		43
		罎箱 06	5	14	9			1				29
		罎箱 07	5	14	11	2	5	6	6			49
		罎箱 08	5	15	11	12	7	6	6			62
		罎箱 10	5	14	5		1					25
		箱 01-1	5	2								7
		箱 01-2	4	2								6
		箱 01-3	4	2		9	6					21
		箱 03	5	2								7
		箱 04	5	2								7
		箱 06	4	2								6
		箱 07	4	1								5
		箱 08	4	1								5
		箱 09	5	3								8
		箱 10	5	4	6							15
		箱 11	4	7	5					7	3	26
		箱 12				4						4
		箱 13-1	5	1	1					1		8
		箱 13-2	4	7	5							16
		箱 15	5	3								8
		箱 16	5	3						7		15
		箱 17	5	14	6							25
		箱 18	5	2								7
		箱 19-1	5	1								6
		箱 19-2	4	7	5							16
		箱 20	5	2		1	5	6	1	2	6	28
		箱 21	5	2	1	10						18
		箱 22				7	2					9
箱 23								7	6	13		
箱 24								5		5		
		集計	132	145	72	53	33	20	14	30	15	514
総計			132	273	207	234	144	104	120	114	95	1423

〔注〕実施箇所番号の網掛けは罎いわな、又は箱わなによる捕獲を実施した箇所を示す。

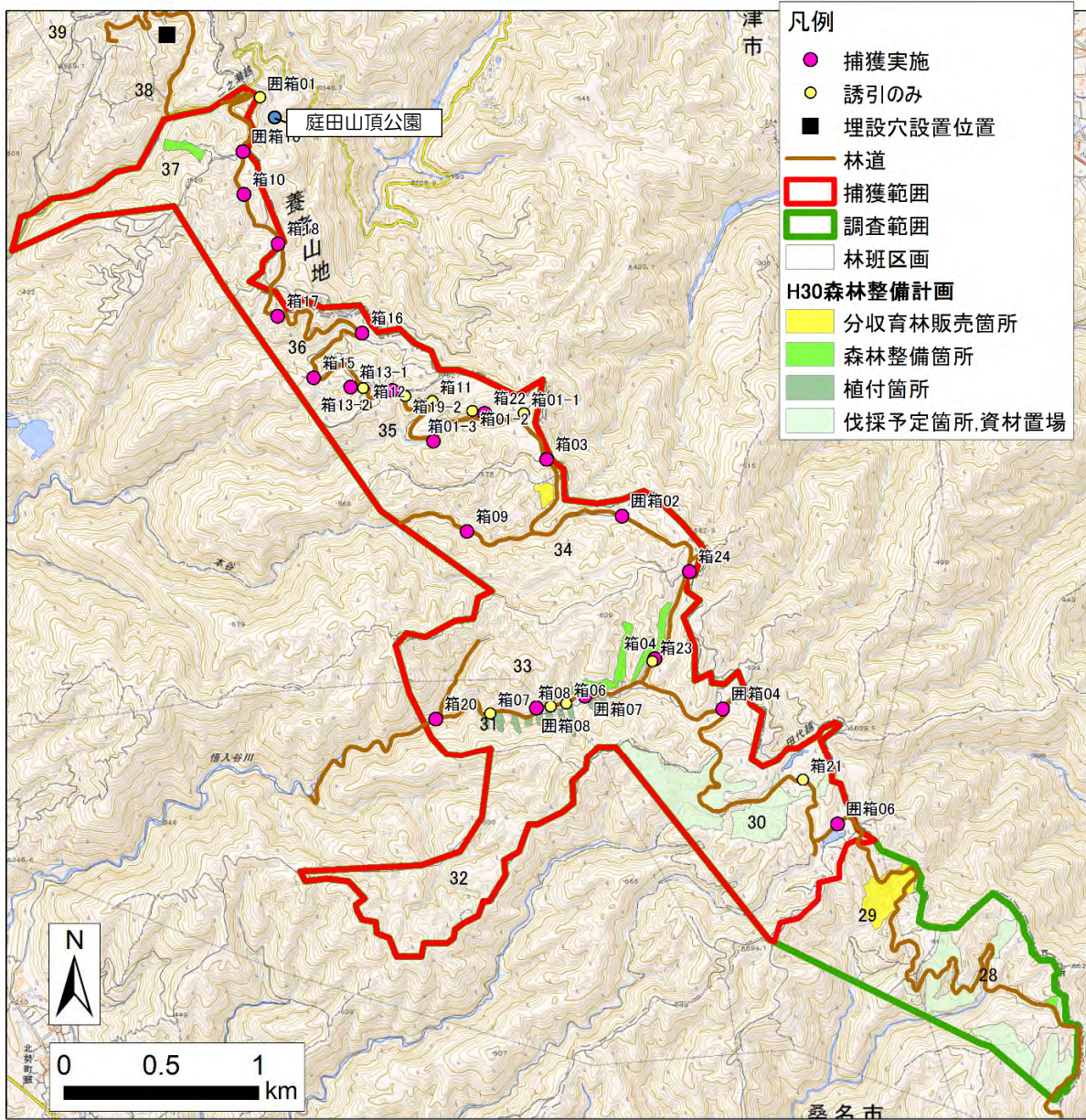


図 25(1) 捕獲実施箇所の位置

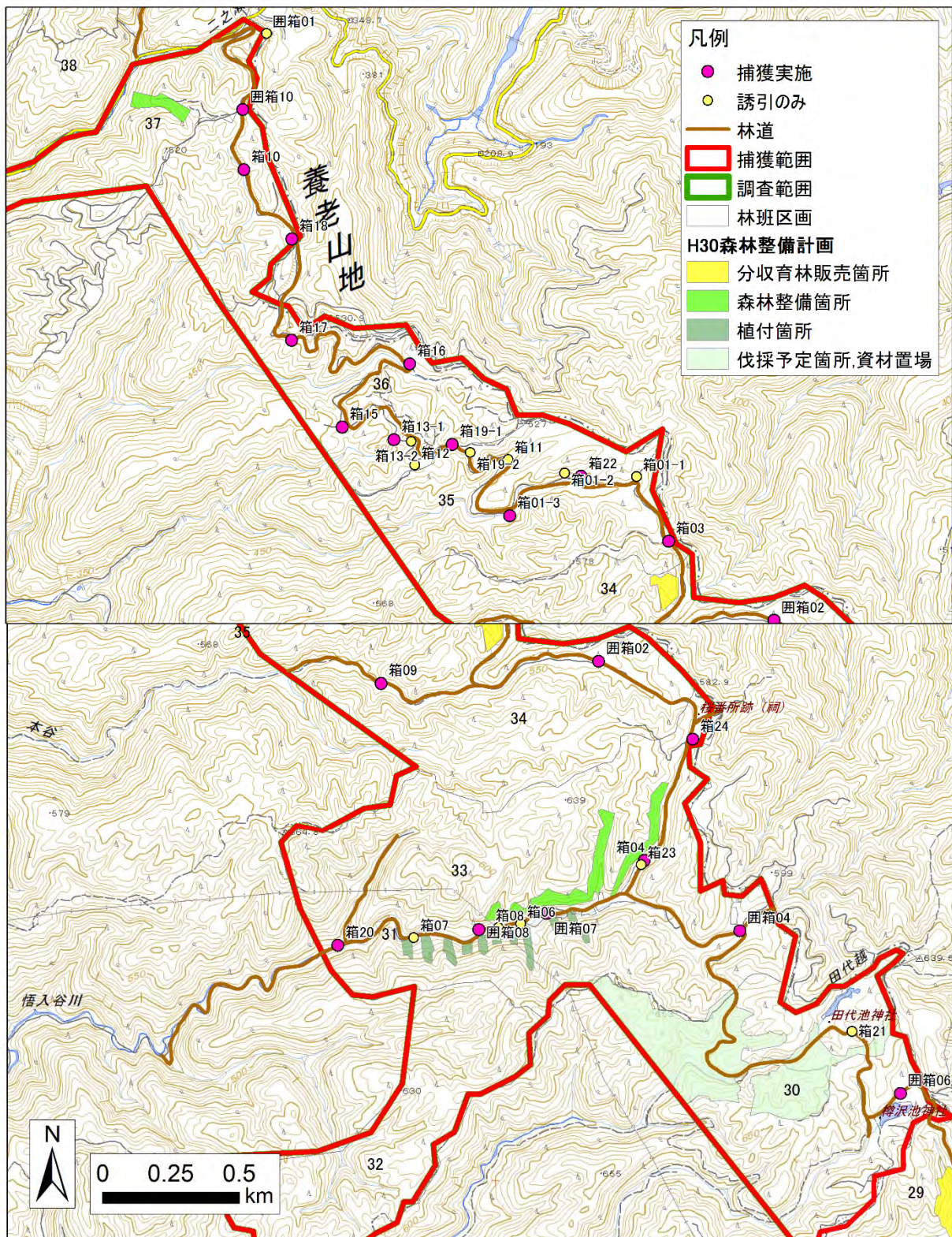


図 25(2) 捕獲実施箇所の詳細位置 (上：北部、下：南部)

1-1-2. 捕獲結果

捕獲個体の一覧を表 14 に、月別捕獲頭数を表 15、捕獲を実施した箇所と捕獲頭数を図 26、表 16 に示す。

- ◆ 本事業でシカはメス 11 頭、オス 10 頭の合計 21 個体が捕獲された。
- ◆ 箱わなの捕獲において、罠箱 06 において誘引されていた親子のうち、親である成獣のメスを先に捕獲した 2 日後に幼獣が捕獲されている。
- ◆ 見回りは、わなが捕獲できる状態になった時は毎日とし、わなの中に誘導している段階では、9 月中旬までは毎日、その後は 2~3 日に 1 回とした。
- ◆ 自動撮影カメラによる撮影では、錯誤捕獲等が懸念されたクマ、カモシカは確認されなかった。

表 14 捕獲個体一覧

捕獲個体 ID	捕獲日	罠種別	地点名	雌雄	年齢	泌乳の有無	処理	備考
山 8/28-1	8 月 28 日	箱わな	箱 20	オス	成獣	-	埋設	
山 8/31-2	8 月 31 日	箱わな	箱 3	オス	成獣	-	ジビエ	
山 9/1-3	9 月 1 日	箱わな	箱 16	メス	成獣	有	ジビエ	10/10 に幼獣を捕獲したが、何者かに放獣される。
山 9/20-4	9 月 20 日	箱わな	箱 4	メス	幼獣	無	ジビエ	
山 9/20-5	9 月 20 日	箱わな	箱 4	メス	成獣	有	ジビエ	
山 9/22-6	9 月 22 日	箱わな	箱 18	メス	成獣	有	ジビエ	
山 9/24-7	9 月 24 日	罠いわな	罠箱 2	メス	幼獣	無	埋設	
山 9/24-8	9 月 24 日	罠いわな	罠箱 2	メス	成獣	有	埋設	
山 10/16-9	10 月 16 日	箱わな	箱 15	オス	成獣	-	埋設	10/15 に何者かに放獣された痕跡があった次の日の捕獲
山 11/3-10	11 月 3 日	罠いわな	罠箱 2	オス	幼獣	-	埋設	
山 11/3-11	11 月 3 日	罠いわな	罠箱 2	オス	幼獣	-	埋設	
山 11/3-12	11 月 3 日	罠いわな	罠箱 2	オス	幼獣	-	ジビエ	
山 11/3-13	11 月 3 日	罠いわな	罠箱 2	メス	成獣	有	ジビエ	
山 11/3-14	11 月 3 日	箱わな	箱 10	オス	成獣	-	ジビエ	
山 11/3-15	11 月 3 日	箱わな	箱 15	オス	幼獣	-	ジビエ	
山 12/11-16	12 月 11 日	箱わな	罠箱 6	メス	成獣	有	ジビエ	妊娠
山 12/12-17	12 月 12 日	罠いわな	罠箱 8	メス	成獣	有	ジビエ	妊娠
山 12/12-18	12 月 12 日	罠いわな	罠箱 8	オス	成獣	-	ジビエ	
山 12/12-19	12 月 12 日	罠いわな	罠箱 8	メス	幼獣	無	ジビエ	
山 12/13-20	12 月 13 日	罠いわな	罠箱 2	オス	成獣	無	ジビエ	オスが入っていたため、1 頭で捕獲
山 12/13-21	12 月 13 日	箱わな	罠箱 6	メス	幼獣	無	ジビエ	

表 15 月別の捕獲頭数

わな種別	雌雄	年齢	8月	9月	10月	11月	12月	総計
囲いわな	メス	成獣		1		1	1	3
		幼獣		1			1	2
		小計		2		1	2	5
	オス	成獣					2	2
		幼獣				3		3
		小計				3	2	5
合計				2	4	4	10	
箱わな	メス	成獣		3			1	4
		幼獣		1			1	2
		小計		4			2	6
	オス	成獣	2		1	1		4
		幼獣				1		1
		小計	2		1	2		5
合計			2	4	1	2	2	11
総計			2	6	1	6	6	21

囲いわな設置基数 2 基 (4×4m、5×6m で実施)

	<p><捕獲数> メス成獣 3 頭 幼獣 2 頭 オス成獣 2 頭 幼獣 3 頭計 10 頭</p> <p><わなの特徴> > 自動カウント式で複数頭の捕獲が可能</p>
------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

箱わな設置基数 8 基 上部にクマ脱出口を設置した。

	<p><捕獲数> メス成獣 4 頭 幼獣 2 頭 オス成獣 4 頭 幼獣 1 頭計 11 頭</p> <p><わなの特徴> > 上部にクマ脱出口を設置している。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

首用くりわな（首輪式わな） 試験（捕獲は実施していない）わなへの反応を観察

<誘引状況>

誘引が良好な地点ではわな設置後の最短 2 日でわな内を完食した。

<首用くりわなの特徴>

- クマの錯誤捕獲を回避できる（締め付け用のばねがないため、手を使うことのできるクマは自力で外すことが可能）
- 短時間で設置可能

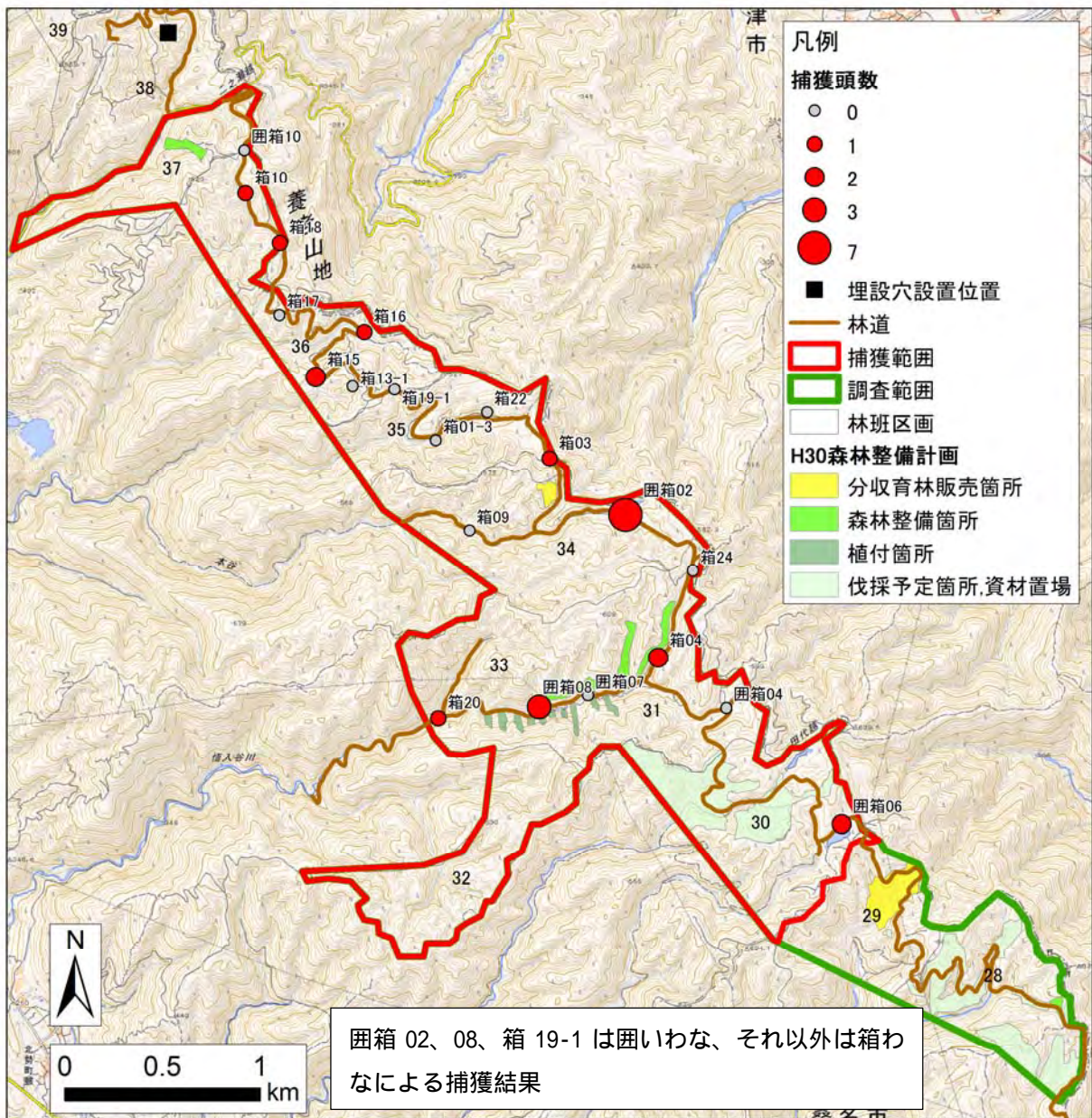


図 26 捕獲実施箇所と捕獲頭数

表 16 捕獲実施箇所の捕獲頭数（詳細）

わな種別	箇所 No.	8月	9月		10月		11月		12月	総計
		下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	
罎いわな	罎箱 02	0	0	2	0	0	4	0	1	7
	罎箱 08						0	0	3	3
	箱 19-1	0	0	0	0	0	0			0
	集計	0	0	2	0	0	4	0	4	10
箱わな	罎箱 04								0	0
	罎箱 06						0	0	2	2
	罎箱 07			0	0		0	0		0
	罎箱 10					0	0	0		0
	箱 01-3	0	0	0						0
	箱 03	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	箱 04	0	0	2	0	0				2
	箱 09	0	0							0
	箱 10			0	0	0	1	0	0	1
	箱 13-1						0	0	0	0
	箱 15	0	0	0	0	1	1			2
	箱 16	0	1	0	0					1
	箱 17		0	0	0	0	0	0	0	0
	箱 18	0	0	1	0	0	0			1
	箱 20	1	0							1
	箱 22				0	0	0	0	0	0
	箱 24							0	0	0
集計	2	1	3	0	1	2	0	2	11	
総計	2	1	5	0	1	6	0	6	21	

[注] 空白の欄はわなが未設置であることを示す。

1-2. 分析

1-2-1. 作業省力化、捕獲効率の検証

(1) 捕獲効率

見回りの間隔は、9月10日以前は毎日（台風20号、21号の影響で8月24日、9月4、5日の3日間は休止）、以後はわなを捕獲可能な状態にした場合以外は2~3日の見回りとした。このため、捕獲効率は捕獲効率（わな設置日夜）「捕獲頭数/（設置わな数×日夜）」と労力を勘案した捕獲効率（わなの見回り日数）「捕獲頭数/（設置わな数×見回り日数）」の2種を算出した。

囲いわなと箱わなの月別の捕獲効率を図27に、月別の捕獲数、努力量、捕獲効率の一覧を表17に、捕獲効率（わな設置日夜）に対する捕獲効率（わなの見回り日数）の比率を表18に示す。

全期間における捕獲効率は、わな設置日夜による算出で「囲いわな」0.043、「箱わな」0.022、わなの見回り日数による算出で「囲いわな」0.069、「箱わな」0.037であった。いずれの算出方法でも捕獲効率は、箱わなよりも囲いわなで2倍弱高かった。

月別の捕獲効率をみると、囲いわなでは11月、12月と9月が高かった。箱わなでは12月が最も高く、次いで捕獲初期の8月、9月が高かった。

見回りの間隔が長いほど捕獲効率（わなの見回り日数）は捕獲効率（わな設置日夜）より高くなることから、その効果について比率により評価した。捕獲効率（わな設置日夜）に対する捕獲効率（わなの見回り日数）の比率は、10月以降は1.5~2.3であり、8月の箱わな1.2よりも高い値となった。このことから、毎日の見回りよりも2~3日の見回りにすることで、箱わなと囲いわなによる捕獲は省力化を図れると考えられた。

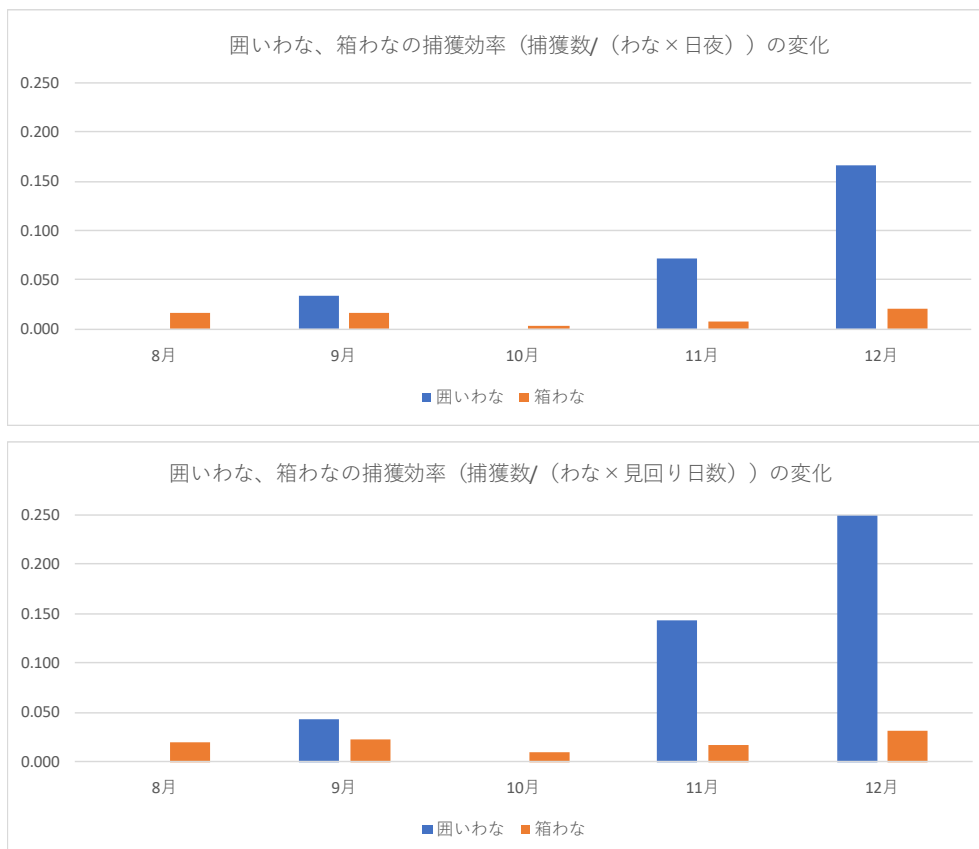


図27 月別の捕獲効率

表 17 罾いwana、箱wanaの月別の捕獲数、努力量、捕獲効率の一覧

wana種別	項目	8月	9月	10月	11月	12月	総計
罾いwana	捕獲数	0	2	0	4	4	10
	設置日数(wana×日夜)	30	60	62	56	24	232
	捕獲効率(設置日数)	0.000	0.033	0.000	0.071	0.167	0.043
	wana見回り日数(wana×見回り日数)	27	46	28	28	16	145
	捕獲効率(捕獲数/wana見回り日数)	0.000	0.043	0.000	0.143	0.250	0.069
箱wana	捕獲数	2	6	1	6	6	21
	設置日数(wana×日夜)	117	234	248	240	96	935
	捕獲効率(捕獲数/設置日数)	0.017	0.026	0.004	0.025	0.063	0.022
	wana見回り日数(wana×見回り日数)	101	182	107	120	64	574
	捕獲効率(捕獲数/wana見回り日数)	0.020	0.033	0.009	0.050	0.094	0.037

表 18 捕獲効率(wana設置日夜)に対する捕獲効率(wanaの見回り日数)の比率

罾種別	8月	9月	10月	11月	12月	総計
罾いwana	捕獲なし	1.3	捕獲なし	2.0	1.5	1.6
箱wana	1.2	1.3	2.3	2.0	1.5	1.7

(2) シカの誘引効率

1) 誘引ランクの季節変化

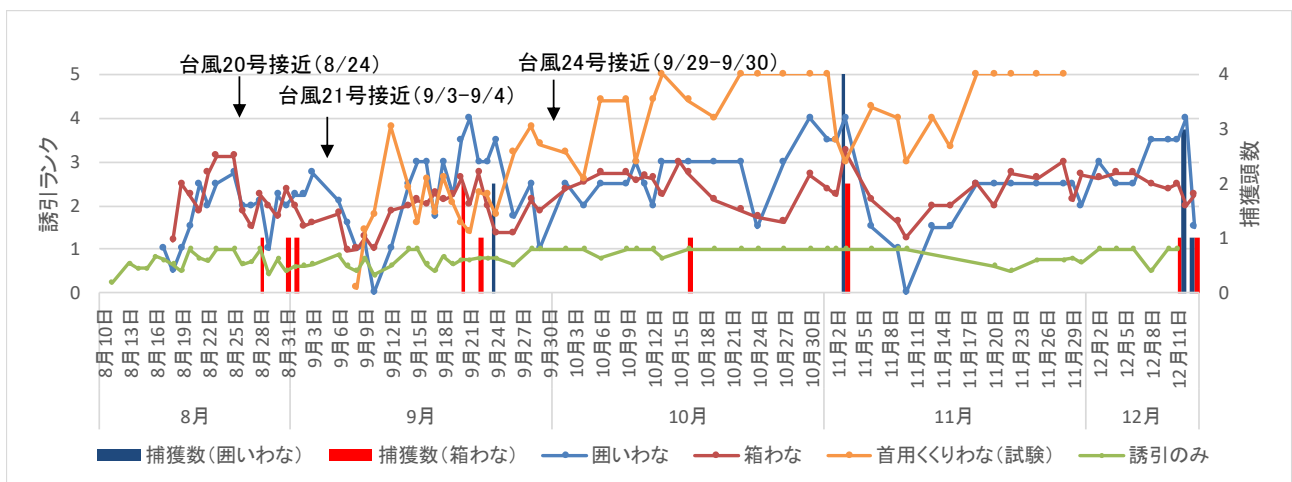
見回りの際に記録した誘引餌の採食状況から誘引ランクを0~5まで以下のルールに基づき設定した。ランクが高いほど捕獲可能性が高くなる指標である。なお、ランク1、あるいはランク2を達成した後は、捕獲された場合を除き、わなの外だけ給餌しなかった場合のランクの最低はランク1、わなの外と入口・前の両方に給餌しなかった場合の最低はランク2とした。

各わなにおける誘引ランク別のシカの行動等を図29~図31に示す。

<p><ランク0~1：誘引時、又はわな設置後のわなへの馴化の初期段階></p> <p>ランク0：わなの外の餌を食べない</p> <p>ランク0.2：わなの外の餌を半分未満食べる。</p> <p>ランク0.5：わなの外の餌を半分以上食べる。</p> <p>ランク1：わなの外の餌を完食</p>	
<p><ランク2：わな設置後のわなへの馴化の初期段階の次のステップ></p> <p>ランク2：わなの入口や前の餌を完食</p>	
<p><ランク3~5：わな設置後のわなへの馴化の中から捕獲可能段階></p> <p>ランク3：わなの中の餌を食べる</p> <p>ランク4：わなの奥の餌を食べる</p> <p>ランク5：わなの奥の餌を完食する。</p>	

季節による月別のシカの誘引ランクを図28に示す。

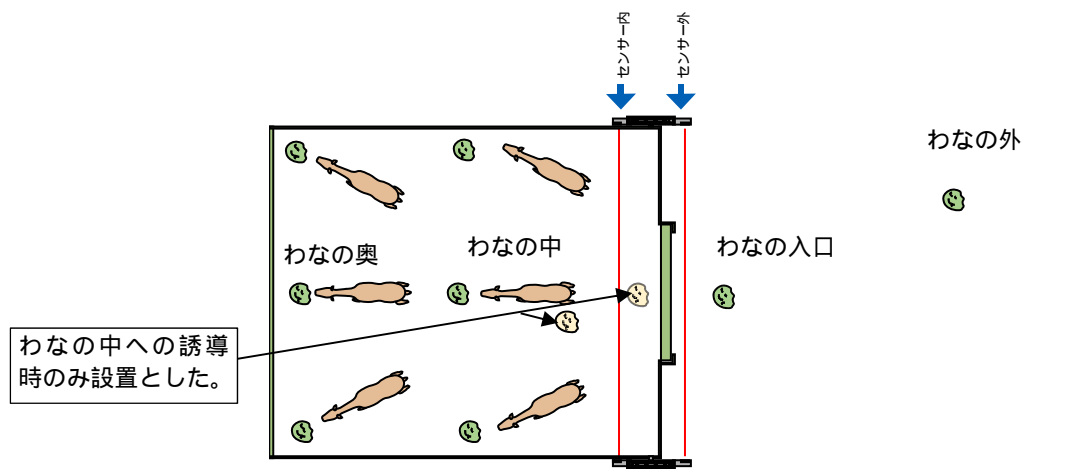
誘引ランクは、誘引のみの箇所で見ると10月と11月上旬が安定して高い傾向があった。8月と9月はシカが捕獲されたことによる誘引ランクの減少とは別に、台風20号や台風24号の接近後に誘引ランクが低下する傾向がみられた。これは、大雨や強風とそれが及ぼす環境要因への影響がシカの誘引状況に影響する可能性があることを示唆するものと考えられた。



誘引ランク：1（わなの外の餌を完食）、3（わなの中の中間の餌を完食）、5（わなの奥の餌を完食）

図28 月別の誘引ランク

< 囲いわなにおける誘引餌の配置イメージ >



< ランク 1 >



- 1 : わなの外の餌を完食
- 0.5 : わなの外の餌を半分以上食べる。
- 0.2 : わなの外の餌を半分未満食べる。
- 0 : わなの外の餌を食べない

< ランク 2 >



- 2 : わなの入口前の餌を完食

< ランク 3 >



- 3 : わなの中の餌を食べる

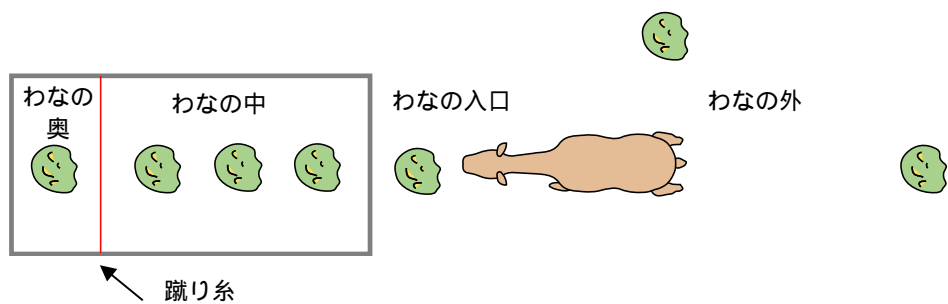
< ランク 4、5 >



- 4 : わなの奥の餌を食べる
- 5 : わなの奥の餌を完食する。

図 29 囲いわなにおける誘引ランク別のシカの行動等

< 箱わなにおける誘引餌の配置イメージ >



< ランク 1 >



- 1 : わなの外の餌を完食
- 0.5 : わなの外の餌を半分以上食べる。
- 0.2 : わなの外の餌を半分未満食べる。
- 0 : わなの外の餌を食べない

< ランク 2 >



- 2 : わなの入口前の餌を完食

< ランク 3 >



- 3 : わなの中の餌を食べる

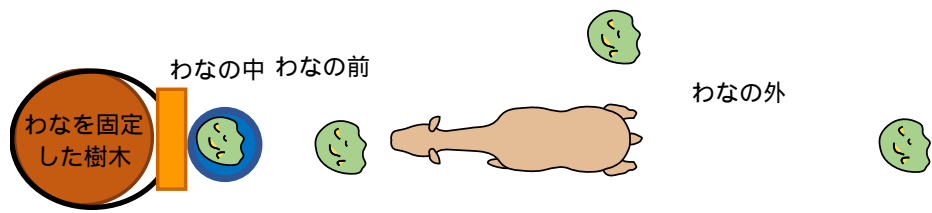
< ランク 4、5 >



- 4 : わなの奥の餌を食べる
- 5 : わなの奥の餌を完食する。

図 30 箱わなにおける誘引ランク別のシカの行動等

< 首用くくりわなにおける誘引餌の配置イメージ >



< ランク 1 >



- 1 : わなの外の餌を完食
- 0.5 : わなの外の餌を半分以上食べる。
- 0.2 : わなの外の餌を半分未満食べる。
- 0 : わなの外の餌を食べない

< ランク 2 >



- 2 : わなの前の餌を完食

< ランク 4、5 >



- 4 : わなの奥の餌を食べる
- 5 : わなの奥の餌を完食する。



図 31 首用くくりわなにおける誘引ランク別のシカの行動等

2) 誘引ランクと気象条件の関係

前項で、誘引ランクは台風 20 号や台風 24 号の接近後に低下する傾向がみられ、大雨や強風とそれが及ぼす環境要因への影響がシカの誘引状況に影響する可能性があることを示唆するものと考えられた。そこで、長期間に囲いわなによる捕獲を実施し、継続的にシカが捕獲された囲箱 02 を含む囲いわなでの誘引ランクと風速、降水量の関係を確認することとした。事業地及びその周辺の風速や降水量のデータは、気象庁の過去の気象データ (<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>) のうち、降水量で最も事業地に近い観測地点である北勢のものを、風速でやや離れるが桑名のものを使用した。

囲いわなによる捕獲を実施した地点における誘引ランクと降水量の関係を図 32 に、風速との関係を図 33 に示す。

長期間に捕獲を実施した囲箱 02 において捕獲の影響のない 9 月 24 日前でみると、誘引ランクは日降水量で 10mm、最大風速で 6m/s をそれぞれ越えた場合に低下する傾向があった。台風時の日降水量、風速は、いずれも接近時に高くなるが、風速でより急激に増減し、降水量の方の影響が長期化する傾向があった。台風接近後の誘引ランクの低下はこれら気象条件の変化よりも長期化しており、大雨や強風による直接的な影響だけでなく、間接的な影響も受けていると推察される。間接的な影響としては、強風や大雨時には倒木や枝が折れることで、通常は採食できない嗜好性の高い落葉広葉樹の葉を採食可能となるなど、周辺の餌環境が変化していることが考えられる。また、降雨は地面の状況を変化させることから、地面に給餌していた餌の形状や品質の状況にも変化を与える可能性があり、餌の嗜好性を減少させていた可能性がある。囲箱 08 をみると、捕獲期間内に 10mm を超えるような日降水量はみられなかった。最大風速は囲箱 02 では最大風速 6m/s を越えた場合に誘引ランクの低下がみられたが、囲箱 08 では最大風速 7m/s を越えても明確な変化はみられなかった。これは、囲箱 08 の捕獲が落葉広葉樹の落葉時期である 11 月であったことから、強風については直接的な影響よりも、倒木や枝が折れることで、嗜好性の高い落葉広葉樹の葉を採食可能となるなどの間接的な影響の方が関係していた可能性が高いものと推察された。なお、箱 19-1 においては、警戒心の高いシカが多く誘引ランクが頻繁に変化しており、気象との関係性はみられなかった。

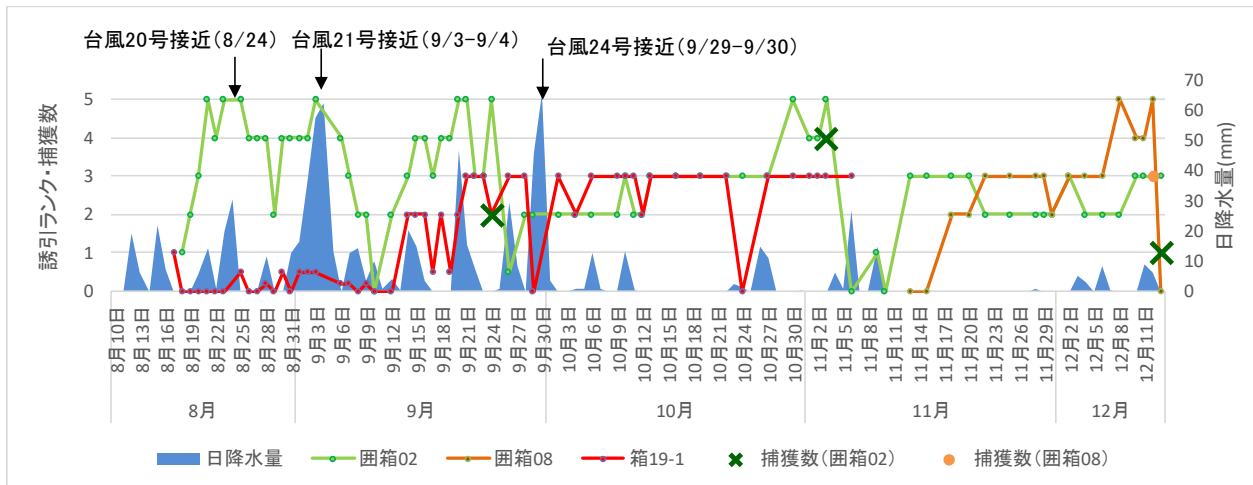


図 32 罫いわなによる捕獲を実施した地点における誘引ランクと降水量の関係

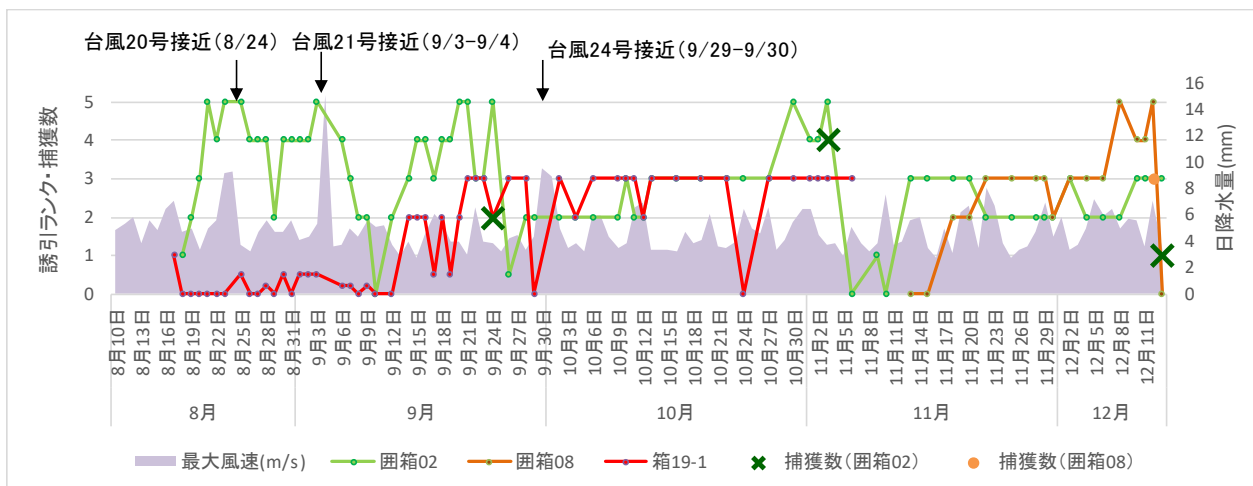


図 33 罫いわなによる捕獲を実施した地点における誘引ランクと風速の関係

<大雨や強風の間接的な影響について>

大雨や強風後の誘引ランクの低下が長期化していることから、周辺の餌環境の変化や地面の湿潤化による餌の状態の悪化などの大雨や強風の間接的な影響が誘引ランクの低下に関係していると推察された。餌環境の変化については把握が困難であることから、ここでは地面の湿潤化について、台風 20 号と 21 号前後における囲箱 02 の地面状況を自動撮影カメラの撮影結果から確認した。

囲箱 02 における大雨と地面状況の関係を図 34 に示す。

囲箱 02 に設置した囲いわなは地面を平坦にならしたこともあり、大雨が降ると地面が乾燥するまでに時間を要した。8 月 24 日の台風 20 号接近後は 5 日間程度を経て地面が乾燥し始めた。



図 34 囲箱 02 における大雨と地面状況の関係

3) 効果的な誘引について

シカの誘引状況の8月から12月の変化、気象条件との関係を確認したところ、以下のような傾向がみられた。

- ✓ 誘引状況は10月と11月上旬の間が安定して良好な傾向があった。
- ✓ 8月と9月は台風20号や台風24号の接近後に誘引状況が悪化する傾向がみられた。
- ✓ 誘引状況は大雨、強風の影響を受けていると考えられた。
- ✓ 誘引状況は大雨や強風が落ち着いても継続していたことから、大雨や強風による直接的な影響だけでなく、強風や大雨時による倒木や枝が落下することで、餌環境が変化していることが考えられた。
- ✓ また、降雨後は地面の状況を変化させることから、地面に給餌していた餌の形状や品質の状況にも変化を与える可能性があり、餌の嗜好性を減少させていた可能性も考えられた。

<考えられる今後の対応>

誘引状況は、8月から12月の間では10月、11月が安定して良好であると考えられた。この要因として特に大雨が考えられた。8月と9月は台風が多くなる時期であることから、結果的に安定的な誘引がしにくくなる時期であった。これらのことから、誘引状況という点では10月、11月が良好であることを踏まえて捕獲時期を設定する必要があると考える。

台風等の大雨や強風後は誘引状況の低下が想定されるため、降雨後は古い餌を新しい餌に頻繁に交換することが重要になる。この他の対策として、特に気温が高く降雨が多い時期には地面への給餌と同時に塩ビパイプで作成した自動給餌器を囲いわなを設置することで、降雨による餌の形状や品質の劣化を低減させる方法が挙げられる。自動給餌器の効果の検証は、平成29年度に入丸国有林における捕獲事業（林野庁近畿中国森林管理局、2018c）でも実施しており、馴化には地面への給餌よりも時間を要することが明らかとなっている。このため、自動給餌器に投入する餌の量は初期には少なめに設定することが餌の品質保持の点で有効であると推察される。捕獲の運用による対策としては、台風等の大雨が予想される場合は、見回りの休止期間を1週間程度設定することが考えられる。誘引状況が悪化する時期を除くことで効率化、作業の省力化に繋がると推察される。ただし、この場合は餌がなくなることで誘引されていたシカの行動が変化する危険性もあることから、自動給餌器と組み合わせの上で実施することが望ましい。



図 35 塩ビパイプで作成した自動給餌器の囲いわな内への設置イメージ

(3) 森林整備や環境要因と捕獲結果の重ね合わせ

植生保護柵を設置する前の伐採跡地はシカにより餌場として利用されている可能性がある。また、植生保護柵を設置した箇所においてはシカの移動が規制されることから、シカがわなに誘導される効果が期待できる。

植生保護柵によるシカのわなへの誘導効果のイメージは図 36 のとおりである。

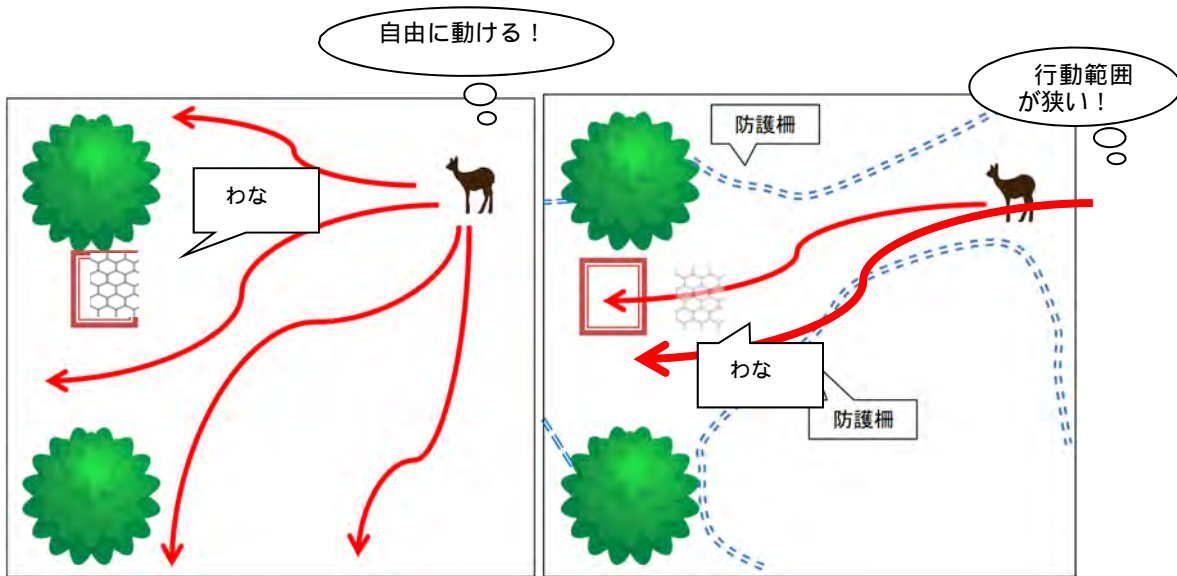


図 36 植生保護柵によるシカのわなへの誘導効果のイメージ

林野庁近畿中国森林管理局（2013）によると、大杉谷国有林におけるシカが好む傾斜角は 30° 以下であり、谷よりも尾根を利用すること、植生は人工林よりも天然林を好むことが報告されている。植生保護柵を設置する前の伐採跡地はシカにより餌場として利用されている可能性がある。このため、平成 30 年度の森林整備の実施状況、傾斜度、植生と捕獲結果の重ね合わせを行い、その関係性について確認した。

1) 森林整備との関係

囿箱 08、箱 04、箱 07、箱 20 の周辺には、平成 29 年度以前に設置された植生保護柵が広い範囲で設置されている。また、囿箱 07、囿箱 08 付近にある平成 30 年度の植付箇所は 8 月には伐採跡地であったが、9 月には植生保護柵が設置されている。シカは箱 07 を除いた囿箱 08、箱 04、箱 20 で捕獲されており、箱 20 で捕獲されたオスの成獣 1 頭を除けば、囲いわなを設置した囿箱 08 での 3 頭、箱 04 で捕獲された親子の 2 頭は植生保護柵の設置であった。データが限られているため今後の継続的な蓄積が必要であると考えられるが、植生保護柵による移動規制が捕獲効率を上げた可能性があると考えられる。

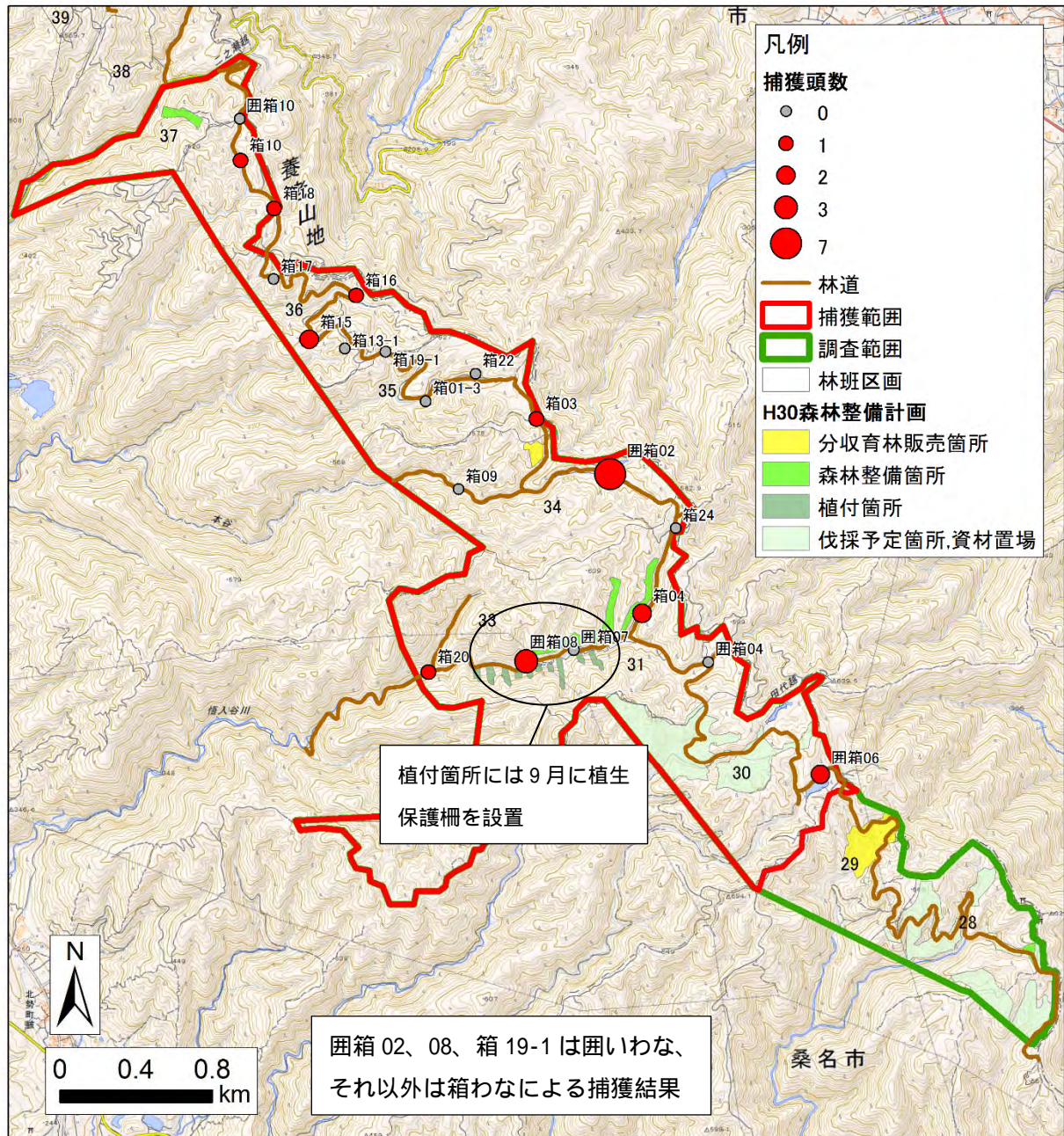
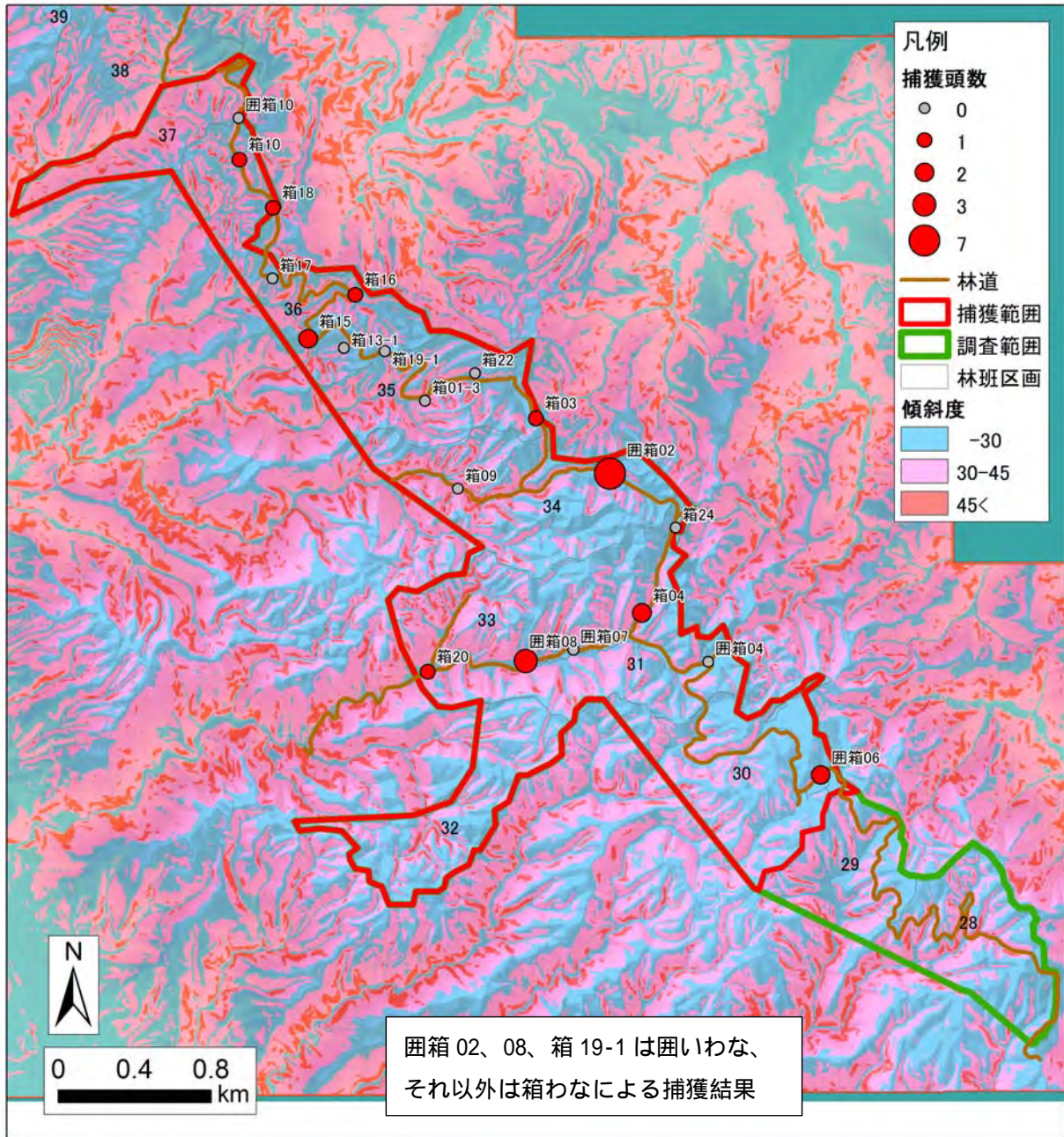


図 37 森林整備と捕獲結果の重ね合わせ

2) 傾斜度との関係

捕獲結果の重ね合わせをみると、傾斜角 30° 以下が連続して広がり、地形的に谷よりも尾根と連続している箇所では捕獲されている傾向がみられた。

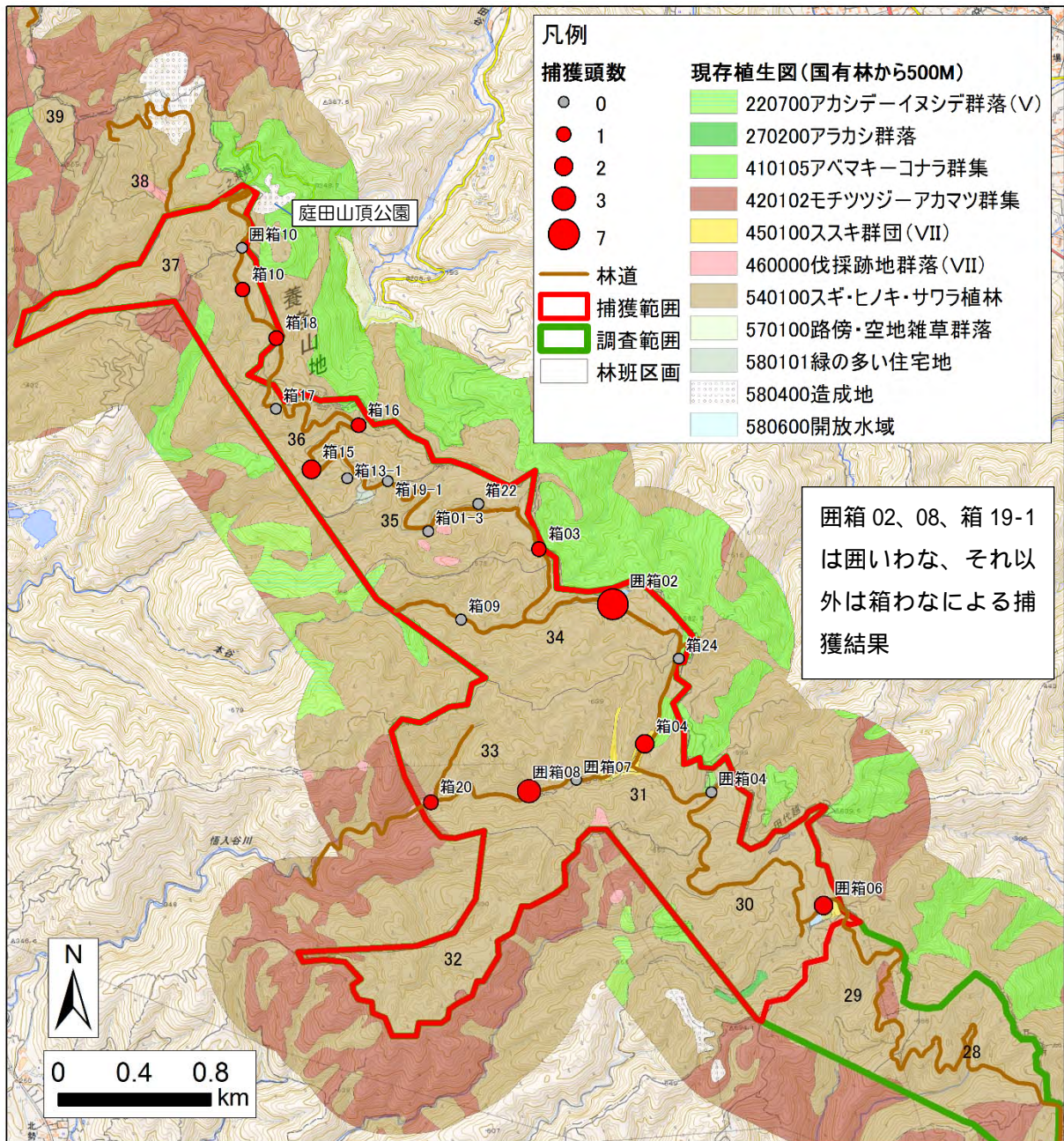


出典：「基盤地図情報数値標高モデルのデータ」(国土地理院)をもとに株式会社一成作成
(<https://fgd.gsi.go.jp/download/mapGis.php?tab=dem>)

図 38 傾斜度と捕獲結果の重ね合わせ

3) 植生との関係

環境省の現存植生図と捕獲結果の重ね合わせをみると、スギ-ヒノキ-サワラ植林以外の天然林との距離が近い地点で捕獲されている傾向がみられた。ただし、囲いわなで3頭が捕獲された囲箱 08 については、異なる結果となっている。これは森林整備との関係で述べたように、植生保護柵の設置にともなう移動規制の効果である可能性があり、植生とは別の要因によるものと推察された。なお、先述した餌場となっている芝生の広場が存在する庭田山頂公園の近傍に位置する囲箱 10 は、餌による誘引は成功したものの、箱わなを設置してからは警戒してほとんど近づかなかった。このため、周辺の餌環境との関係性も複合的に関係している可能性がある。



出典：環境省自然環境局生物多様性センターの自然環境調査 Web-GIS の植生調査(1/2.5万)

(<http://gis.biodic.go.jp/webgis/sc-025.html?kind=vig67>)

図 39 植生と捕獲結果の重ね合わせ

1-2-2. 効率的な捕獲方法の提言

事業実行中に改善した点等を検証し、「1-2-1.作業省力化、捕獲効率の検証」でみられた傾向等も踏まえて、当事業で使用した箱わな、囲いわなの効率的な捕獲時期、捕獲方法を提言した。また、首用くりわなの当該地域での有効性についても評価した。

(1) 今後の捕獲方法の検討に向けて実施した取り組みの効果検証

箱わなや囲いわなでの捕獲は、一般的に知られるように本事業でも同じ場所での連続捕獲が困難な傾向であった。これは、複数のシカが周りに誘引されている状態でわなが稼働し、捕獲されなかったシカが箱わなを危険なものとして認識してしまうことが理由として考えられる。悟入谷国有林ではクマの錯誤捕獲や捕食被害を防止する観点から、今後も箱わなや囲いわなでの捕獲が主体となると考えられる。このため、「箱わな」、「囲いわな」による捕獲において、スレジカが発生しにくいと考えられる方法を複数種実施した。

1) 囲いわな

囲いわなでは、スレジカが発生しないようわなへの侵入頭数、周辺で同時に確認できる頭数を捕獲実施までの間に確認し、わなの外にシカがいない状態になるよう捕獲頭数を設定した。複数の異なる群れが誘引されている場合は、同時に囲いわなに入ることが困難な場合があるため、このような場合は、餌の量、配置による誘引個体数の調整を合わせて行い、わなの中に入る群れを限定し、他の群れの来訪機会を減少させることに努めた。

平成 30 年度は、囲箱 02 と囲箱 08、箱 19-1 の 3 箇所捕獲を実施した。それぞれのわなの誘引状況等の特徴を表 19 に、シカが捕獲された囲箱 02 と囲箱 08 における最大頭数での捕獲の結果を図 40 に示す。

囲箱 02 における囲いわなでの捕獲ではセンサーのエラーが 2 回発生した。自動撮影カメラによる確認により、その要因として、霧によるセンサー赤外線減光に起因するエラー、捕獲従事者による給餌箇所がシカの身体がセンサーを塞ぐ位置であったことの 2 点が考えられた。に関する人為的なエラーは捕獲従事者の認識不足であることから、再教育を行った。の霧によるセンサーエラーに関しては、AI ゲートのセンサーはシカの警戒を減少するために、入口ゲートから離れた囲いわなの角部に設置していることから、センサーとセンサーが 5m 程度離れていたことから、霧による減光が発生したものと考えられた。このため、センサーを囲いわなの入口ゲートのすぐ横に設定し、シカの警戒心が高まらないよう、センサーの点灯箇所を自己融着テープで塞ぐ対処を行い、囲箱 08 における捕獲時に採用した。その結果、囲箱 08 での捕獲では誘引されていた 3 頭のすべてを捕獲することに成功した。

囲いわなにおける霧によるセンサーエラー対応を図 41 に示す。

表 19 囲いわなによる捕獲を実施した箇所の誘引状況等の特徴

箇所番号	わなに進入するまでの日数		捕獲数	捕獲回	誘引最大頭数 (わな設置時)	誘引最大頭数 (全期間)
	わな設置日数	見回り日数				
囲箱 02	3	3	7	3	7	8
囲箱 08	12	6	3	1	4	6
箱 19-1	40	35	0	0	4	4

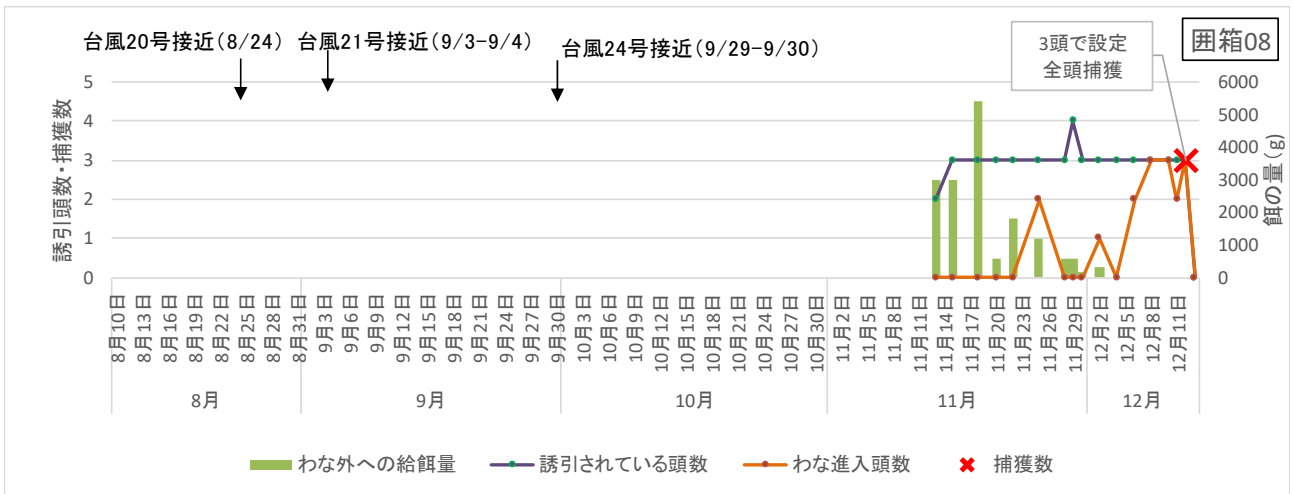
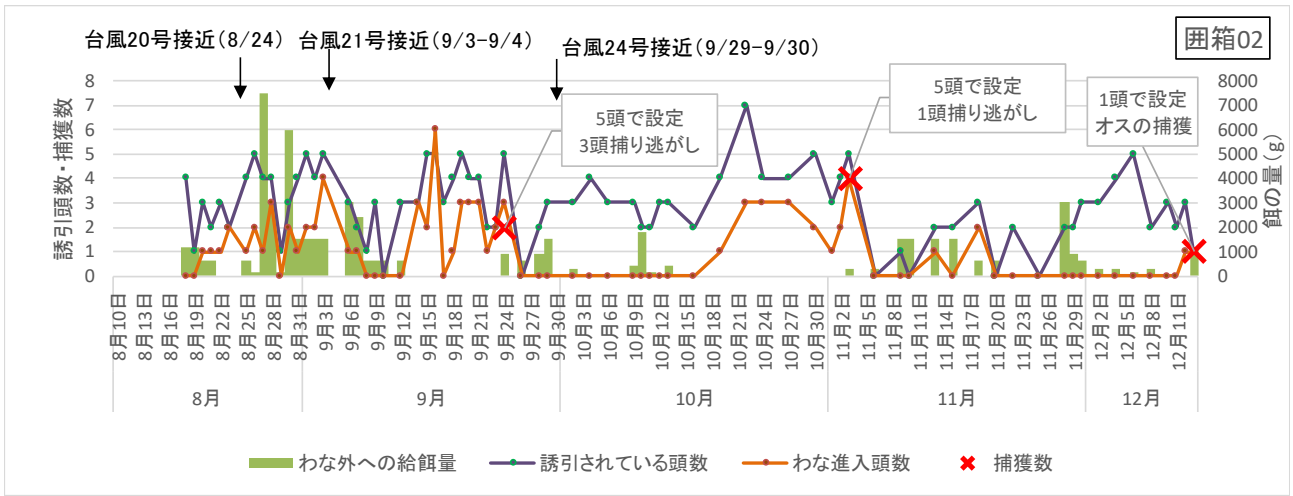


図 40 囲いわなでの最大頭数での捕獲実施結果



ゲート付近にあると警戒することから、侵入したシカをカウントするためのセンサーは角に設置していた。



対となるセンサーの発する赤外線を受信しているのかを確認する部分が発光する。



霧による減光対策として、ゲートの横にセンサーを設置
内側には捕獲時にセンサーが破壊されないよう、L字型のワイヤーメッシュでセンサー部を保護した。



2つのセンサーが近いことから、対となるセンサーの赤外線受信状況を確認する点灯部は自己融着テープで塞いだ。

図 41 囲いわなにおける霧によるセンサーエラーへの対応

2) 箱わな

囲いわなにおける捕獲と同様に箱わなにおいてもスレジカが発生しにくい方法を検討するために、餌の量や配置による誘引頭数の調整、ネットワークカメラを用いた捕獲、センサーを用いた捕獲を実施した。

各箇所の誘引頭数や捕獲結果の変化については、表 20、図 44(1)～図 44(4)に示した。

A. 餌の量、配置による誘引頭数の調整

1 頭のみが誘引されるよう餌を調整したり、1 頭がわなの中に入ったら、わなの中のみ餌を限定したりすることを試みたが、メスのシカは群れで移動するためと考えられるが、調整が困難であった。

B. ネットワークカメラで周りに他のシカがいない状態であることを確認して捕獲

携帯電話の電波のある場所では、動体を感知して登録したメールアドレスに通知することが可能なネットワークカメラ(PLANEX社製のカメラ一発CS-W06)とモバイルWi-Fiルーターを組み合わせたシステムを作成し、パソコンや携帯電話で周りに他のシカがいない状態であることを確認した上で、トリガーを発動させることで捕獲を実施した。

ネットワークカメラを活用した捕獲の実施状況等を図 42 に示す。

本システムは、事前に最大 4 頭のメスの群れの誘引が確認されていた箱 03 に 8 月 25 日設置し、8 月 30 日の 18 時から稼働させた。8 月 30 日の 20 時～2 時までメス 3 頭の群れが連続的に出現した後、8 月 31 日の 3 時 50 分にオス成獣が単独で出現した。わなに侵入したため、扉をスマートフォンにて落下させた。ネットワークカメラで確認できる範囲にシカがいないことを確認してオス成獣を 1 頭捕獲したが、その後の連続捕獲には至らなかった。

システム上の課題としては、ネットワークカメラの稼働時に警戒するシカがいたこと、電源として用いたバイク用 12V バッテリーの交換期間が 2 日間と短いこと(ネットワークカメラはリレータイマーを使用して 18 時～6 時のみ稼働時間、モバイル Wi-Fi ルーターは内臓バッテリーで稼働し続ける)が挙げられる。ネットワークカメラの赤外線が 840nm であったことから、自動撮影カメラで不可視と呼ばれている 940nm のものを使用する。タイマー設定で休止と起動を自動運用できるモバイル Wi-Fi ルーターにする等の対応策が考えられる。

本システムによる捕獲は、監視できる範囲に限られており、カメラの死角からシカが目撃している可能性があること、捕獲者への負担が大きいことから、労力対効果の点で継続な運用は困難と考えられる。

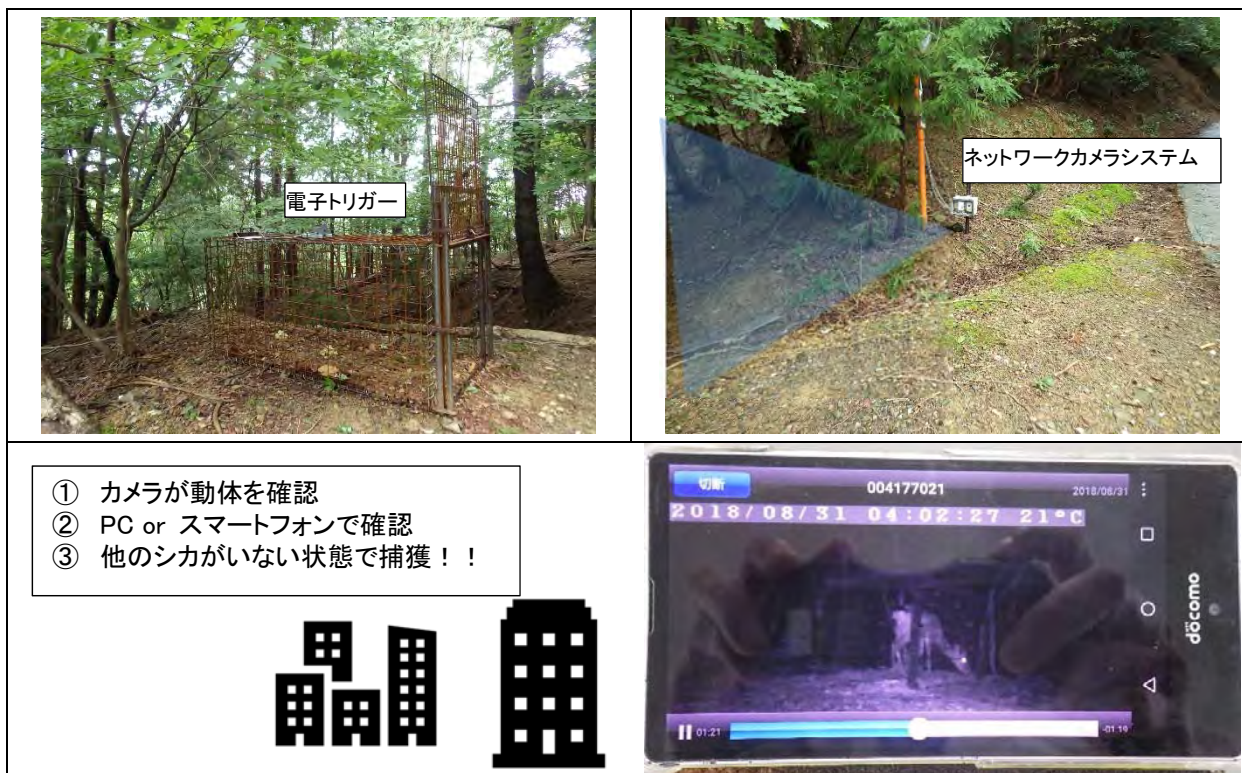


図 42 ネットワークカメラを活用した捕獲の実施状況等

C. センサーを活用した捕獲システム（親子 2 頭での捕獲、又は成獣の優先捕獲を目指したシステム）

シカが親子で誘引されている場合は、親子 2 頭をまとめて捕獲することが理想であるが、確実な実現のためには高価なカウントシステムの運用が必要となり現実的ではない。一方、スレジカとなりやすいのシカは、幼獣よりも学習能力の高い成獣であると考えられた。このため、センサーを活用した捕獲システムでは、成獣を優先的に捕獲できるようにセンサーの高さを設定して捕獲をすることとした。

センサーを蹴り糸として親ジカの体高に設定し、センサーが塞がれた時間の長さによりトリガーが発動するシステムを活用して捕獲を行った。センサーが塞がれた時間は 30 秒に設定した。電源供給は車用、バイク用のバッテリーからとし、省電力を図るためリレータイマーを使用して 19 時～6 時のみ稼働するよう設定した。

センサーを活用した捕獲の実施状況等を図 43 に示す。

捕獲実施箇所 18 の箱において 8 月 25 日にシステムを設置し、9 月 22 日に親子のシカのメス成獣を 1 頭捕獲した。

システム上の課題としては、バッテリーの箱やセンサー設置用のアームに警戒する行動がみられたことから、よりシステムを小型のものにする等の工夫が望まれる。既成の製品としては、株式会社アイエスイー社のアニマルセンサー 2 等が存在する。

この手法は親子のシカが誘引されている場合に有効な手法であると考えられた。

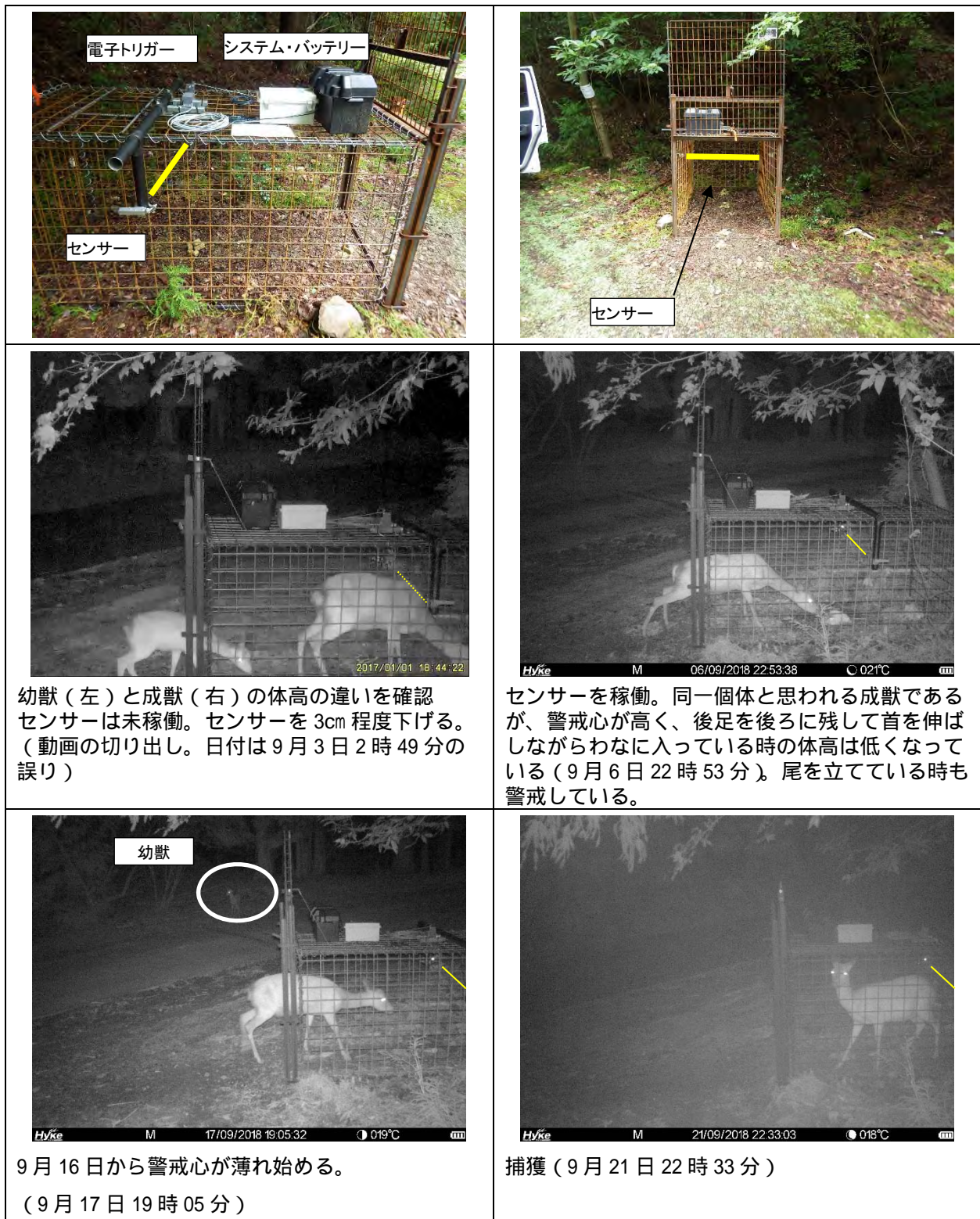


図 43 センサーを活用した捕獲の実施状況等

表 20 箱わなによる捕獲を実施した箇所の誘引状況等の特徴

箇所番号	わなの奥の餌を完食するまでの 日数		捕獲数	捕獲回	誘引最大頭数 (わな設置時)	誘引最大頭数 (全期間)
	設置日数	見回り日数				
罎箱 04	奥に入らず	奥に入らず	0	0	3	5
罎箱 06	13	7	2	2	5	5
罎箱 07	5	4	0	0	3	3
罎箱 10	奥に入らず	奥に入らず	0	0	1	3
箱 01-3	奥に入らず	奥に入らず	0	0	3	4
箱 03(ネットワーク カメラ)	8	7	1	1	4	4
箱 04	32	27	2	1	4	4
箱 09	奥に入らず	奥に入らず	0	0	2	2
箱 10	45	25	1	1	2	2
箱 13-1	奥に入らず	奥に入らず	0	0	3	3
箱 15	55	42	2	2	4	4
箱 16	4	4	1	1	3	4
箱 17	51	29	0	0	2	2
箱 18(センサー)	6	6	1	1	4	4
箱 20	5	5	1	1	2	5
箱 22	奥に入らず	奥に入らず	0	0	3	3
箱 24	奥に入らず	奥に入らず	0	0	1	2

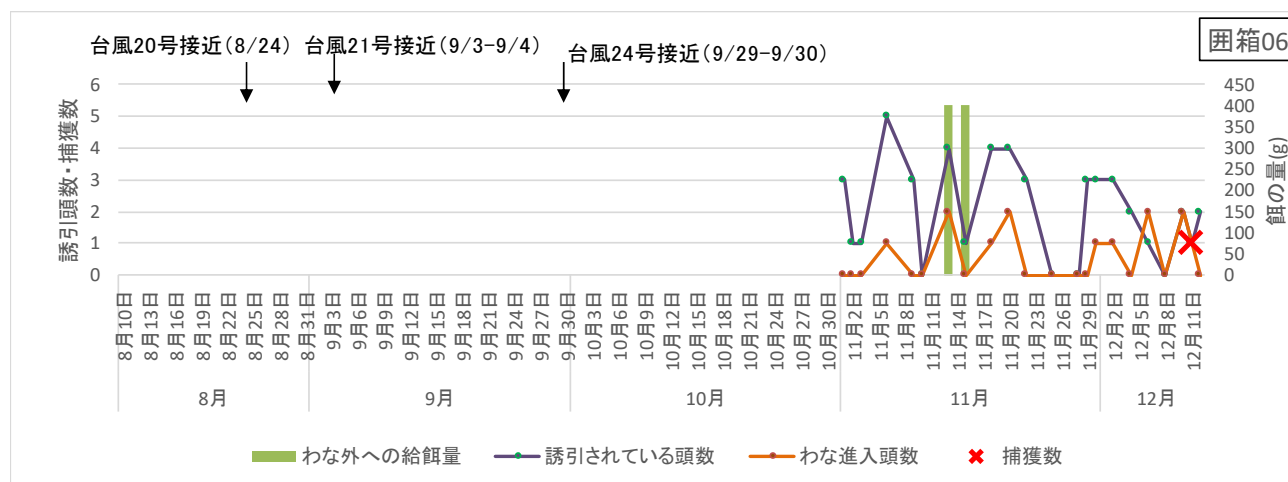
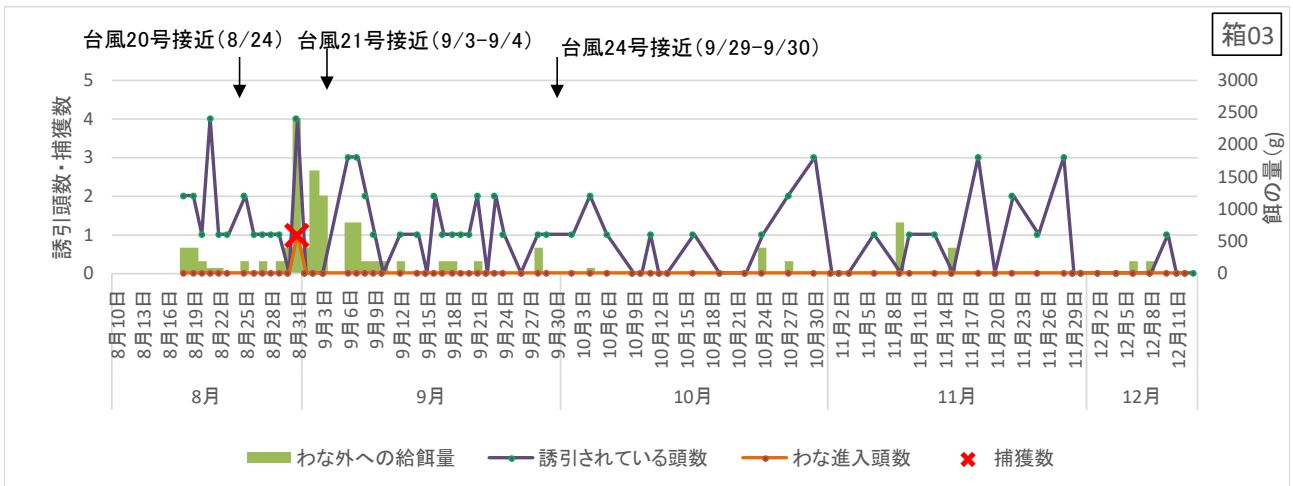
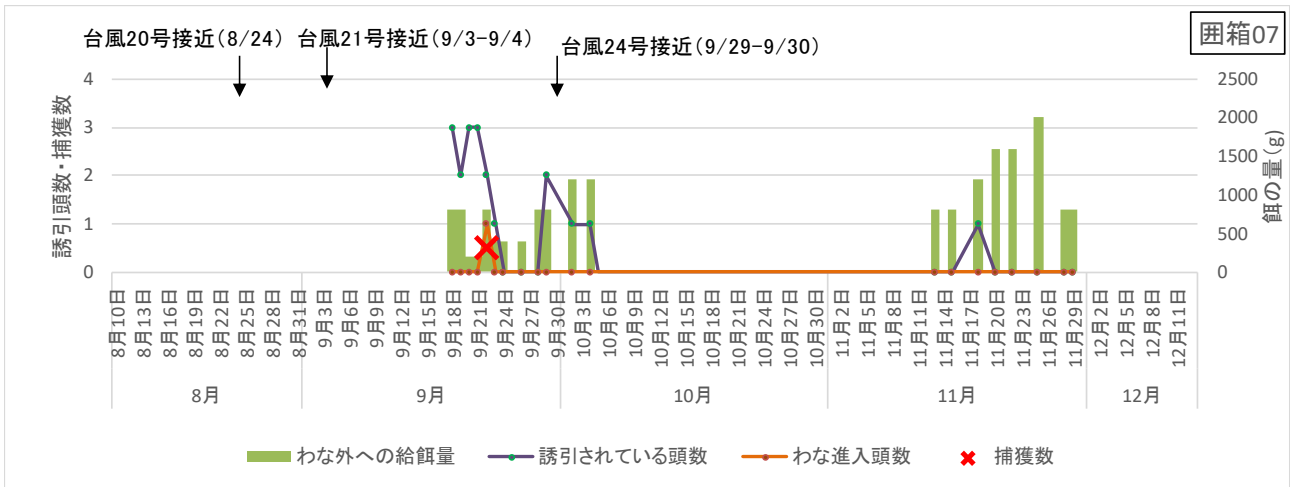


図 44(1) 箱わなでの捕獲実施結果



箱 03 ではネットワークカメラを活用した捕獲を実施

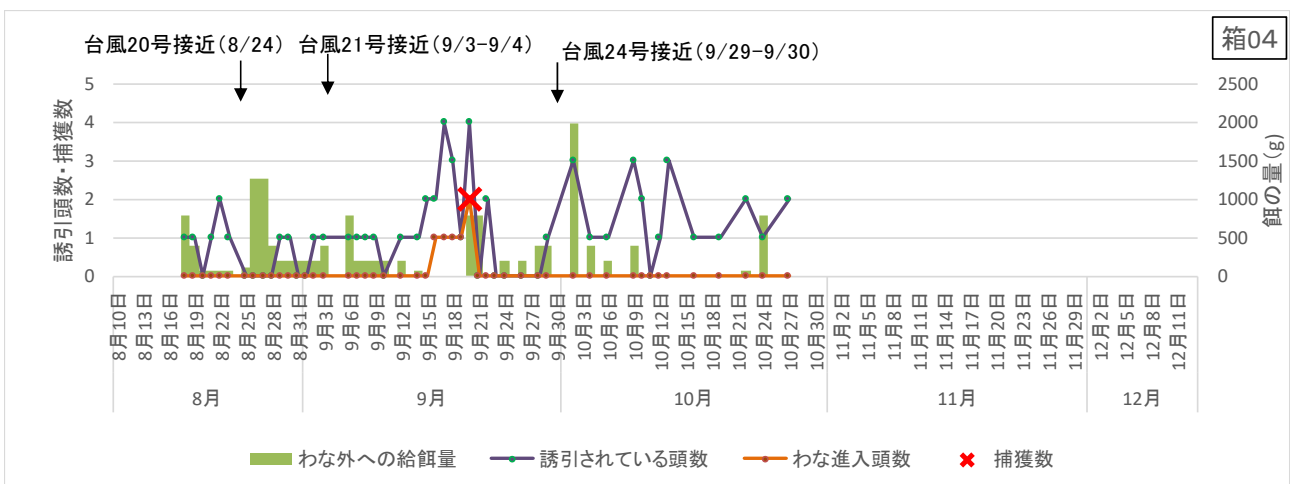


図 44(2) 箱わなでの捕獲実施結果

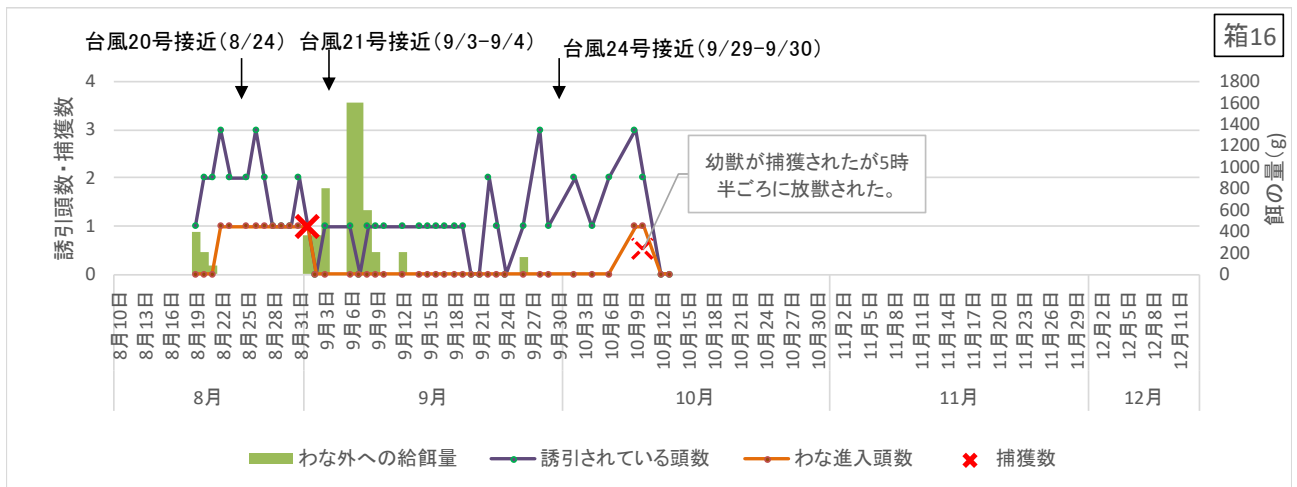
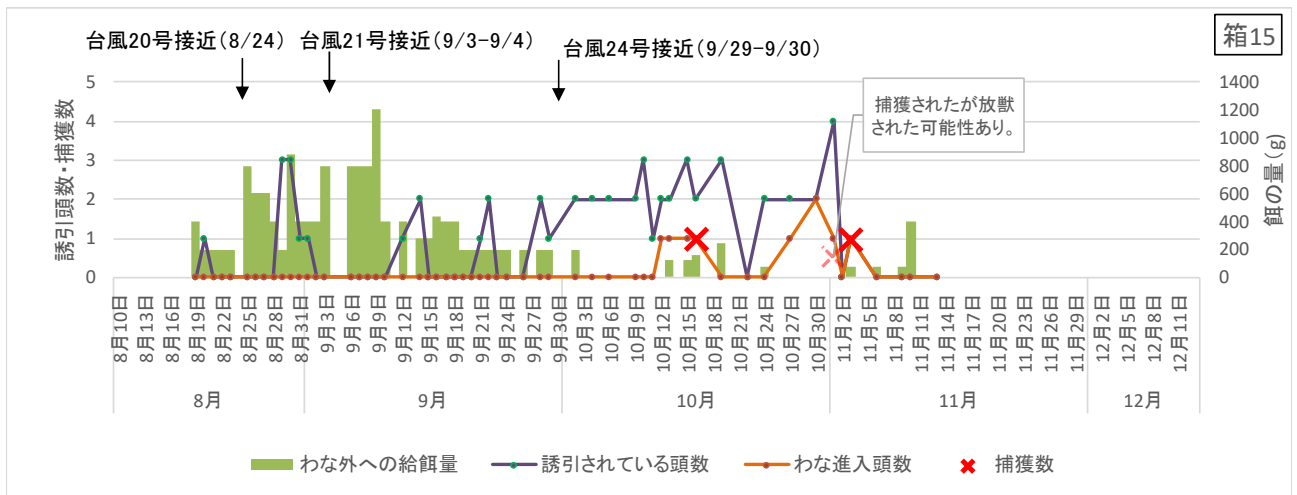
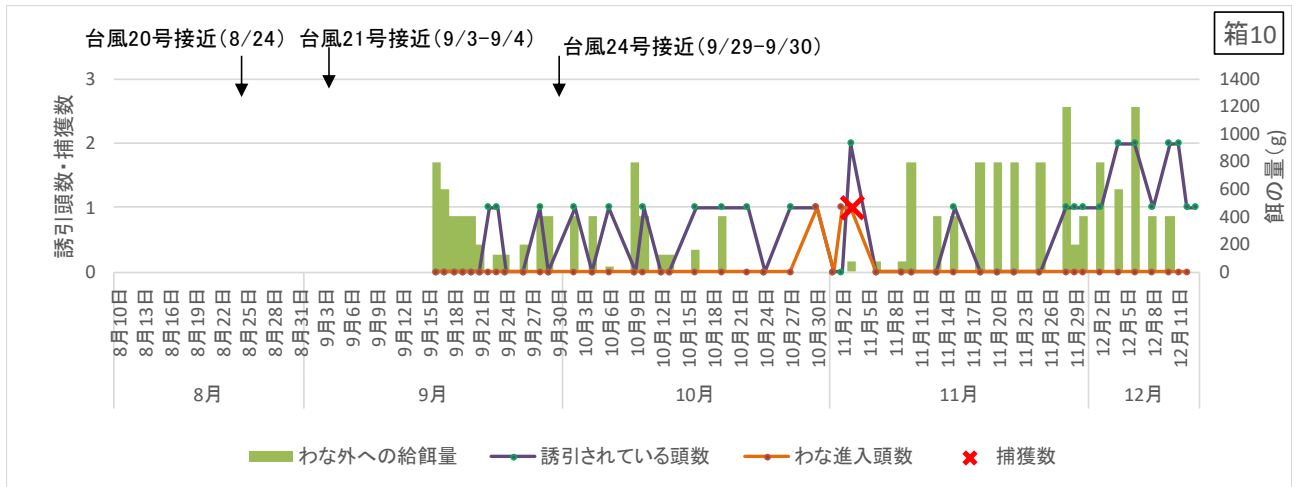
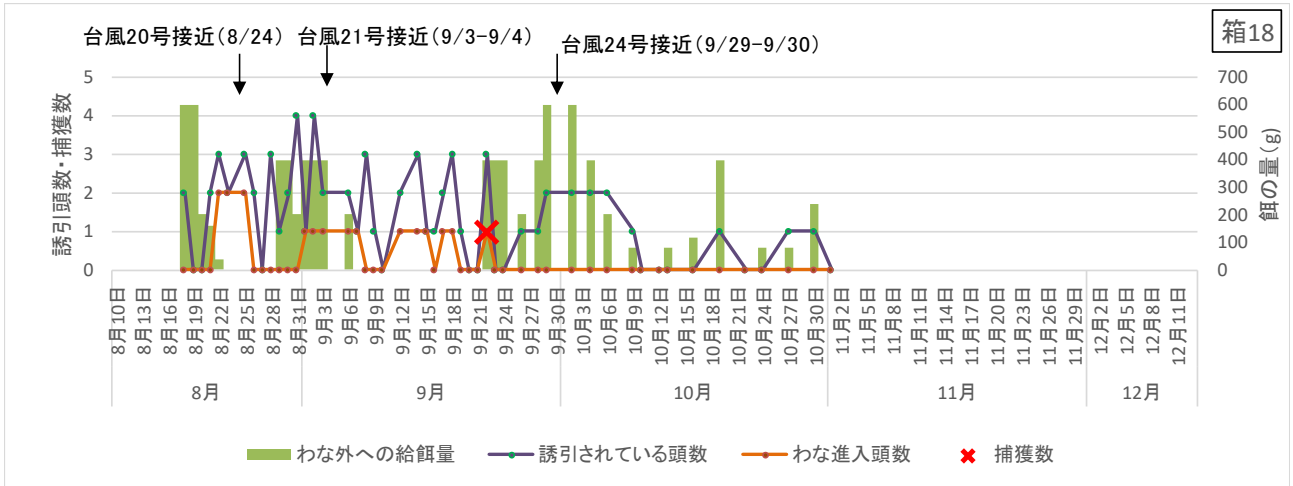


図 44(3) 箱わなでの捕獲実施結果



箱18では、センサーを用いた捕獲を実施

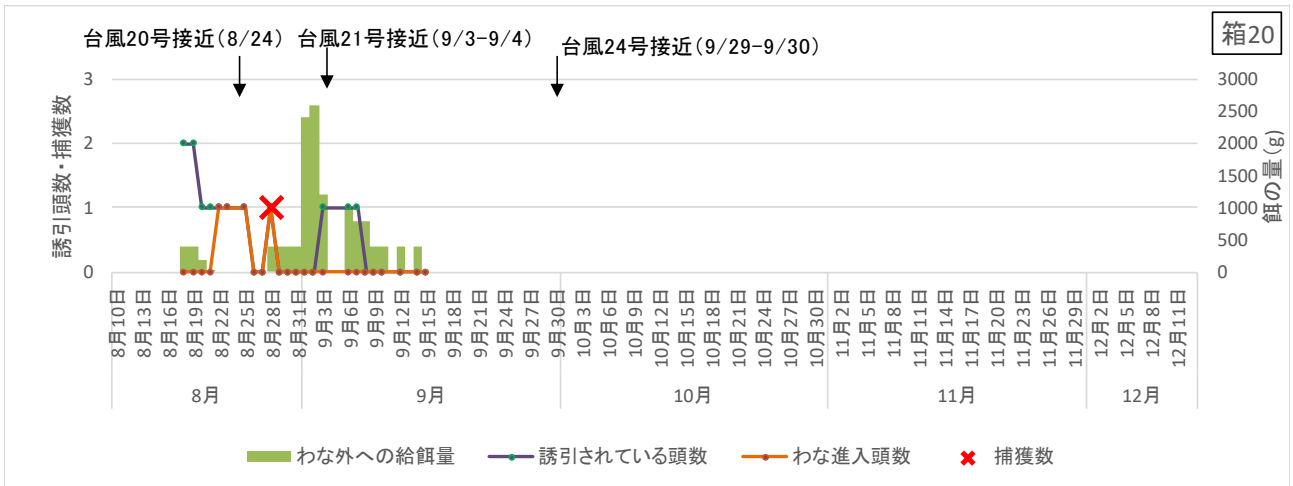


図 44(4) 箱わなでの捕獲実施結果

3) 植生保護柵を設置した伐採跡地へのシカの侵入に関する調査

植生保護柵を活用した捕獲方法の検討に資するデータを収集することを目的として9月26日から10月24日までの期間で実施した。植生保護柵管理用の出入り口に、囲いわなの自動カウントシステムが使用可能な軽量のゲートを設置し、ゲートに対するシカの反応等を自動撮影カメラにより確認した。自動撮影カメラは、静止画で1回あたり3枚撮影、インターバル0秒の設定とした。なお、本調査は、有限会社根尾開発には植生保護柵の設置・植付の時期の調整で、竹森鐵工株式会社には、軽量のゲートの作成・提供での協力を得て実施した。

自動撮影カメラによるシカの植生保護柵内への侵入状況を表21、侵入と退出の時間帯を表22に、調査方法のイメージと植生保護柵に侵入したシカの写真を図45に整理した。

シカが扉の存在を確認したのは、10月11日の3時39分で、その4日後の10月15日の1時37分の夜に植生保護柵内での採食が確認された。その後も毎日の侵入が確認された。植生保護柵の設置完了からの侵入開始は、幼獣が約3週間後、成獣が約1ヵ月後であった。進入時間帯は23時以降であり、7時まで退出していた。侵入頭数は最大3頭であった。

囲いわなと比較すると侵入までの日数が早く警戒心が低い可能性があると考えられた。

表21 植生保護柵への侵入状況

月日	植生保護柵内への侵入						植生保護柵の外側に出現					
	成獣 メス	亜成獣 メス	幼獣	成獣 オス	不明	総計	成獣 メス	亜成獣 メス	幼獣	成獣 オス	不明	総計
植生保護柵は9月中旬に設置												
10/3 8:00~10/4 8:00						0						0
10/4 8:00~10/5 8:00						0						0
10/5 8:00~10/6 8:00						0						0
10/6 8:00~10/7 8:00						0						0
10/7 8:00~10/8 8:00						0						0
10/8 8:00~10/9 8:00						0						0
10/9 8:00~10/10 8:00						0						0
10/10 8:00~10/15 8:00						0			1			1
10/11 8:00~10/12 8:00						0				1		1
10/12 8:00~10/13 8:00						0						0
10/13 8:00~10/14 8:00						0	1					1
10/14 8:00~10/15 8:00			1			1	1		1			2
10/15 8:00~10/16 8:00						0						0
10/16 8:00~10/17 8:00						0						0
10/17 8:00~10/18 8:00						0						0
10/18 8:00~10/19 8:00			1			1						0
10/19 8:00~10/20 8:00			1			1	1	1	1	1		3
10/20 8:00~10/21 8:00	1		1			2	1	1	1			3
10/21 8:00~10/22 8:00	1		1			2	※		※		1	3
10/22 8:00~10/23 8:00	1	1	1			3	※	1	※			3
10/23 8:00~10/24 8:00	1	1	1			3	1	1	1	1		4
出現日数	4日	2日	7日	0日	0日	7日	5日	4日	5日	2日	1日	9日

〔注〕：外側より植生保護柵内へ侵入したものと考えられるが、自動撮影カメラにて確認できなかったもの

表 22 植生保護柵へのシカの侵入と退出の時間帯

時間帯	確認した行動数		
	侵入	退出	総計
23時	3		3
0時	2		2
1時	2	1	3
3時		1	1
4時		1	1
5時		2	2
6時		1	1
7時		2	2
総計	7	8	15



実施箇所は、地形条件により植生保護柵の全景を撮影することが困難であったことから、植生保護柵の全景（左）は、他の植生保護柵のもの



幼獣が扉の存在を確認（10月11日3時39分）



幼獣の初侵入を確認（10月15日1時37分）



成獣の初侵入を確認（10月21日0時36分）



日の出（6時5分前後）後の退出
（10月23日6時45分）

図 45 調査方法のイメージと植生保護柵内に侵入したシカ

4) 捕獲個体の有効活用

捕獲個体の処理は埋設穴への埋設と解体施設（いなべ市ジビエ工房）への提供の2通りとした。

ジビエ等に有効活用したシカを図46に、「みえジビエ」品質・衛生管理マニュアル（平成24年度3月三重県作成、同年12月改定）の基準となる捕獲個体の捕獲確認時の生死、とめさし時の体温等についての調査結果を表23に示す。

- ◆ 21頭の捕獲個体のうち、15頭（71.4%）をジビエ等に有効活用した。
- ◆ 捕獲個体の状態が良いものは、ジビエやペットフード等に有効活用してもらうために、解体施設（いなべ市ジビエ工房）に提供した。事業地からの搬送はとめさし後に60分から90分を要した。「みえジビエ」品質・衛生管理マニュアル（平成24年度3月三重県作成、同年12月改定）によると、ジビエ利用の基準となるとめさし後の搬送時間は6～10月で60分以内、それ以外では90分以内となっている。



図46 解体施設（いなべ市ジビエ工房）と有効活用したシカ

表23 ジビエ利用に関する捕獲個体の調査結果

捕獲個体ID	畏種別	雌雄	年齢	捕獲時の生死	外見上の異常	体温()	異常に関する記録	処理
山8/28-1	箱わな	オス	成獣	生	無	-	特になし	埋設
山8/31-2	箱わな	オス	成獣	生	無	43.0	特になし	ジビエ
山9/1-3	箱わな	メス	成獣	生	無	40.0	特になし	ジビエ
山9/20-4	箱わな	メス	幼獣	生	無	40.0	特になし	ジビエ
山9/20-5	箱わな	メス	成獣	生	無	41.0	特になし	ジビエ
山9/22-6	箱わな	メス	成獣	生	無	40.0	特になし	ジビエ
山9/24-7	囲いわな	メス	幼獣	生	無	-	特になし	埋設
山9/24-8	囲いわな	メス	成獣	生	無	-	特になし	埋設
山10/16-9	箱わな	オス	成獣	生	無	-	やせていて、ダニが異常に多い。	埋設
山11/3-10	囲いわな	オス	幼獣	死	無	-	特になし	埋設
山11/3-11	囲いわな	オス	幼獣	死	無	-	特になし	埋設
山11/3-12	囲いわな	オス	幼獣	生	無	38.4	特になし	ジビエ
山11/3-13	囲いわな	メス	成獣	生	無	38.7	特になし	ジビエ
山11/3-14	箱わな	オス	成獣	生	無	38.6	特になし	ジビエ
山11/3-15	箱わな	オス	幼獣	生	無	38.5	特になし	ジビエ
山12/11-16	箱わな	メス	成獣	生	無	39.0	特になし	ジビエ
山12/12-17	囲いわな	メス	成獣	生	無	39.0	特になし	ジビエ
山12/12-18	囲いわな	オス	成獣	生	無	38.6	特になし	ジビエ
山12/12-19	囲いわな	メス	幼獣	生	無	39.0	特になし	ジビエ
山12/13-20	囲いわな	オス	成獣	生	無	39.0	特になし	ジビエ
山12/13-21	箱わな	メス	幼獣	生	無	39.0	特になし	ジビエ

(2) 囲いわな、箱わなに関する提言

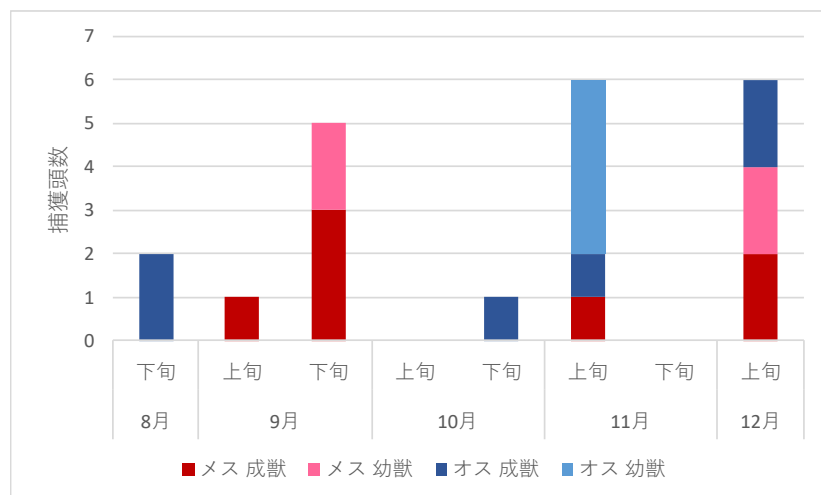
1) 捕獲時期について

捕獲したシカの雌雄の季節変化を図 47 に、捕獲箇所において誘引されていたシカの群れの出現傾向を図 48 に示す。

捕獲効率をみると、11月と12月が高くなった。誘引ランクは、誘引のみの箇所で見ると10月と11月上旬が安定して高い傾向があった。また、長期間実施した囲箱02における誘引個体は、10月に最も多い結果となっている。このため、捕獲効率が11月、12月に高くなったのは、10月にわなに誘引した個体を11月や12月に捕獲した結果と考えられる。また、8月、9月は大雨の影響が関係している可能性があると考えられる。このため、平成30年度に実施した8月～12月の間では、10月から誘引を開始し、11月あるいは12月上旬に捕獲を実施することが効率的であると思われる。一方、10月、11月上旬はオスの捕獲箇所への誘引が増加するとともに、オスの捕獲も増加しており、個体数の減少に有効となるメスの捕獲は低下する。林業被害はオスによる角研ぎも課題となっていることから、オスを捕獲することも必要と考えられるが、個体数の減少のためには、メスの捕獲が効果的であることから、メスの捕獲効率が高い時期に捕獲を実施することが肝要である。出産期の5月～7月にはメスの成獣は幼獣を藪等に隠して、単独で採食することが知られる。この時期のメスの成獣は幼獣に母乳を与えるためにより多くの餌を採食する必要があるため、メスの捕獲効率が高くなる可能性がある。平成30年度は出産期である5月～7月の捕獲を実施できなかったため、この時期の生息状況や捕獲状況のデータを今後は収集する必要があると考える。

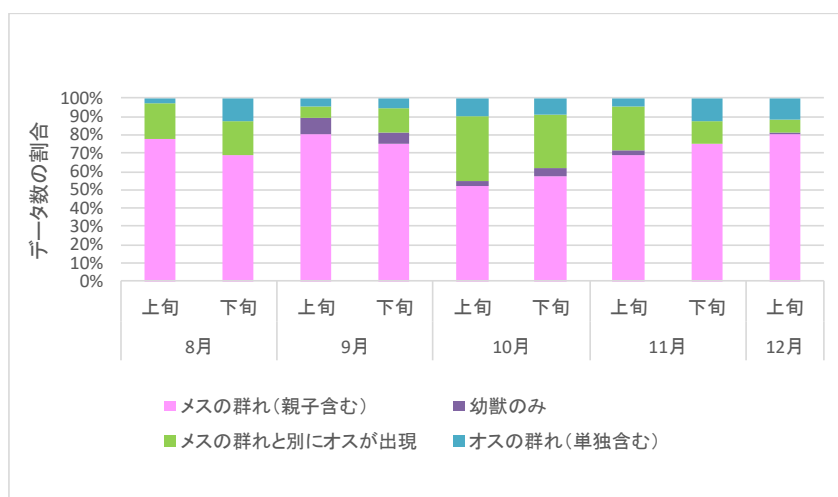
< 効率的な捕獲時期 >

- ・ 出産期である5～7月
- ・ 誘引の効果が高い10～12月上旬



[注] 垂成獣は成獣として整理している。上旬は1～15日、下旬は16日～月末

図 47 捕獲したシカの雌雄の季節変化



[注] 見回り頻度が異なるため、割合で整理している。上旬は1～15日、下旬は16日～月末

図 48 前回の見回り後に誘引されていたシカの群れの出現傾向

2) 捕獲箇所

捕獲箇所の選定にあたっては、「1-2-1.作業の効率化、捕獲効率の検証」における分析結果から、以下の環境要因や森林整備の状況に留意して捕獲を実施することが有効であると考えられた。ただし、これらの環境要因との関係は、餌場となるような場所の存在により変化する。また、単年のデータだけでは、あくまで傾向であることから、今後もどのような環境要因が捕獲との関連性が高いのかを継続して分析していくことが重要であるとする。

< 優先的に実施する捕獲箇所の条件 >

- ・天然林と近接する箇所
- ・傾斜度 30°以下が広がる平坦なエリアで尾根と連続する箇所
- ・植生保護柵が設置されている箇所

3) 捕獲方法

罠いわなに関しては大雨の影響を低減するために自動給餌器を用いた捕獲が有効である可能性が推察された。また、山間部は霧による影響でセンサーが誤カウントする可能性があったことから、ゲート横にセンサーを設置し、センサーの点灯部を自己融着シートで塞ぐことで取り逃がしを防ぐことが有効であると考えられた。また、運用上は大雨の後は給餌を自動給餌器のみとして、見回りを省力化することも効率化に有効であると考えられた。

箱わなは、センサーを活用した成獣の優先捕獲が有効と考えられたが、事業地は誘引頭数が3頭以上となる傾向が高かったため、スレジカの発生による捕獲効率の減少には注意が特に必要である。

< 効率的な捕獲方法 >

「罠いわな」

- ・ 誘引を自動給餌器との併用とする（図 35 参照）。
- ・ 大雨時は自動給餌器による誘引のみとし、休止期間を設けることも有効
- ・ 霧によるセンサーの誤カウント防止のために、ゲート横にセンサーを設置し、シカの警戒心低減のためにセンサーの点灯部を自己融着シートで塞ぐことが有効（図 41 参照）

「箱わな」

- ・ センサーを活用して成獣を優先的に捕獲（幼獣は成獣捕獲後に連続捕獲されることがあるため）
- ・ 罠いわなと同様に大雨による影響を低減するために、誘引を自動給餌器と併用することも要検討

(3) 首用くくりわなについて

首用くくりわなにおける試験を実施した箇所の誘引状況等の特徴を表 24 に示す。

首用くくりわなは、箱わなや罠いわなで発生した捕獲可能な段階まで馴化しない箇所がなかったことが特徴である。わな設置後にわなの餌を完食するまでの期間は、箱わな、罠いわなよりも短い2日間であったことから、初期におけるわなへの警戒心が比較的低いものと考えられた。一方で、誘引された最大頭数をみると、2~5頭と首用くくりわなで捕獲可能な頭数を越えている箇所が多く、事業地内ではスレジカが発生しやすい可能性のあるわなであると判断される。また、平成 29 年度に入丸国有林における捕獲事業（林野庁近畿中国森林管理局、2018c）では、捕獲したシカの死亡率が高いことも報告されており、クマによる捕食の発生リスクが高くなる可能性があると考えられることから、首用くくりわなによる捕獲の実施には慎重な検討が必要である。なお、平成 30 年度は、クマやカモシカが確認できなかったことから、それらのわなへの反応については把握できなかった。

表 24 首用くくりわなによる試験を実施した箇所の誘引状況等の特徴

箇所番号	わなの餌を完食するまでの日数		誘引最大頭数 (わな設置時)	誘引最大頭数 (全期間)
	設置日数	見回り日数		
罠箱 04	3	2	5	5
罠箱 06	10	9	5	5
罠箱 10	5	4	3	3
箱 11	33	22	2	2
箱 12	4	4	5	5
箱 13-1	29	21	3	3
箱 17	2	2	2	2
箱 20	12	6	3	5

(4) その他の捕獲等について

1) 植生保護柵を活用した捕獲について

事業地は共同施業団地であり、民国連携における森林整備の効率的な実施を進めている。今後主伐・再造林の増加が見込まれ、国有林では複層林誘導伐を行う予定である。このような今後の森林整備計画を踏まえながら「森林整備と一体となった総合的な対策方法の確立」が重要な課題である。本年度では伐採後の苗木への食害防止、防止のための植生保護柵の管理コストの低減に向けて、「植生保護柵を活用したシカの捕獲」の可能性について検討した。伐採後の植付前に設置された植生保護柵内に落とし扉を付けた場合のシカの反応を確認したところ、誘引餌がない状態でもシカの侵入を確認し、箱わなや囲いわなに比較して警戒心も低いと考えられた。植生保護柵内の捕獲では止め刺しが課題となる。そこで、11月22日に国立研究開発法人森林総合研究所関西支所の専門家に現地を確認してご意見を頂いた。追い込み柵を作成するのはコストやその後の植付にも影響が大きいこともあり、地形条件により見通しがよく、確実にバックストップを確保できる場所であれば、銃器による止め刺し（捕獲）が可能であるとのことであり、試験的な捕獲の実施を検討すべきであると考えた。

2) 捕獲個体の有効活用について

平成30年度は21頭の捕獲個体のうち、15頭（71.4%）をジビエ等に有効活用した。これは、捕獲従事者にいなべ市の解体施設（いなべ市ジビエ工房）の管理関係者を配置したことによるものである。他地域では埋設穴のシカをクマが採食する事例が報告されていることから、クマの誘引による従事者の危険低減やクマの生態への影響低減という点でも今後も継続して有効活用を図ることが望まれる。

2. カメラトラップ法を用いた捕獲効果の検証

2-1. 捕獲効果の検証

各撮影地点における捕獲実施前、実施中、実施後の撮影頻度と全域における捕獲数の推移を図 49 に示す。

平成 30 年度の捕獲実施中は 10 月、12 月に撮影頻度が上昇する地点が多かった。捕獲終了後はいずれの地点においても撮影頻度が減少した。捕獲数と撮影頻度の増減に明確な関係性はみられず、捕獲数よりも生息密度や行動の季節変化の方が撮影頻度への影響が大きかったと考えられた。

平成 30 年度は事業地で捕獲を実施する初年度であることから、平成 31 年度以降も同一の方法・時期における撮影頻度の変化を確認していくことで捕獲の効果を検証していくことが可能になると考える。

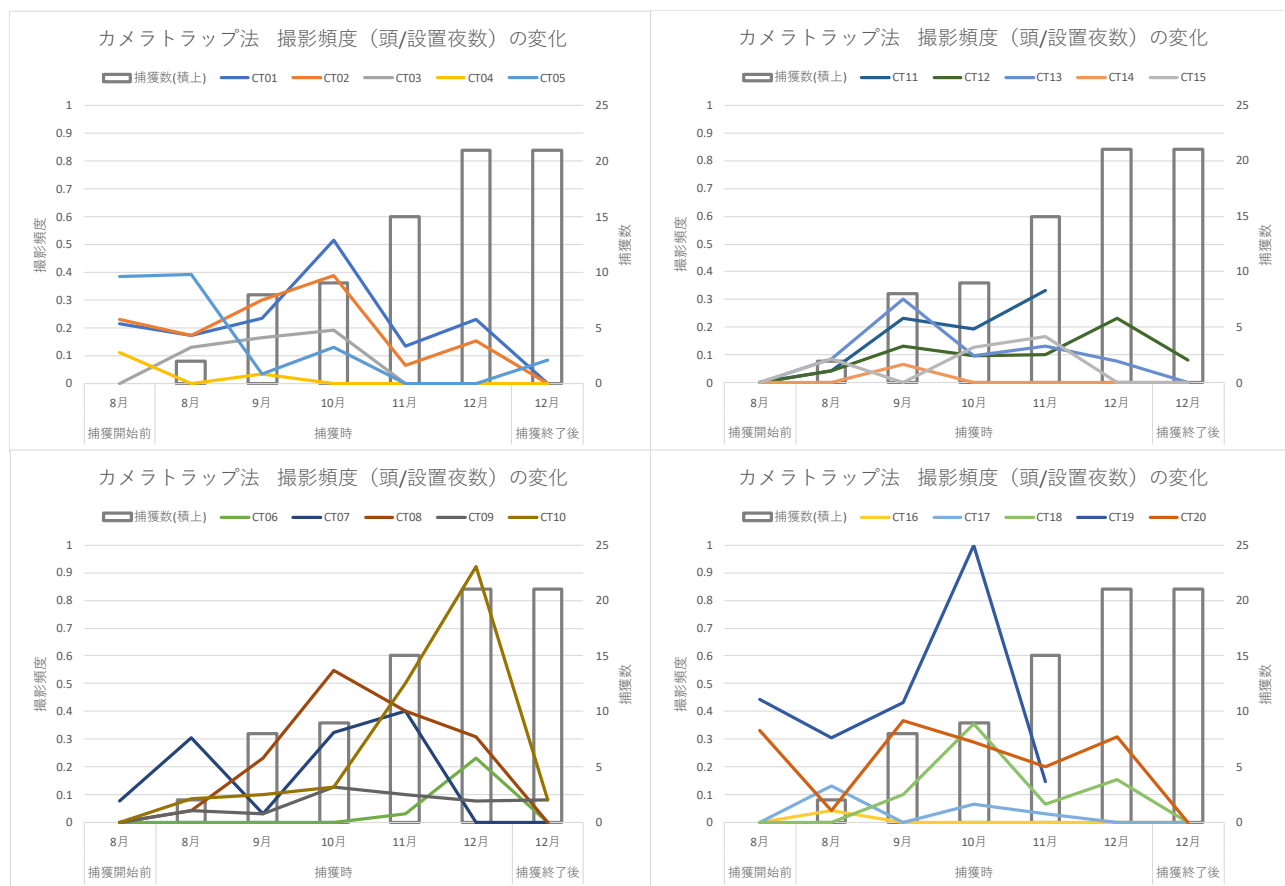


図 49 地点別の捕獲実施前、実施中、実施後の撮影頻度と全域における捕獲数の推移

2-2. 捕獲効果の検証等の提言

捕獲効果の検証の方法としては、「2-1. 捕獲効果の検証」のように捕獲数とその付近での撮影頻度の変化を確認することで効果を知る方法があるが、その発展型としてカメラトラップで得られた撮影頻度から、生息分布の面的な広がりを把握するため、Inverse Distance Weighted 逆距離加重内挿法(以下、「IDW 法」という。)により空間補完する方法がある。また、この他には事業地全体における生息密度を推定し、その変化から捕獲効果を検証する方法がある。生息密度を推定する方法としては、糞粒法・糞塊法が知られるが、この他にも自動撮影カメラによって推定する Rowcliffe et al. (2008) の手法(以後、「REM 法」という)が用いられている。事業地では、過去にニホンジカの生息密度の情報が存在しないこと、自動撮影カメラによる撮影頻度を算出することが本事業の仕様となっていることから、REM 法による生息密度を推定し、それを評価の指標とすることも有効と考えられる。

以上から、捕獲効果の検証方法として、「面的なシカの生息分布の変化の図示による検証」と「REM 法による推定生息密度の変化による検証」を提言した。なお、平成 30 年度は、事業地のシカの生息分布の季節変動の把握の初年度であることから、いずれの評価手法も単年では評価ができない。このため、経年的にこれら 2 つの評価手法の変化をモニタリングすることが重要である。

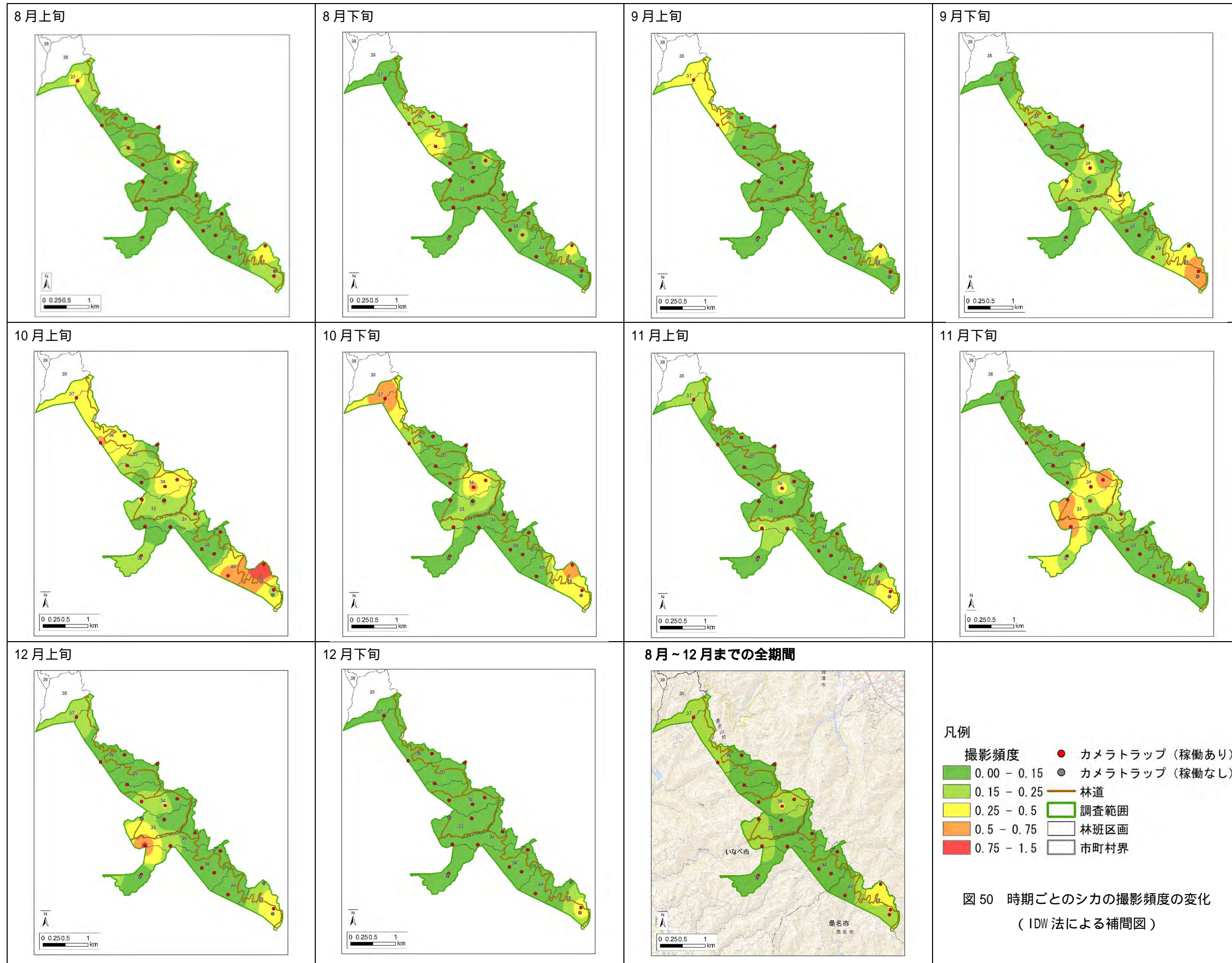
2-2-1. 面的なシカの生息分布の変化の図示による検証

(1) 撮影頻度の時期別変化

撮影頻度を指標とした面的なシカの生息分布状況を把握するため、撮影地点毎の撮影頻度から IDW 法により空間補完した図面を作成した。IDW 法による解析は ArcGIS Desktop 10.5.1 を用いて実施した。

シカの生息分布(撮影頻度)を図 50 に示す。

シカの生息分布(撮影頻度)は、事業地の北部、中心部、南部が、その間で低くなるエリアを挟んで高い傾向がみられた。北部では 9 月上旬と 10 月、中心部では 10 月、11 月下旬から 12 月上旬、南部では 9 月下旬から 10 月下旬に撮影頻度が高くなるなど、場所によりシカの生息分布(撮影頻度)の変化は若干異なっていた。



(2) 撮影頻度と捕獲との関係

撮影頻度の分布と捕獲地点ごとの捕獲頭数の重ね合わせを図 51、図 52 に示す。

シカは撮影頻度の高い場所やその付近で捕獲数が多くなる傾向がみられた。

捕獲にあたっては、シカの生息分布（撮影頻度）が高い時期に誘引を実施することが重要であると考えられる。平成 30 年度における生息分布の広がり傾向を参考に、今後の捕獲を実施することも効率的な捕獲に繋がるものと思われる。また、経年的にシカの生息分布をモニタリングしていくことで、捕獲の効果についても把握できると考えられる。

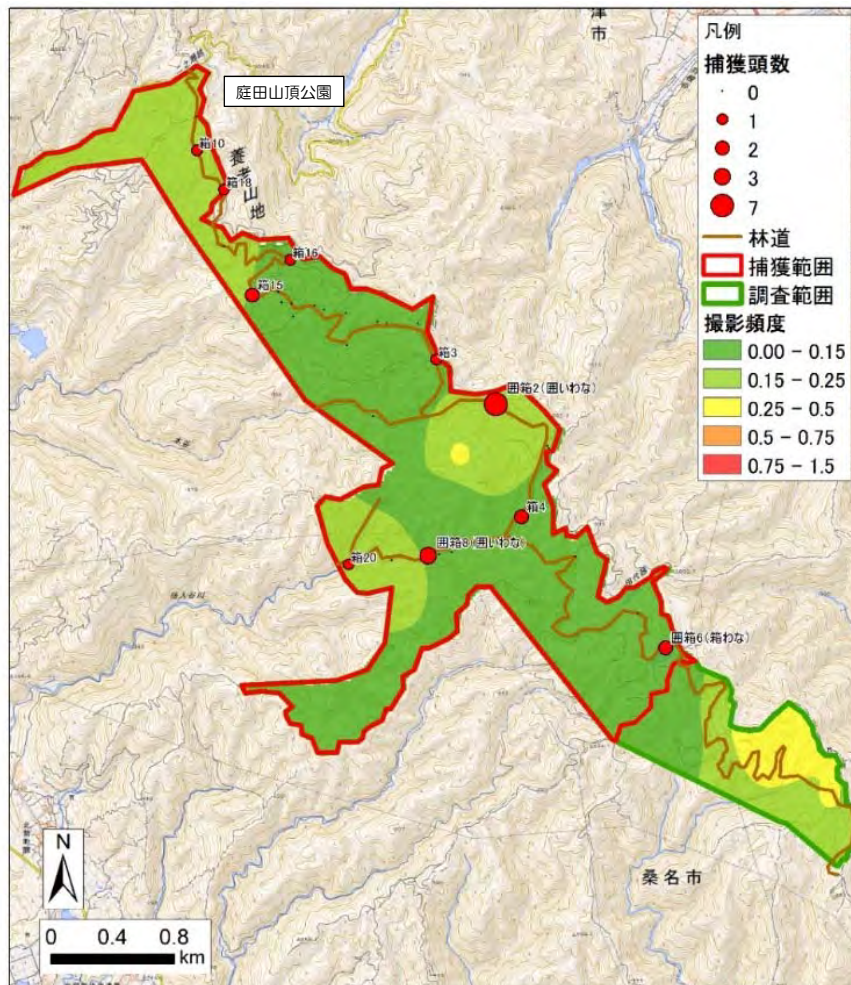


図 51 撮影頻度（IDW 法による補間図）と捕獲結果の重ね合わせ

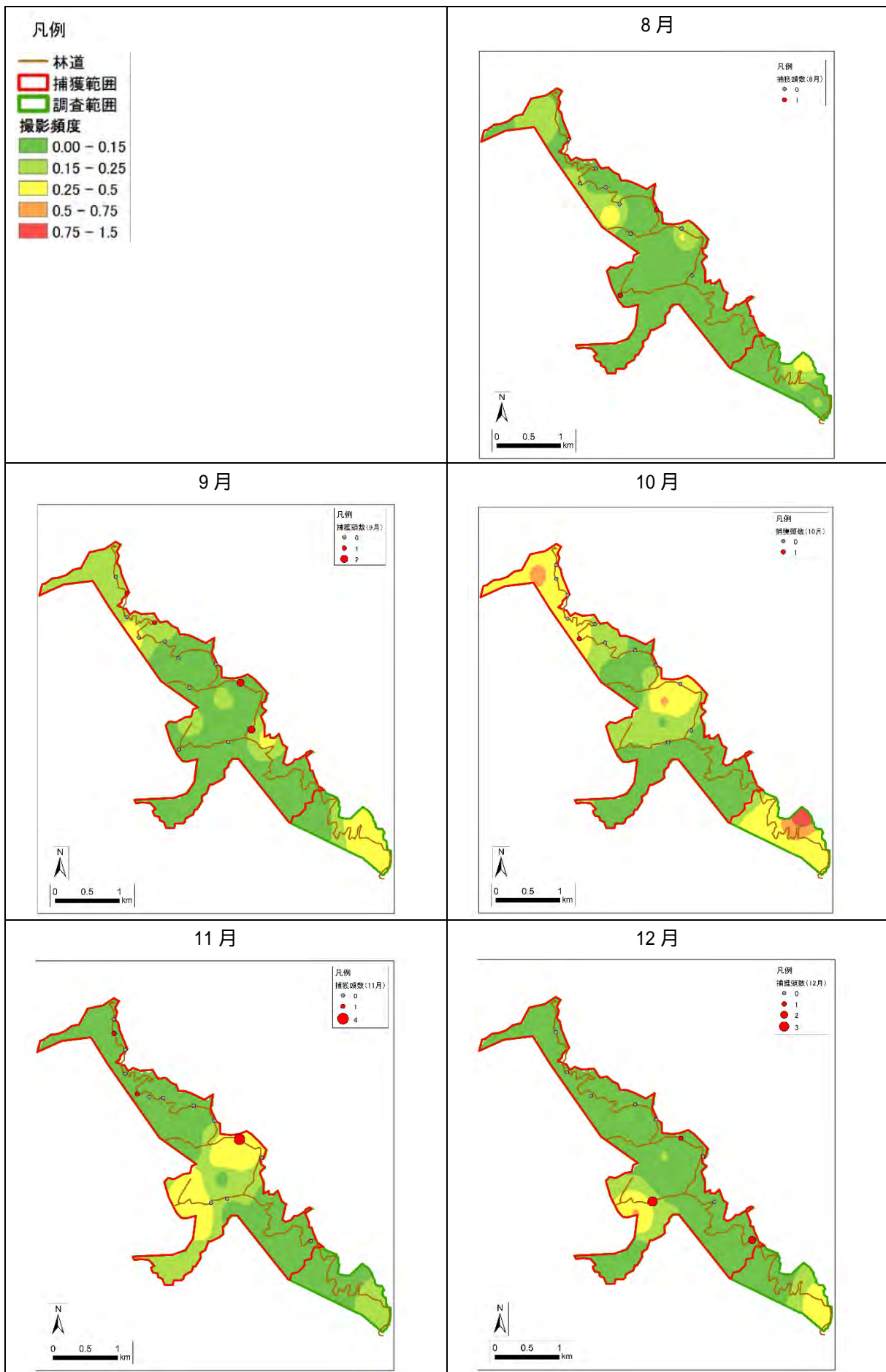


図 52 月ごとのシカの撮影頻度 (IDW 法による補間図) と捕獲結果の重ね合わせ

2-2-2. REM 法による推定生息密度の変化による検証

REM 法による生息密度の変化を捕獲実施状況により経時的に評価した。生息密度は次式を用いて推定できる (Rowcliffe et al., 2008)。なお、生息密度の算出に必要なシカの平均速度は、大台ヶ原における 8 月の 30 分間隔測位から求めた移動速度 (2.7km/日) を暫定的に用いることとした (環境省近畿地方環境事務所, 2016)。REM 法の実施にあたっては、一回の独立した撮影で写ったシカを 1 つの群れとして定義する必要があることから、連続撮影でない場合も地面に座って反芻している個体等の明らかに同一個体の撮影はカウントしない処理を行った。

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

D : 推定生息密度 (頭/km²)

g : 平均群れサイズ (頭/撮影枚数) = 一回の独立した撮影で写ったシカを 1 つの群れとして定義し、撮影されたのべ頭数を確認枚数で平均化した値

y/t : 撮影枚数/カメラ台・日

v : シカの平均移動速度 (km/日) = 2.7km/日、r : 使用したセンサーカメラの撮影可能距離 (km) = 0.025
: 撮影可能角度 (弧度) = 0.907571211 ラジアン (撮影可能角度 52°)

カメラトラップ調査の結果から推定した月別の生息密度 (頭/km²) を図 53 に示す。

推定生息密度は 10 月が最も高く、約 1.5~3.6 頭/km² となった。

単年の評価には季節によるシカの生態的な変化や移動が勘案できないため、捕獲前後の比較は妥当な方法でないと考えることから実施していない。しかし、平成 31 年以降も同様の解析を実施し、経年的に捕獲効果の検証をするための基礎資料として活用することが可能と考えられる。

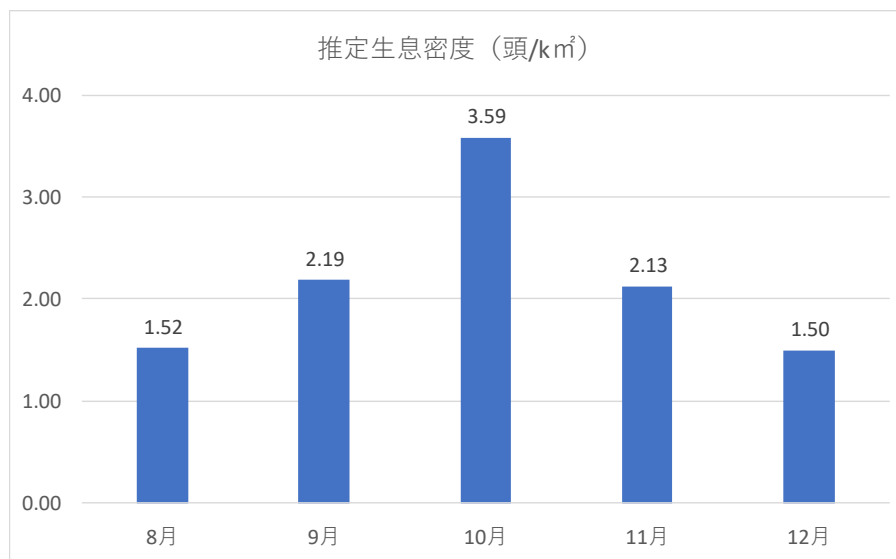


図 53 カメラトラップ法の結果から推定した月別の生息密度

2-2-3. カメラトラップ法の調査結果からみた捕獲適期

「1-2-2. 効率的な捕獲方法の提言」では、捕獲効率と誘引状況から捕獲適期を考察した。ここではカメラトラップ法の調査結果から捕獲適期について考察した。

カメラトラップ法で推定した生息密度は10月が最も高い結果となっていた。捕獲効率はその後の11月、12月に高くなっており、同調していない。これは、箱わなと囲いわなが「誘引期間」+「わなへの馴化期間」を要することに起因すると考える。すなわち、10月にわなに誘引した個体を11月や12月に捕獲した結果、捕獲効率が後ろにずれたと考えられる。なお、捕獲実施後の12月14日～12月27日までの撮影頻度は急激に落ち込んでいた。このことから、10月から誘引を開始して捕獲を12月10日程度まで実施することが1つ考えられる。

次に雌雄の撮影頭数の季節変化を図53に整理した。メスの撮影頭数は8月下旬、10月上旬、11月下旬にピークが存在した。オスの撮影頭数は8月上旬には少なかったが、交尾期となる9月下旬から10月下旬にかけて急増しており、この時期はメスよりも多く撮影されている。オスの捕獲が10月、11月に多くなったのは、交尾期に入り活動的になったオスが「誘引期間」+「わなへの馴化期間」を経て捕獲されたものと推察される。

以上から、カメラトラップ法から考えられた捕獲適期は、「1-2-2. 効率的な捕獲方法の提言」での結論を指示するものであった。

< 効率的な捕獲時期 >

- ・ 出産期である5～7月
- ・ 誘引の効果が高い10～12月上旬

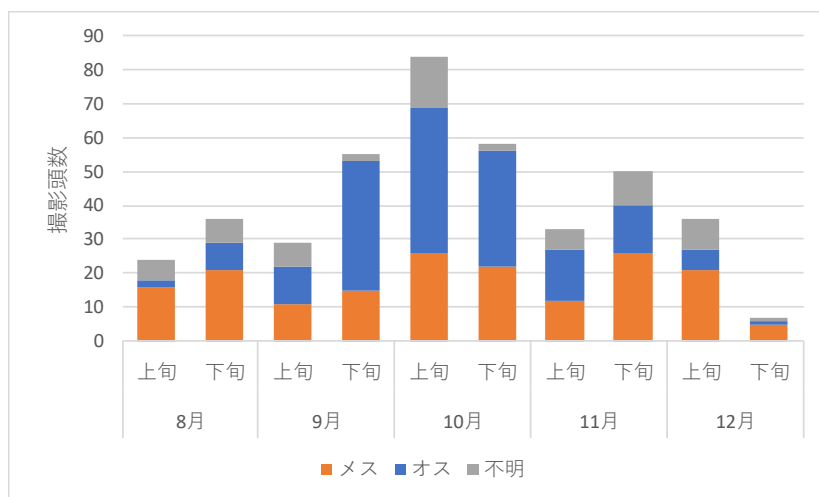


図54 カメラトラップ法における雌雄の撮影頭数の季節変化

2-2-4. その他の捕獲効果の検証方法について

本事業地でシカの捕獲を実施する目的は効率的な森林整備であることから、捕獲頭数や推定生息密度、撮影頻度の変化で捕獲事業の効果を評価するとともに、林業被害の軽減効果を評価することも重要であると考えられる。このため、事業地における被害の変化についてもモニタリングすることも検討する必要がある。検証方法としては、アンケート、調査プロットを設定した剥皮被害の調査などが考えられる。

の調査は、労力をどの程度かけられるかによるが、例えば事業地内の人工林内にある程度分散するよう調査プロット(10×10m程度を1箇所)を設定し、プロット内の立木の剥皮被害(新旧を区別)を記録し、剥皮率をモニタリングする方法や、森林整備との関係からプロット設定自体が難しい場合は20~50本程度を任意に選定して同様の調査を行う方法等が考えられる。ただし、林齢により被害状況が異なる可能性があることや、剥皮被害木は優先的に間伐されること等の条件が異なることから、同一条件のプロットを設定することが困難である場合は、プロット間の比較は単純にできない。また、森林整備を進めていく事業地の特性から、森林整備の計画を勘案して長期にほぼ同一環境でモニタリング可能なプロットを設定しなければ、同一プロットでの経年比較も困難になると考えられる。このため、プロットの設定にあたってはこの点に留意する必要がある。

3. クマ、カモシカの出没状況

「シカの捕獲」、「カメラトラップ法による捕獲効果の検証」における自動撮影カメラの撮影では、クマ、カモシカは確認されなかった。

シカ以外の哺乳類は、ニホンザル、ニホンノウサギ、ニホンリス、ホンダタヌキ、ホンドキツネ、ホンドテン、ニホンイタチ、ニホンアナグマ、ハクビシン、ニホンイノシシの10種が確認された。

4. 今後の課題と対応案

「1.シカの捕獲」、「2. カメラトラップ法を用いた捕獲効果の検証」の分析結果を踏まえ、「継続的な捕獲に関する課題」、「考えられる実施体制」に関して、現状の課題とその対応案についてまとめた。

4-1. 継続的な捕獲に関する課題

(1) 囲いわな、箱わなの課題

本事業の実施前に事業地の位置するいなべ市での有害捕獲でクマが捕獲され、市や地元自治会は放獣場所を探したが、適切な候補地が見つからず、三重県により岐阜県高山市の奥飛騨クマ牧場へ搬送する判断がなされた。事業地は共同施業団地となっており森林整備を行う関係者の出入りも多いことから、クマの錯誤捕獲が発生しない、あるいは発生してもクマが自力で脱出できる方法を採用することとし、「囲いわな」と「箱わな（脱出口あり）」での捕獲を実施した。

「囲いわな」や「箱わな」での捕獲は同じ場所での連続捕獲が困難な傾向にある。これは、複数のシカが周りに誘引されている状態でわなが稼働し、捕獲されなかったシカが箱わなを危険なものとして認識してしまうことが理由として考えられる。悟入谷国有林ではクマの錯誤捕獲や捕食被害を防止する観点から、今後も「囲いわな」や「箱わな」での捕獲が主体となると考えられる。このため、「箱わな」、「囲いわな」による捕獲において、スレジカが発生しにくいと考えられる方法を複数種実施し、「箱わな」については、親子2頭が誘引されている場合に成獣を優先的に捕獲する方法としてセンサーを活用した捕獲が有効であると考えられた。「囲いわな」に関しては、捕獲される可能性のある最大頭数で捕獲する設定での捕獲が有効と考えられたが、平成30年度は、霧等の影響と思われるセンサーエラー（誤カウント）が発生したことからその対処を実証し、誘引したシカの全頭捕獲に成功した。

「囲いわな」については、誘引したシカの全頭近くを捕獲することが可能であると考えられたが、霧等の影響と思われるセンサーエラー（誤カウント）への対処済みでの捕獲が1例のみの実証であったことから、今後もデータを蓄積する必要があると考えられる。

「箱わな」に関しては、事業地において誘引頭数が3頭以上となる箇所が多かったことから、スレジカが発生する可能性が高く、今後捕獲効率が低下していくことが懸念される。

(2) 今後検討すべき捕獲方法等

事業地において考えられる捕獲方法の特徴と実施に関する課題について、囲いわな、箱わなを含めたわなによる捕獲方法を表25に、銃器による捕獲方法を表26に整理した。

わなによる捕獲では、スレジカ、錯誤捕獲の発生という点では銃を使用した捕獲と比較して継続的な捕獲には課題があると考えられた。スレジカの発生リスクは、わなの中では囲いわなが中、足くくりわなが中～高となっており、箱わなや首用くくりわなよりも低いと考えられた。錯誤捕獲の発生リスクに関しては、囲いわな、箱わな、首用くくりわなが足くくりわなよりも低いと考えられたが、首用くくりわなに関しては、新しい手法であることから、他地域の結果も踏まえて、今後もモニタリングすることが重要と考える。他地域における報告では首用くくりわなで捕獲されたシカの死亡率が高く、シカの有効活用率の低下や捕獲したシカのクマによる捕食の発生リスクの上昇等のデメリットが想定される。スレジカ、錯誤捕獲の発生という点では囲いわなが最も良好な方法であると考えられる。囲いわなは、カモシカが生息し、餌に誘引された場合でも単独で行動する生態的特徴を持つことから、複数頭での捕獲を実施することで錯誤捕獲を防止できる点でも他のわなよりも優れていると考えられる。

銃を使用した捕獲では、大型の囲いわなのような位置づけである「植生保護柵を活用した捕獲」を除けば、スレジカや錯誤捕獲の発生リスクは理論上ないものとしている。シカの捕獲の継続性という意味では、明らかにわなによる捕獲よりも優れていると考えられるが、狙撃する頭数の制限や従事者の能力といった

捕り逃がしを発生させない体制の構築も課題だが、安全の確保が最大の問題となる。銃器を使用した捕獲方法として、「植生保護柵を活用した捕獲」、「定点狙撃」、「モバイルカリング」の3手法を挙げているが、事業地には不特定多数の入れ込み者がいることから、車で移動しながら誘引箇所ではシカを狙撃する「モバイルカリング」は、安全面の点で不向きと考える。次に誘引箇所を選定し、設置したテント等の決められた箇所からシカを狙撃する「定点狙撃」は、事前に狙撃場所、方向を決めること、狙撃範囲の前後の林道や登山道等に安全管理のメンバーを配置すること等で安全を確保しやすいが、日中の誘引が必須となることから、誘引期間中も森林整備事業の請負者の出入りを制限することは困難であり、事業地での実施は難しいと考える。これらのことから、植付前の植生保護柵内に開放したゲートから侵入するシカの群れを閉じ込めて、早朝に決められた場所より銃で狙撃して捕獲する「植生保護柵を活用した捕獲」が、安全面と日中の誘引が必要ない点、森林整備への効率化が期待できる点で有効な方法であると考えられる。

以上より、限られた捕獲方法での継続的な捕獲効率は、スレジカの発生等により将来的に低下する可能性があると考えられる。このため、捕獲効率の変化や自動撮影カメラの撮影結果等を活用して、スレジカの発生状況等をモニタリングしながら、「植生保護柵を活用した捕獲」のように効率的な森林整備と一体となった捕獲方法を検討するとともに、各種捕獲方法の特徴を踏まえながら、複数の捕獲方法を組み合わせることで捕獲を実施していくことが重要であると考えられる。

(3) クマとカモシカの生息状況等の把握の継続

平成30年度の事業においてクマとカモシカは確認されなかった。これらの種の事業地における生息の有無は、錯誤捕獲を完全に防ぐことのできないわなによる捕獲の実施を考える上で重要である。事実として、平成30年度の事業では周辺におけるクマの錯誤捕獲発生を踏まえ、くくりわなによる捕獲を断念している。単年だけの生息状況の調査でその生息可能性を評価することは安易であることから、今後も継続して生息有無、生息する場合の分布状況等の把握が重要であると考えられる。複数年の生息状況のモニタリングを経て、足くくりわな等の別のわなによる捕獲方法の実施を検討することが望ましい。

表 25 事業地で考えられるわなによる捕獲方法の特徴と実施に関する課題等

捕獲方法	想定する 主な実施 場所	導入コスト	クマに関するリスク		必要な労力		スレジカ の発生	H30 捕獲効率	実施に関する課題等	
			捕獲個体 の捕食	錯誤捕獲	捕獲個体 の 搬出	設置の 労力 (わな設 置・誘引)				
わな	囲いわな	林道沿い	中～高	可能性有	低	低	中～高	中	中	<ul style="list-style-type: none"> ・誘引した群れの全頭捕獲を目指す。 ・事業地は霧が発生し、誤カウントが発生することから、平成 30 年度に実証したゲート横へのセンサー設置の効果実証を継続することが必要
	箱わな	林道沿い	中	可能性有	低	低	中	高	低	<ul style="list-style-type: none"> ・事業地内のメスの群れは 2 頭以上であり、箱わなによる捕獲では 1～2 頭しか捕獲できないことから、スレジカが発生しやすいため、継続的な捕獲は困難となる可能性がある。 ・親子が誘引された場合は親の成獣から捕獲することが重要
	足 くくりわな	林道沿い の林内	低	有	高	中	低	中～高	未実施	<ul style="list-style-type: none"> ・確実に捕獲できる頭数は 1 頭であること、土の中に設置することから、他のわなよりも視認性が低いものの、捕獲後は視認性が高くなることから、スレジカを発生させる可能性がある。 ・積雪時は稼働不良が起きる。 ・他地域では、多くの基数を導入、設置しやすいことから、他のわなよりも多くのシカが捕獲されている。 ・実施する場合は、自動撮影カメラによる錯誤捕獲等のリスクを把握した上で、クマの掌幅を考慮したくくりわなを使用するなどの対策が必要である。
	首用 くくりわな	林道沿い の林内	低	有	低	中	低	高	未実施	<ul style="list-style-type: none"> ・現段階ではツキノワグマの錯誤捕獲は発生しないと考えられているが、新しい方法であることから確実に発生しないかの検証データの蓄積が必要。 ・バケツを使用するため、わなを地中に隠す足くくりわなよりもスレジカが発生しやすいと想定される。スレジカの発生状況等についても検証が必要。

表 26 事業地で考えられる銃を使用した捕獲方法の特徴と実施に関する課題等

捕獲方法	想定する 主な実施 場所	導入 コスト/ 安全面	クマに関するリスク		必要な労力		スレジカ の発生	H30 捕獲効率	実施に関する課題等	
			捕獲個体 の捕食	錯誤捕獲	捕獲個体 の 搬出	設置の 労力 (わな設 置・誘引)				
銃	植生保護 柵を活用 した捕獲 (とめさし を銃で行 う)	植付前の 植生 保護柵	低～中/ 事前に狙 撃場所、 方向を決 めること で安全を 確保す る。	無	無	中～高	低～中	低～中	未実施	<ul style="list-style-type: none"> ・植付前の植生保護柵内に開放したゲートより侵入するシカの群れを閉じ込めて、早朝に銃により捕獲する手法であり、森林整備の効率化に有効となる可能性がある。 ・事前に植生保護柵内への侵入状況や退出時間を把握する必要がある。 ・地形条件と植生保護柵の高さ等の条件により、閉じ込められたシカが植生保護柵の下をくぐったり、飛び越えたり、してしまう可能性がある。 ・実施箇所の地形により、搬出方法・個体処理の方法の検討が必要(谷部ではウインチが必要か等) ・銃器を使用することへの安全対策 ・従事者の選定
	定点狙撃	林内	低～中 事前に狙 撃場所、 方向を決 めること で安全を 確保す る。	無	無	中～高	低～中	低	未実施	<ul style="list-style-type: none"> ・事前周知を行い、狙撃ポイント及び範囲を明確化し、規制を行うなど安全管理を徹底すれば、わな捕獲のような錯誤捕獲が発生しない捕獲方法である。 ・日中の誘引が可能な時期等のデータ収集が必要 ・安全体制の構築(通行止め、立ち入り規制等)が必要 ・従事者の選定
	モバイル カリング	林道沿い	高 安全を確 保するた めには、 上記の方 法よりも 徹底した 管理が必 要。	無	無	低	低～中	低	未実施	<ul style="list-style-type: none"> ・林道上を移動しながらの狙撃になるため、入れ込み者の多い悟入谷では実施は難しい。 ・日中の誘引が可能な時期等のデータ収集が必要 ・従事者の能力によりスレジカの発生状況が異なるため、従事者の選定が困難である。 ・安全体制の構築(通行止め、立ち入り規制等)が必要 ・公安委員会からの許可

4-2. 考えられる実施体制

平成 30 年度は、地元の猟友会の所属者を主とした捕獲従事者を配置し、その内、1 名はいなべ市の解体施設（いなべ市ジビエ工房）の管理関係者とした。このため、捕獲したシカの有効活用という点で 21 頭の捕獲個体のうち、15 頭（71.4%）をジビエ等に有効活用できた。今後も有効活用という点では、いなべ市の解体施設（いなべ市ジビエ工房）の管理関係者の協力を得ることが重要と考える。捕獲という点では、地元の猟友会の所属者を主とした捕獲従事者は、囲いわなや箱わなでのシカの捕獲に不慣れなものもあり、囲いわなでは、捕獲を実施する際はセンサーにシカが留まる場所への餌の配置をしないよう指導を行ったが、自動撮影カメラではセンサーにシカが留まる場所へ餌を配置してしまっていたことを確認した。

悟入谷国有林での捕獲事業は初年度であり、地元の猟友会を主とする捕獲従事者の協力を得たが、継続的な捕獲を見据えて定期的に勉強会を実施するなどして、捕獲従事者の質の向上を図っていくことも重要であると考ええる。

平成 31 年度は、森林整備への効率化が期待できる点で有効と考えられた「植生保護柵を活用した捕獲」を試験的に実施する計画となった。このような新しい取り組みには専門家の協力が必要である。平成 30 年度は、国立研究開発法人森林総合研究所関西支所の専門家の協力を得て、「植生保護柵を活用した捕獲」に関する意見を事業地にて聴取した。意見聴取の際に、都合が合えば、試験捕獲の実施時に専門家が射手として協力することが可能とのことであったことから、平成 31 年度事業では、専門家と早い段階での調整を実施することが必要となる。また、試験捕獲では、今後の担い手育成を目的に、地元の捕獲従事者に試験捕獲へ参加させるとともに、勉強会や反省会の開催も重要であると考ええる。

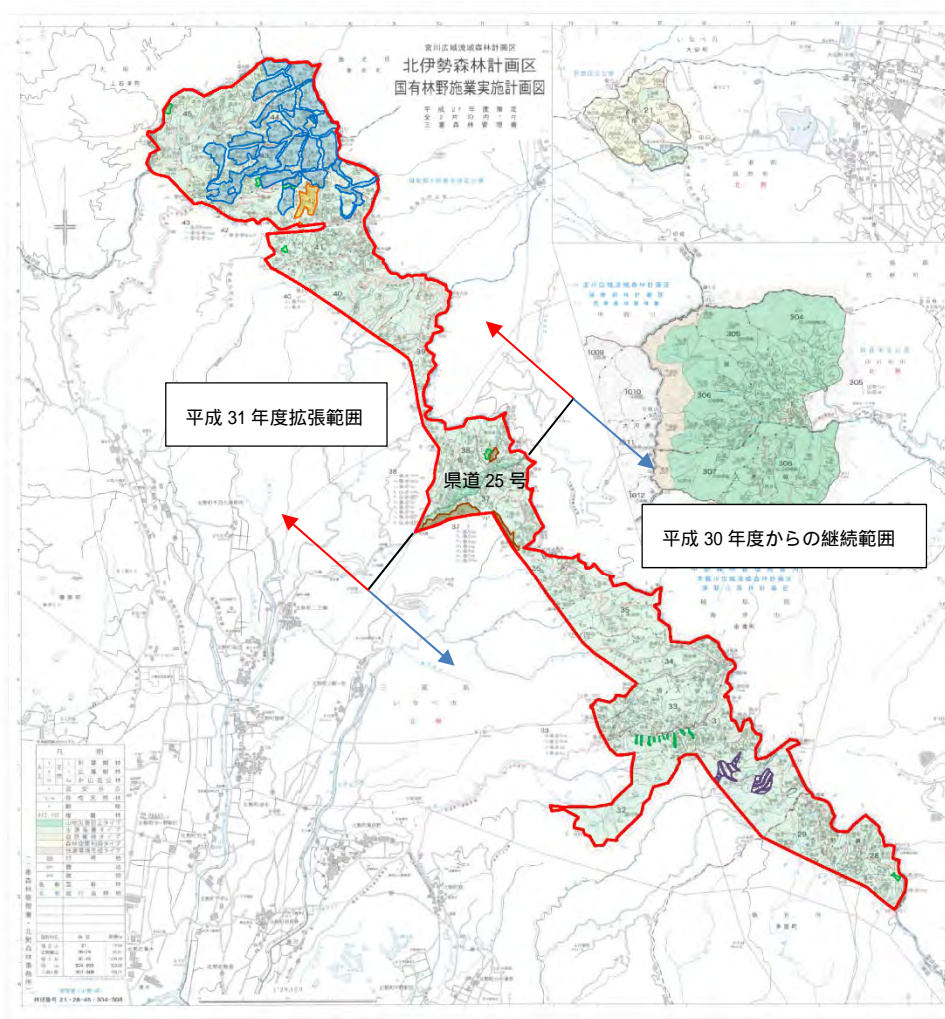
V章 平成 31 年度の事業について

平成 31 年度の捕獲事業では、平成 30 年度では対象としなかった県道 25 号北側の悟入谷国有林の 577.52ha も対象とすることとし、悟入谷国有林全域 1,034.49ha で捕獲を実施する予定となっている。

平成 31 年度の捕獲事業の実施範囲と、範囲内で実施する森林整備の位置を図 57 に示す。

県道 25 号北側の拡張範囲では保育間伐を実施する予定である。平成 30 年度からの継続範囲では、下刈と地拵・植付を実施する予定である。なお、地拵・植付箇所では、植生保護柵を設置することから、地形条件等から「植生保護柵を活用した捕獲」の試験箇所を選定実施することとなる。その他の捕獲方法としては、平成 30 年度の単年ではクマとカモシカの錯誤捕獲等の発生への懸念が消えないこと、拡張区域におけるクマとカモシカの生息状況を調査していないことから、囲いわなと箱わなによる捕獲を継続実施することが望ましいと考えられる。

平成31年度 悟入谷・古野裏山国有林施業実施箇所位置図



凡 例			
	対象区域		下刈
	保育間伐(活用型)		除伐Ⅱ類
	保育間伐(存置型)		地拵・植村

出典：第 12 回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
資料 5-2 悟入谷国有林外シカ捕獲等事業の来年度予定について

図 55 平成 31 年度の捕獲事業の実施範囲等

1. 拡張区域の現況

拡張区域の現状把握を目的として平成 30 年 12 月 27 日に踏査を実施した。

現地踏査時に確認した拡張区域の概況を図 56 囲いわな、箱わなが設置可能と考えられた平坦な待避所等を捕獲候補地として図 57 に整理した。

シカの糞等の痕跡や剥皮被害が多かったのは、40～44 林班の主稜線から西側に伸びる平坦な尾根上であった。39～40 林班の主稜線の林道沿いでは、痕跡は少ないものの、囲いわなを設置することのできる平坦な林道脇の待避所等が多く点在した。平成 30 年度の事業地と比較して、林道が尾根上に設置されており、明るい環境が多く、シカの痕跡も多かった。42、43 林班界の尾根では、剥皮被害が多く見られた。

<p>捕獲候補地に隣接する植生保護柵（40、41 林班界の尾根） 糞が多く見られた。</p>	
<p>シカの糞 苔の生育する場所で多く見られた。 （40、41 林班界の尾根）</p>	<p>捕獲候補地に隣接する植生保護柵（42、43 林班界の尾根の最西部） 剥皮被害が多い。</p>
<p>剥皮被害が多い（42、43 林班界の尾根）</p>	
<p>43、44 林班界の尾根の最西部、糞が多い</p>	<p>リョウブの剥皮（43、44 林班界の尾根）</p>

図 56 平成 31 年度の拡張区域の概況

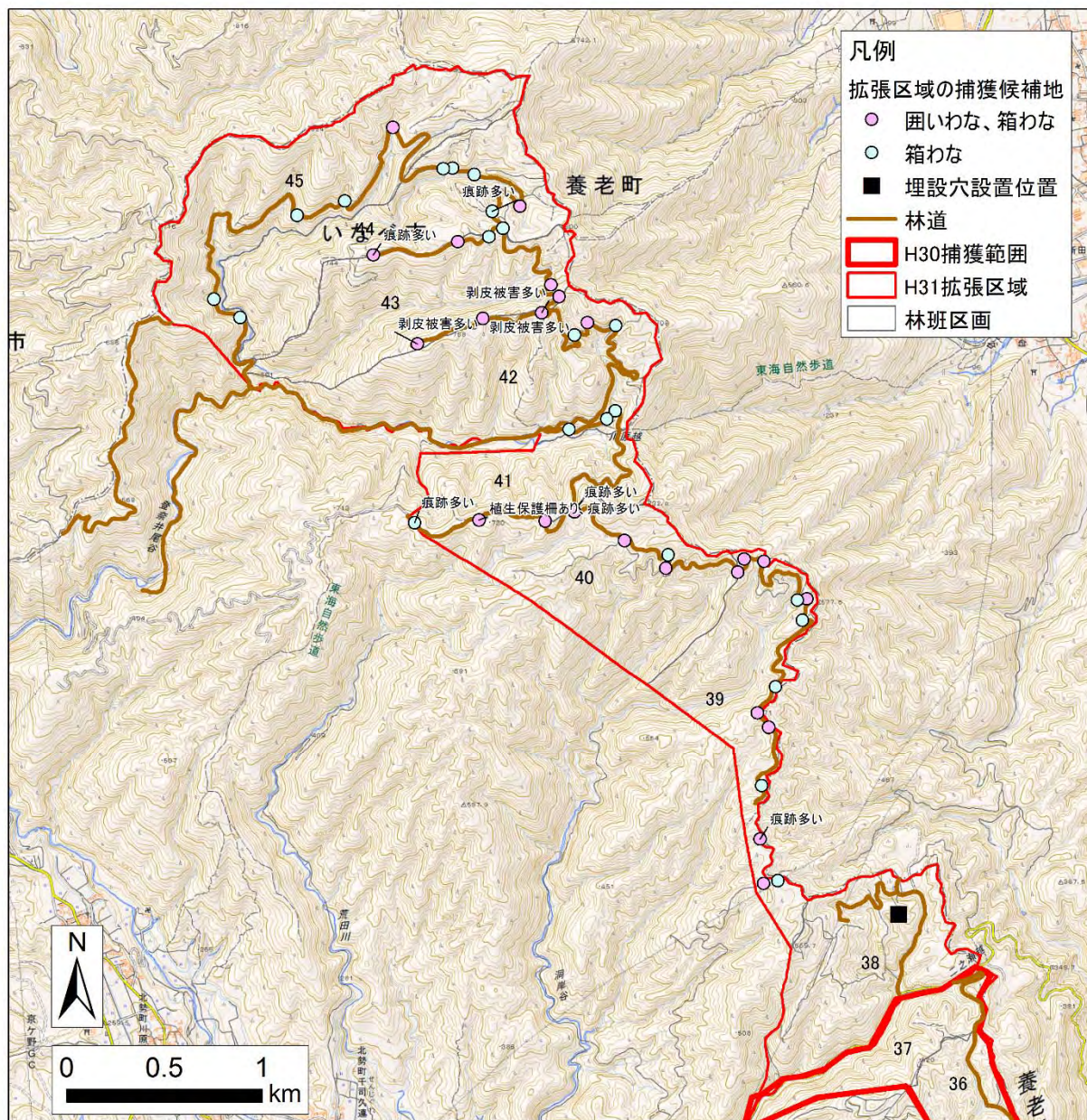


図 57 拡張区域の捕獲候補地

2. 植生保護柵を活用した捕獲に関する留意点等

2-1. 専門家の意見

国立研究開発法人森林総合研究所関西支所の専門家から聴取した植生保護柵を活用した捕獲についての留意点を以下に示す。これらの意見を踏まえて捕獲を計画することが重要となる。

- 銃で止め刺しをする場合は、たくさん捕獲するより、2頭～3頭を入れて止め刺しを行う方がよいと思う。
- 安全管理上、射手が狙撃する場所、狙撃する方向（範囲）、道を封鎖する場所（安全管理を行う場所）を明確にする必要がある。
- 銃による狙撃が行えるよう、場所は死角がないこと、奥行きは200m程度であること、バックストップがあること等の条件が必要になる。
- シカを遠くから即倒させることができると、周りにいるシカは何が起こったのかわからず、逃げなかったり、あまり気にしていなかったりする傾向がある。このため、1発でシカを卒倒させる狙撃の技術を持った射手が必要になる。
- ゲート内に閉じ込められたシカが明るくなったときに、柵外に逃げてしまわないよう、日の出とともに止め刺しを行う必要がある（夜にゲートが閉まり、明るくなると林内に帰ろうとして逃げる恐れがあるため）。
- 谷に向かって狙撃するのは、捕獲個体の回収の労力が増えるため、もし実施する場合は、捕獲個体を回収するためのウィンチ等が必要になる。

2-2. 試験捕獲の計画素案

植生保護柵を設置する位置の確認や、植生保護柵の設置後にならないと詳細は論じられないが、想定する計画素案を以下のとおり提案する。

(1) 地点の選定

平成31年度に地拵・植付を計画している区域を対象に、死角がないこと、奥行きは200m程度であること、バックストップがあること等の条件を満たすとともに、捕獲個体の回収の労力も勘案して実施地点を選定する。また、地形条件等によりシカが植生保護柵内を飛び越えやすい場所が少ないことも留意する必要がある。

(2) 時期

植生保護柵の設置から植付を行うまでの間に試験捕獲を実施する。詳細な実施日の設定にあたっては、計画初期の段階から国立研究開発法人森林総合研究所関西支所の専門家と調整する。

(3) 捕獲従事者

狙撃時を想定し、入れ込み者の監視等の安全管理2～4名（本部、ゲート管理2名、外部連絡係等のその他1名程度）を想定している。捕獲作業には、今後の担い手育成を目的として、地元の捕獲従事者に参加させることが望ましい。

(4) 方法

1) 準備

地形条件等によりシカが植生保護柵内を飛び越えやすい場所が存在した場合は、「寒冷紗等で飛び越えた先が見えないようにする」、「高さのかさ増し」のような対策を行う。また、植生保護柵の地面への固定が

不足していることのないよう確認し、必要に応じて杭の追加等を行う。また、狙撃位置の決定も行い、シカの通り道等を確認して、侵入用のゲート設定位置を決定する。侵入用のゲートの設置位置は捕獲個体の回収にも考慮することが必要である。なお、平成 31 年度に地拵・植付を計画している区域は谷部を含むことから、回収用のウィンチ等が必要になる可能性がある。

2) シカの植生保護柵への侵入状況のモニタリング

シカの侵入の有無、侵入時間と退出時間、それらと天候との関係等を把握する。囲いわたの自動カウントシステムが使用可能な軽量のゲートを設置し、ゲートに対するシカの反応等を自動撮影カメラにより確認する。自動撮影カメラは、静止画で 1 回あたり 3 枚撮影、インターバル 0 秒の設定とする。

シカの侵入がない場合は、餌による誘引も検討する。ただし、植付後のシカの侵入に繋がる恐れもあることから、専門家や森林整備の請負者の意見を聞きながら決定する。

3) 捕獲スケジュールの決定

侵入状況のモニタリング結果から、捕獲日時等を決定する。

4) ゲートの落下について

植生保護柵に侵入したシカを閉じ込めるゲートの落下は、以下のような方法を想定している。

囲いわたで使用している自動カウント式のシステムを活用して頭数設定によるゲート落下プログラムタイマー等とバッテリー、電子トリガーを使用したタイマー式のシステムを構築し、モニタリング結果を踏まえて設定した時間でゲート落下（材料費は 5 万円程度と想定）

5) 捕獲申請について

平成 30 年度と同じく、いなべ市への「鳥獣の捕獲等及び鳥類の卵の採取等の（被害防止の捕獲）許可申請」を行う。捕獲方法の種別は、植生保護柵内に侵入した個体をライフルで捕獲するため、銃器による捕獲となる（平成 30 年 1 月 8 日にいなべ市役所へ確認）。

6) 安全管理について

捕獲事業の周知看板をゲートの入口等の入れ込み者の目につく場所に設置するとともに、捕獲日が決定したら、周知看板を追加設置する。また、遅延なく、森林整備の請負事業者やいなべ市役所等の関係者に周知する。詳細については、事前に関係者と協議の上で決定することとする。

2-3. 他地域での類似事例の紹介

埼玉県寄居林業事務所（2018）では、弾性ポールとネットを用いて、侵入したシカが中に入ると脱出できないスリット式ワンウェイゲートでのシカの行動を調査している。この調査では餌による誘引を行っていることと、馴化に要した日数等が不明なため、通常の植生保護柵を設置してから植付までの期間での捕獲が可能であるかは不明である。また、捕獲時期の調整に関する自由度が低いことも運用上の課題である。しかし、侵入して閉じ込められているシカを確認後に迅速に安全を確保した狙撃等のためさしが可能な体制が構築された場合は、有効な方法である可能性がある。

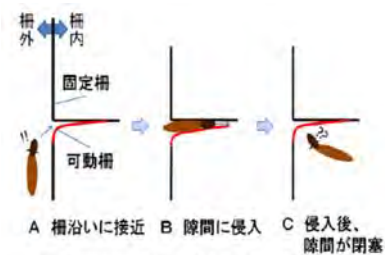


図 1 スリット式ワンウェイゲートのイメージ

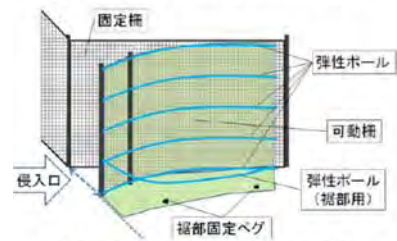


図 2 スリット式ワンウェイゲートの構造

出典：埼玉県寄居林業事務所（2018）

図 58 スリット式ワンウェイゲート

(参考文献)

- 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.
- 三浦慎悟(1974)丹沢山塊松洞丸におけるシカ個体群の生息域の季節変化.哺乳動物学雑誌.6(2):51-66
- 林野庁(2015)平成26年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業(近畿中国・四国・九州)報告書.
- 林野庁(2016)平成27年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業(近畿中国・四国・九州)報告書.
- 林野庁近畿中国森林管理局(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(2017a)平成28年度大杉谷国有林外シカ被害対策緊急捕獲事業(捕獲)報告書.
- 林野庁近畿中国森林管理局(2018a)平成29年度大杉谷国有林外シカ捕獲等事業報告書.
- 林野庁近畿中国森林管理局(2018b)平成29年度大杉谷国有林シカ捕獲事業(連携捕獲)報告書
- 林野庁近畿中国森林管理局(2019)平成30年度大杉谷国有林シカ捕獲事業(連携捕獲)報告書
- 林野庁近畿中国森林管理局(2017b)平成28年度箕面国有林におけるニホンジカの生息状況外モニタリング調査委託報告書
- 林野庁近畿中国森林管理局(2017c)マンガ谷国有林外シカ被害対策緊急捕獲等事業(捕獲)報告書
- 林野庁近畿中国森林管理局(2017d)入丸国有林外シカ被害対策緊急捕獲等事業業務報告書
- 林野庁近畿中国森林管理局(2018c)平成29年度入丸国有林外シカ捕獲等事業業務報告書
- Rowcliffe, J. M., J. Field, S. T. Turvey, and C. Carbone. 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *J. Appl. Ecol.* 45: 1228-1236.
- 埼玉県寄居林業事務所(2018)簡易なニホンジカ捕獲技術 - スリット式ワンウェイゲート - .
平成29年8月号のうりんさいたま「テクノスコープ」.

資料編

カメラトラップ法の自動撮影カメラ設置高、撮影方向等



報告書の分析に関するデータベース、業務日報、捕獲個体の写真等に関しては、データとして提出した。

カメラトラップの撮影方向等（画角は本編に記載。設置高：地面からレンズ高まで）

設置地点	CT01		
設置期間	設置日：2018/7/26	回収日：2018/12/27	
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：133 cm	撮影方向：北北西方向
植生	アカマツ、ヒノキの混交林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT02		
設置期間	設置日：2018/7/26	回収日：2018/12/27	
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：125 cm	撮影方向：西南西
植生	アカマツ、ヒノキの混交林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT03		
設置期間	設置日：2018/7/27	回収日：2018/12/27	
地点状況	地形：緩傾斜の斜面	設置高：124 cm	撮影方向：北北西
植生	アカマツ、スギの混交林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT04 登山道が近いので、テープは回収時に設置		
設置期間	設置日：2018/7/31	回収日：2018/12/27	
地点状況	地形：緩傾斜の谷	設置高：137 cm	撮影方向：南
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT05		
設置期間	設置日：2018/7/27	回収日：2018/12/26	
地点状況	地形：斜面	設置高：150 cm	撮影方向：南東
植生	アカマツ、ヒノキの混交林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT06		
設置期間	設置日：2018/7/27	回収日：2018/12/26	
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：138 cm	撮影方向：北
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT07		
設置期間	設置日：2018/7/27	回収日：2018/12/26	
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：120 cm	撮影方向：北西
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT08		
設置期間	設置日：2018/7/27	回収日：2018/12/26	
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：116 cm	撮影方向：北西
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT09		
設置期間	設置日：2018/7/31	回収日：2018/12/26	
地点状況	地形：緩傾斜の斜面	設置高：150 cm	撮影方向：北
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT10		
設置期間	設置日：2018/7/31		回収日：2018/12/26
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：134 cm	撮影方向：北北西
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT11		
設置期間	設置日：2018/7/31		回収日：2018/12/26
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：138 cm	撮影方向：東北東
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT12		
設置期間	設置日：2018/7/31		回収日：2018/12/27
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：125 cm	撮影方向：北
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT13		
設置期間	設置日：2018/7/31		回収日：2018/12/27
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：140 cm	撮影方向：南西
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			



設置地点	CT14		
設置期間	設置日：2018/7/31		回収日：2018/12/27
地点状況	地形：平坦地の谷	設置高：132 cm	撮影方向：北北東
植生	スギの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT15		
設置期間	設置日：2018/7/31		回収日：2018/12/26
地点状況	地形：緩傾斜の斜面	設置高：142 cm	撮影方向：北北東
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT16		
設置期間	設置日：2018/7/27		回収日：2018/12/27
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：120 cm	撮影方向：北
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT17		
設置期間	設置日：2018/7/27		回収日：2018/12/27
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：140 cm	撮影方向：南西
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT18		
設置期間	設置日：2018/7/31		回収日：2018/12/27
地点状況	地形：斜面（獣道に設置）	設置高：135 cm	撮影方向：北北東
植生	スギの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT19		
設置期間	設置日：2018/7/31	回収日：2018/12/26	
地点状況	地形：緩傾斜の斜面	設置高：125 cm	撮影方向：北北東
植生	スギの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT20-1	森林整備との調整で CT20-2 に移動	
設置期間	設置日：2018/7/31	回収日：2018/8/19	
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：126 cm	撮影方向：北東
植生	ヒノキの人工林		
設置状況		撮影方向	
			

設置地点	CT20-2	林道が近いので、テープは回収時に設置	
設置期間	設置日：2018/8/19	回収日：2018/12/27	
地点状況	地形：緩傾斜の尾根	設置高：124 cm	撮影方向：南東
植生	アカマツ、ヒノキの混交林		
設置状況		撮影方向	
			