

平成 30 年度
大杉谷国有林シカ捕獲事業（連携捕獲）
報告書

平成 31 年 2 月

近畿中国森林管理局三重森林管理署

目次

1. 事業の概要	1
1-1. 事業の目的	1
1-2. 捕獲対象種	1
1-3. 事業の実施場所	1
1-4. 事業の実施期間	2
1-5. 事業内容	2
(1) 捕獲	2
(2) 記録	2
(3) 分析	2
2. 安全対策	3
2-1. 事前に実施した対策	3
(1) 入林制限等の明示	3
(2) 緊急連絡体制図の整備及び携行	4
2-2. 捕獲作業実行中に実施した対策	4
(1) わな設置箇所の注意喚起表示	4
(2) 注意喚起チラシの作成	5
(3) 埋設地の注意喚起標識の設置	5
3. ネット式囲いわなによる捕獲	6
3-1. 捕獲	6
(1) 目的	6
(2) 方法	6
(3) 結果	12
3-2. 自動撮影カメラによる記録	27
(1) 目的	27
(2) 方法	27
(3) 集計結果	29
3-3. 分析	33
(1) ネット式囲いわな使用にかかる検証	33
(2) 効率的な捕獲方法の提言	36
(3) 埋設にかかる検証と安全な埋設方法の提言	38
参考文献	41

<参考資料>

参考資料1 有識者ヒアリングメモ

参考資料2 作業工程

1. 事業の概要

1-1. 事業の目的

大台ヶ原・大杉谷地域は、吉野熊野国立公園及び国指定大台山系鳥獣保護区に指定され、近畿地方では希少な亜高山帯性針葉樹林や冷温帯性広葉樹林がまとまって分布する地域である。

近年、ニホンジカ（以下「シカ」という。）の急激な増加に伴う森林植生への食害等によって、森林の荒廃や生物多様性の衰退などが顕著になってきており、シカの生息密度を減らすことが喫緊の課題となっている。

このため、本業務では、シカの行動域が複数の行政機関所管地にまたがっていることを考慮し、隣接民有林で環境省近畿地方環境事務所において実施されるシカ捕獲事業と連携して国有林内でのシカ捕獲を実施することにより、国有林を含めた大台ヶ原・大杉谷地域全体で森林への被害を低減させるとともに、同地域における効果的かつ効率的な捕獲方法等について検証することを目的とする。

1-2. 捕獲対象種

ニホンジカ。

1-3. 事業の実施場所

三重県多気郡大台町大杉谷国有林（図 1-1）。

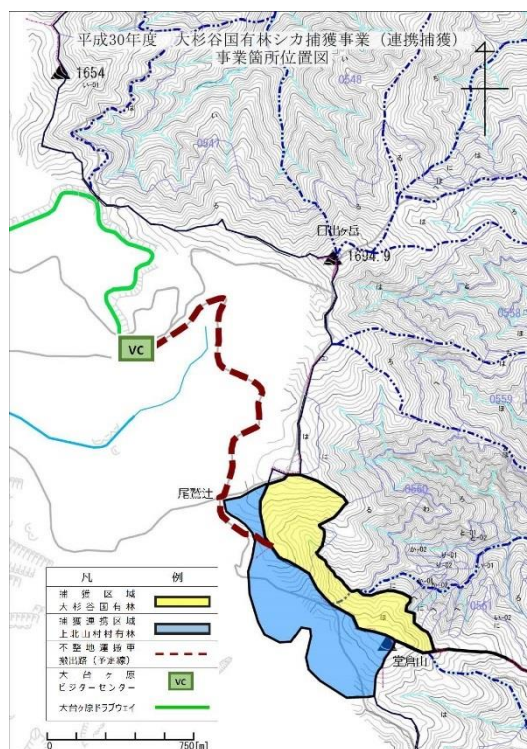


図 1-1 事業実施場所位置図

1-4. 事業の実施期間

平成30年4月20日～平成31年2月20日。

1-5. 事業内容

ネット式囲いわなによる捕獲に関連し、以下の事業内容を実施した。

(1) 捕獲

本業務と同時期に隣接地域で実施される、環境省近畿地方環境事務所発注業務である「平成30年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務」（以下、「環境省業務」という。）と調整の上、ネット式囲いわなによる捕獲を実施した。

(2) 記録

作業に当たっては、事業の着手日から完了日までの業務日報を作成した。

捕獲したシカに関して捕獲日時、捕獲場所、捕獲頭数、齢性別を記録した。写真記録として、捕獲個体及び各作業工程に応じた実施状況の記録に日付等を明記した看板を沿えて撮影し記録した。捕獲個体に関しては、本業務で捕獲した個体と他の事業で捕獲した個体を区別し、交付金等の二重申請を防止するため、耳と尾に黄色いスプレーを塗布した。また、体重等の計測を行い記録した。

わな設置箇所、及び埋設処分地には自動撮影カメラを設置し、誘引される動物について撮影を行い記録した。

(3) 分析

ネット式囲いわなの使用にかかる検証を行い、効率的な捕獲方法について提言を行った。また、捕獲個体の埋設にかかる検証と安全な埋設方法について提言を行った。

2. 安全対策

2-1. 事前に実施した対策

(1) 入林制限等の明示

不慮の事項等を防止するため、立入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、立入制限看板を設置し注意喚起を行った（図 2-1）。立入制限看板は捕獲区域内に4箇所設置した（図 2-2）。また、立入制限看板には、制限区域、期間、目的を明示した。



図 2-1 入林制限看板（左：設置の様子、右：看板内容）

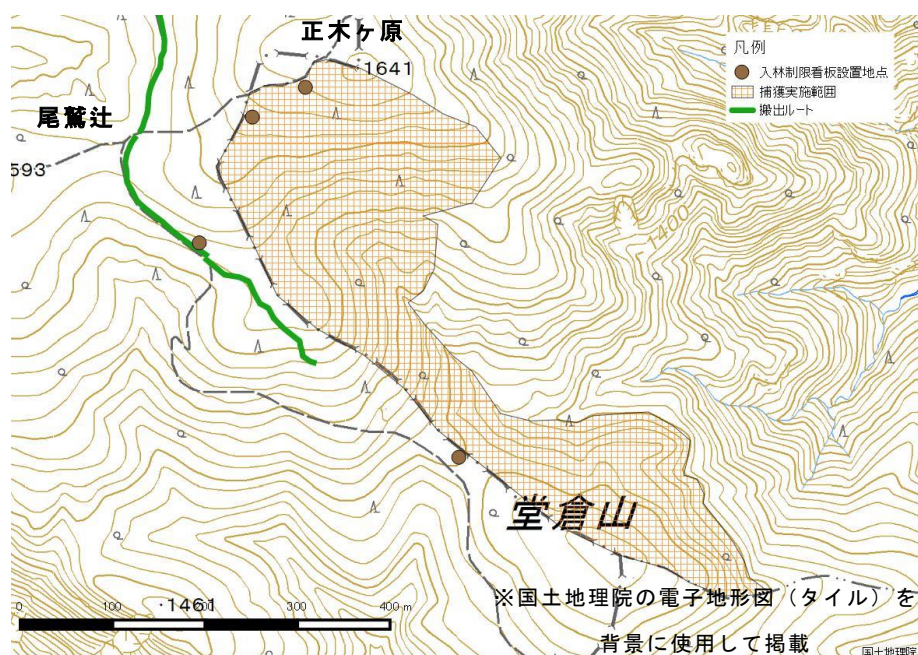


図 2-2 入林制限看板設置地点

(2) 緊急連絡体制図の整備及び携行

捕獲実施前に緊急連絡体制図を作成した(図2-3)。なお、作業の際は緊急連絡体制図を携行し、作業現場の見やすい箇所等に掲示した。

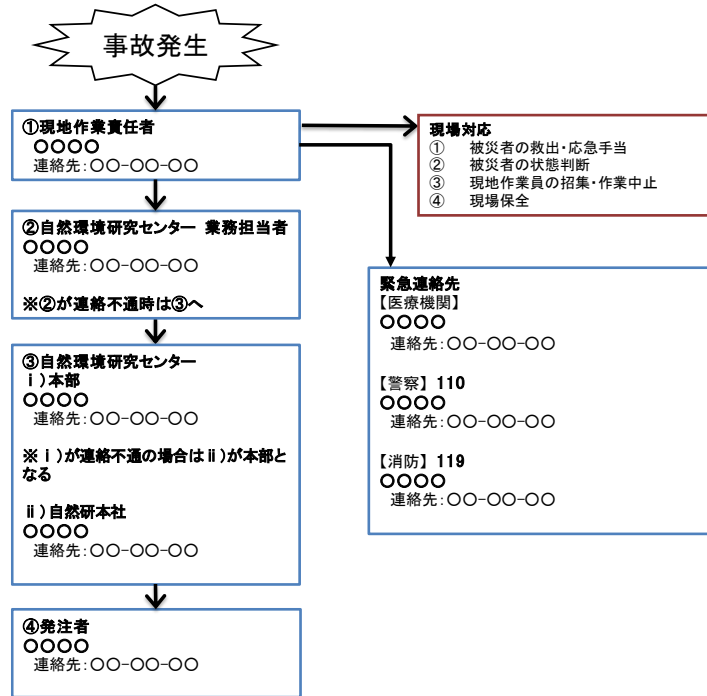


図2-3 緊急連絡体制図の概要

2-2. 捕獲作業実行中に実施した対策

(1) わな設置箇所の注意喚起表示

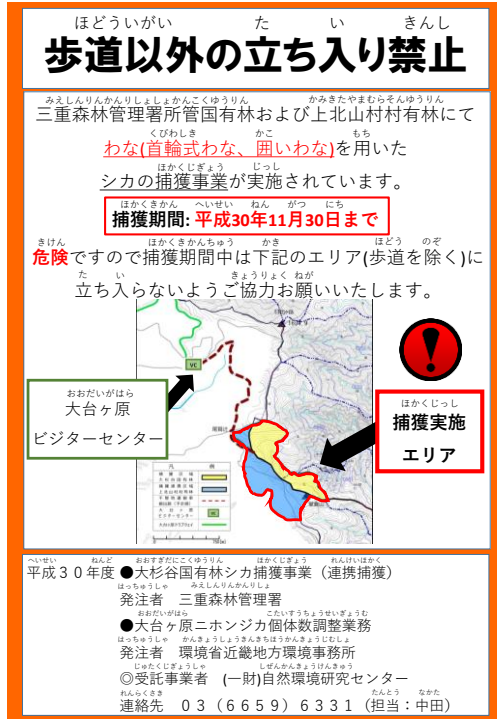
わな設置箇所に注意喚起表示を設置した(図2-4)。



図2-4 注意喚起表示

(2) 注意喚起チラシの作成

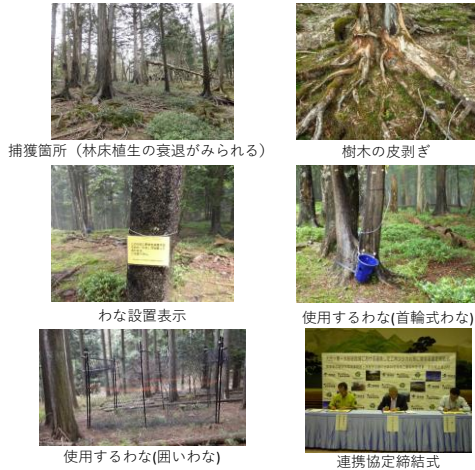
注意喚起のチラシを作成し、大台ヶ原ビジターセンター（以下「VC」という。）に設置した（図2-5）。



表面

【ニホンジカ捕獲の目的】
大台ヶ原・大杉谷地域は、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です。近年、シカによる樹木の皮剥ぎや林床植生の衰退が進行しており、その影響はトウヒなどの消失にも及び、影響する地域の拡大も懸念されています。

【連携捕獲について】
今回捕獲を実施する区域は三重県と奈良県の県境にまたがった箇所であり、上北山村村有林と三重森林管理署所管の大杉谷国有林です。シカの生息密度を減らし被害を軽減させるためには、シカの行動域が複数の行政機関所管地にまたがっていることを考慮し、関係行政機関が連携して「シカの捕獲をはじめとした総合的なシカ対策」を実施していくことが重要であり、平成29年度から行っています。



裏面

図2-5 注意喚起チラシ

(3) 埋設地の注意喚起標識の設置

埋設穴への転落防止や誘引された動物との接触を防止する目的で、埋設穴へ不用意に近づかないよう注意喚起する看板を設置した（図2-6）。

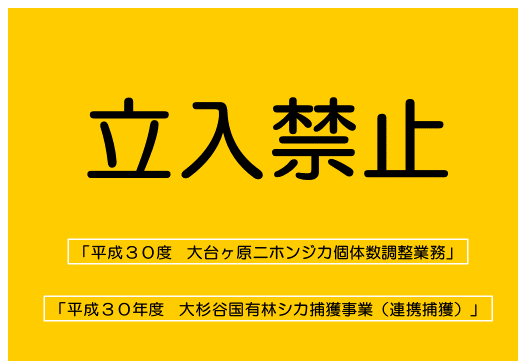


図2-6 注意喚起看板

3. ネット式囲いわなによる捕獲

3-1. 捕獲

(1) 目的

「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」（近畿中国森林管理局, 2013）に基づき、尾鷲辻から堂倉山にかけて県境部におけるシカによる森林への被害を低減させるため、また、効果的かつ効率的な捕獲方法等についての検証を目的として捕獲を実施した。

捕獲区域は、環境省所管地、及び上北山村村有林との境界にあるため、環境省及び上北山村との連携捕獲により実施し、昨年度に引き続き連携捕獲の効果や課題を把握することも目的とした。

(2) 方法

1) 実施期間

平成30年4月21日から平成30年11月30日までを実施期間とし、実施期間中の85日間で340わな日以上（わな設置後の誘引期間を含む）の捕獲を実施した。また、捕獲実施期間は環境省業務と調整し、効率的で事業地周辺地域のシカ個体数の低減に最も効果のある期間となるよう実施した。

2) 捕獲目標頭数

捕獲目標頭数は18頭以上（上限40頭まで）として実施した。

3) 使用するわな

ネット式囲いわなにより捕獲を実施した。設置方法等については専門家からの助言を受けて行った（参考資料）。また、「再造林地におけるシカ捕獲の手引き ver. 1」（徳島県立農林水産総合技術支援センター, 2017）も参照した。

ネット式囲いわなは、標準図を基本とし設置した（図3-1）。通常の仕様に加え、実施期間途中からは支柱の補強や編み目の細かいネットを2重に設置するなどの対処を行った（図3-2）。傾斜地の場合は、わなの長面が傾斜と平行になるよう設置した。わなには法令上定められた標識を取り付け、わなの入り口に向けて自動撮影カメラを設置し記録を行った。また、わな毎に通報機（オリワナシステム）を設置し、あらかじめわなの稼働状況を把握できるようにした（図3-3、3-4）。

わなの作動には電子トリガー（アニマルセンサーLITE）を使用した。電子トリガーはネット式囲いわな中心の上部に設置した。親仔で誘引された際は多くの場合仔が先にわな内に入り成獣が捕獲出来ないことがあることから、親仔ともに捕獲できるよう、また、小動物による誤作動の発生を抑えるよう、幼獣や小動物では反応しにくい高さに距離センサーの高さを調節し設定した。大台ヶ原のシカ成獣の肩高長の平均が約73cm（自然研, 未発表資料）であることから、成獣のみを対象とするよう距離センサーの高さを70cmとした。わ

なの作動方式については、霧により電子トリガーの動作が不安定な場合等に対応するため、状況に応じて蹴り糸も使用した。

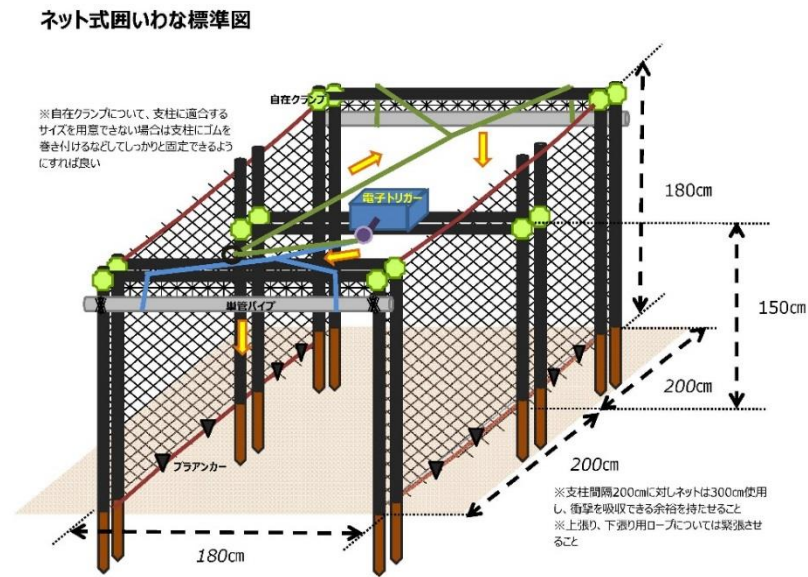


図 3-1 ネット式囲いわな標準図



図 3-2 ネット式囲いわな設置（左：初期、右：改良後）



図 3-3 法令上定められた標識の取り付け



図 3-4 通報機

4) わな設置地点の選定及びわなの設置

わな設置地点を図 3-5 に示した。捕獲区域内に最大 4 基設置し稼働させた。わな設置地点の選定には、シカの行動圏を考慮し、なるべく多くのシカが捕獲対象となるよう捕獲区域内で分散するよう考慮した。シカの移動ルート上の方がわな内に侵入しやすいと考えられたため、現地の地形から可能な限りシカ道上を選定し設置した。傾斜が急すぎる場合は飛び越えによる逃走やわな破損の可能性が高まると考え、傾斜は 10 度程度までの地形を選定した。

10 日程度を目安に誘引してもシカが馴化しない場合はわなを移設した。また、8 月下旬以降は設置地点以外にも移設候補地点として給餌地点を設定し、誘引状況に応じて速やかにわな移設ができるようにした。

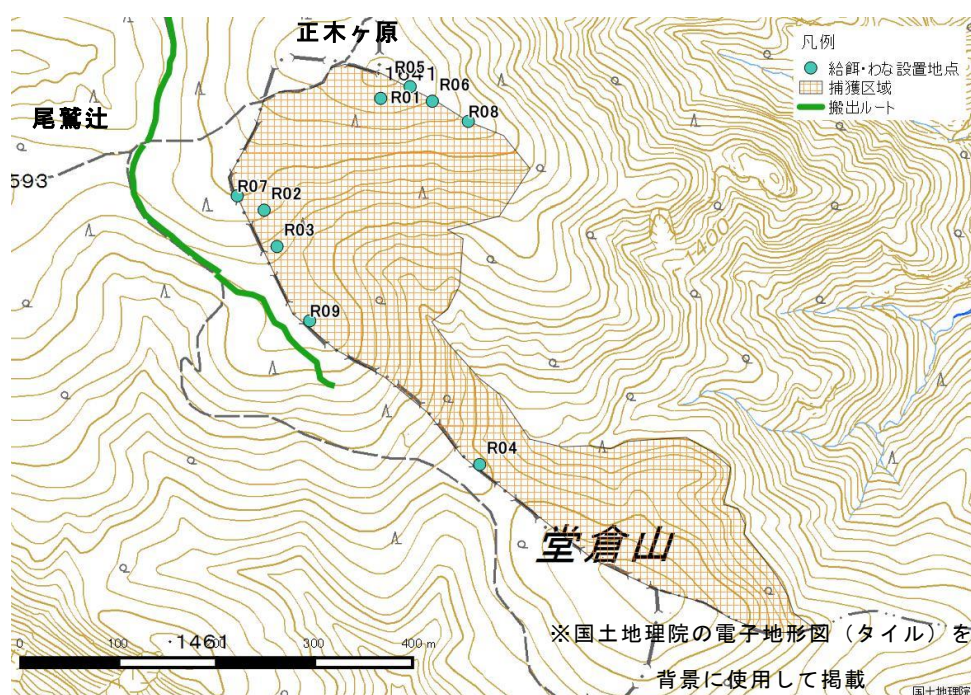


図 3-5 わな設置地点

5) 給餌

誘引に使用した餌は、草食獣以外の大型哺乳動物を誘引しにくいヘイキューブ（乾燥牧草であるアルファルファをキューブ状にしたもの）、醤油、鉍塩を使用した（図 3-6）。ヘイキューブはシカが食べやすい大きさに砕き給餌し、給餌した数と翌見回り日に確認された残数から誘引状況を記録した。ネット式囲いわなはシカが目視できる分、足くりりわななど目視できないわなに比べて馴化させる期間を長く要することが予測された。そのため、段階を経て馴化させられるよう、誘引段階に応じて給餌場所をわな内外で調整した。給餌開始時はわなの外に給餌し、入り口付近、わなの内部と段階を経てわな内へ誘導するように給餌した（図 3-7）。醤油は誘引剤としてヘイキューブや周辺の枯木などに散布し、鉍塩はヘイキューブと合わせて配置した。



図 3-6 使用した餌（ハイキューブ、鉾塩）

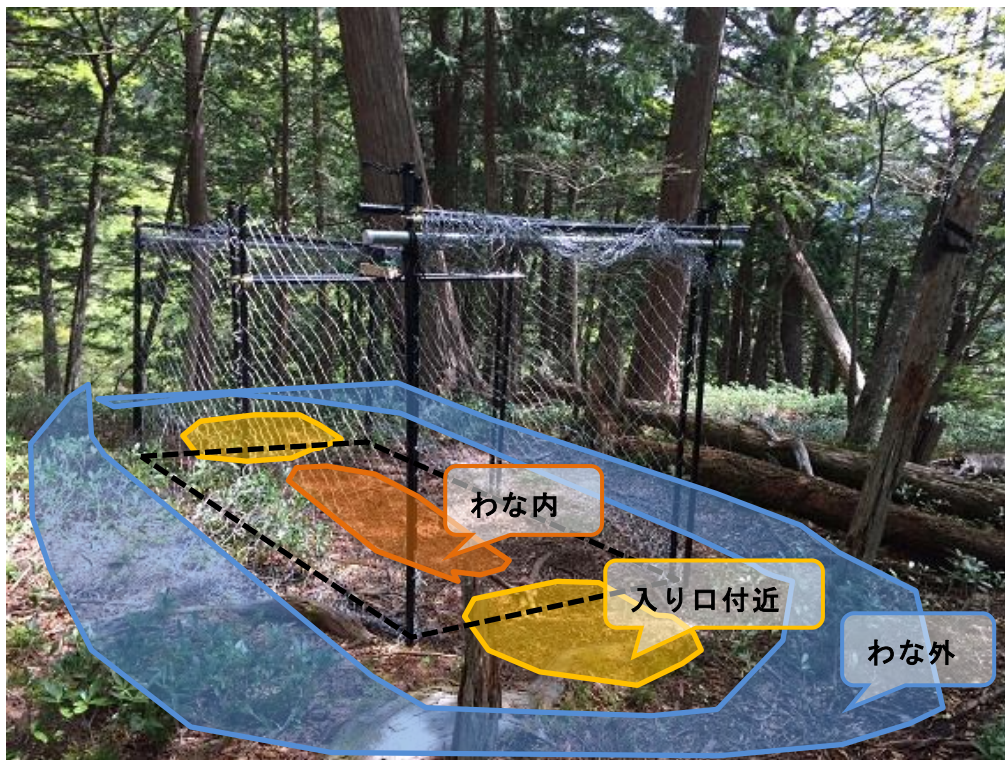


図 3-7 給餌場所

6) 見回り及び止めさし

わなの設置、管理およ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。事前誘引期間中及びわな

稼働中は毎日見回りを行った。見回りは通報機で事前に捕獲の可能性を考慮した上で、早朝に実施した。

シカが捕獲された場合は、麻酔薬等（ペントバルビタールナトリウム、及び塩化カリウム）を用いて安楽殺処分とした。シカがわなの網に絡まっている場合は直接保定して殺処分を行ったが、わな内を自由に移動できる状態の場合は、わな外から保定具（静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター, 2016）を用いて動きを止めてから殺処分を行った。麻酔薬の使用は関係法令を遵守した上で適切に使用した。

7) 捕獲個体の搬出処理

捕獲個体の搬出は、環境省事業において設定した搬出ルート（捕獲地周辺から VC まで）（図 3-8）を環境省事業で使用する不整地運搬車を用いて搬出した。不整地運搬車で歩道を走行する際は、公園利用者の安全を確保し、通行の妨げとならないよう注意した。VC からは車両により、環境省事業において掘削した埋設穴まで運搬し、適切に埋設処分した。埋設については、埋設個体をツキノワグマ等他の動物が掘り起こすのを防ぐため、臭気の飛散を抑制する生分解性ガスバリアシート（与作シート）で覆った後、土をかけた（図 3-9）。また、ツキノワグマの侵入を防止するよう、埋設穴の周囲に電気柵を設置した（図 3-10）。電気柵は地上から 20cm、40cm、60cm の高さに 3 段で線を設置し、電気柵の外から直接埋設穴内を覗けないよう埋設穴から距離を確保して設置した。現地は大きな石が多い土質のため、アースができておらず電気柵の電圧が低い可能性が考えられたため、柵の下にアース機能付シートを設置した。

埋設処分に際して、埋設地を管理する上北山村と連絡調整し、埋設にかかる周辺住民等への理解の浸透や安全確保の取組に協力した。

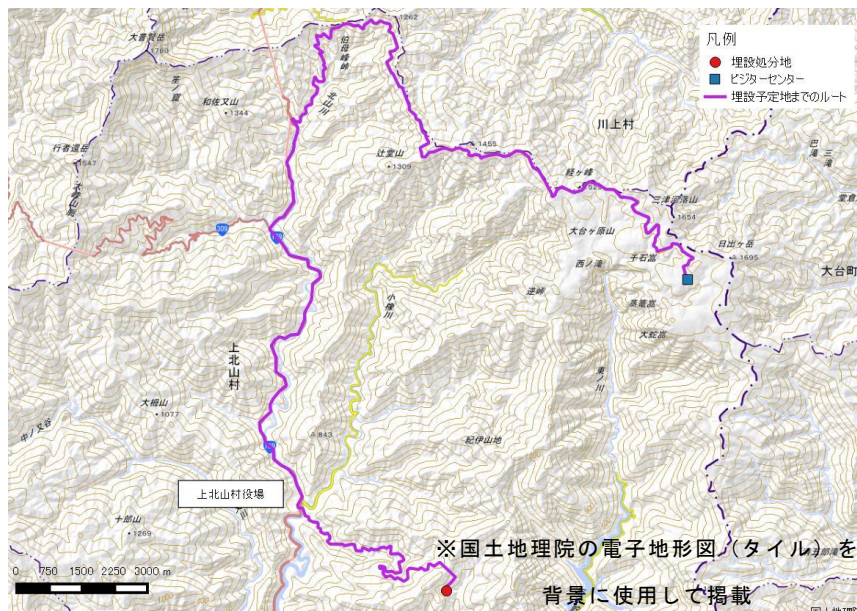


図 3-8 埋設処分地



図 3-9 生分解性ガスバリアシートを使用した埋設



図 3-10 電気柵の設置

8) 錯誤捕獲の予防及び対応

事前誘引期間からわな設置地点毎に自動撮影カメラを設置し、ツキノワグマ及びカモシカが撮影されないことを確認した。実施期間中にツキノワグマ及びカモシカが撮影された場合は、わなの稼働を停止させ2週間のモニタリング期間を設け、再び撮影されずその場に執着がないことが確認された場合は稼働を再開した。

捕獲対象種以外の鳥獣を誤って捕獲した場合は放獣を基本とし、対応に備えて錯誤捕獲体制を整備し捕獲を実施した。錯誤捕獲された獣種がツキノワグマの場合は、「(新) 三重

県ツキノワグマ出没等対応マニュアル（三重県, 2015）」に基づき、また「大台ヶ原くくりわな設置に関する対策マニュアル（環境省近畿地方環境事務所, 2018）」も参考に対応することとした（図 3-11）。錯誤捕獲された獣種がカモシカの場合は、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。

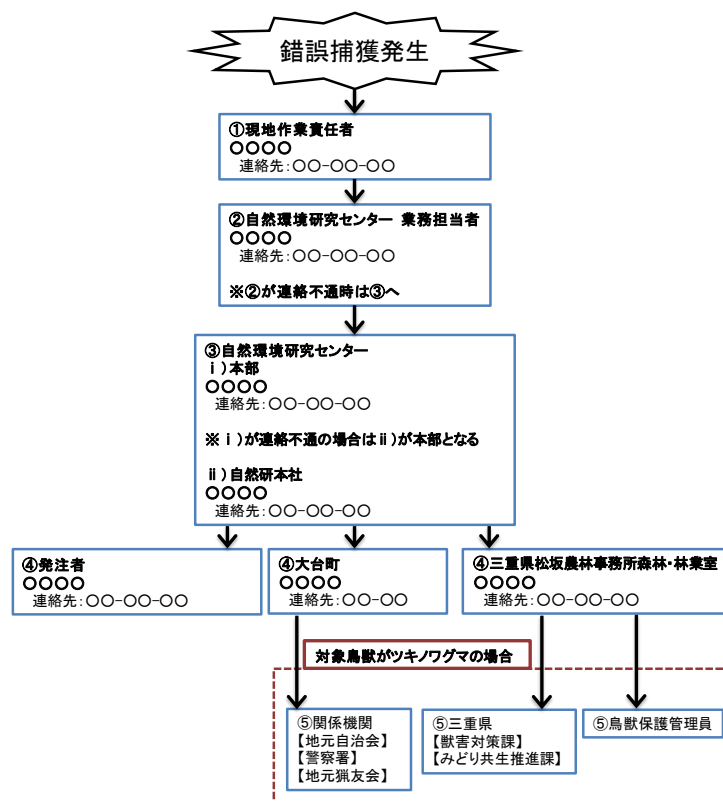


図 3-11 錯誤捕獲発生時の連絡体制概要

(3) 結果

1) わな稼働状況

わな稼働日数は 99 日間で、全地点で計 341 わな日実施した（表 3-1 (1) ~ (5)、表 3-2）。5 月 10 日から 5 月 16 日にネット式囲いわなの資材運搬及び設置を行った。5 月 16 日より、わな稼働前の事前誘引を開始し、5 月 24 日よりわな稼働を開始した。

わなの稼働状況については、次のとおりである。ツキノワグマが撮影されたことから、R03 については 7 月 3 日から 7 月 16 日までの 14 日間、R04 については 7 月 15 日からわな撤去前の 7 月 21 日までの 7 日間、わな稼働を停止させた。台風や大雨のため、7 月 4 日から 7 月 5 日、及び 7 月 28 日から 7 月 29 日についてはわな稼働を停止させた。シカの誘引状況が悪かったことから稼働停止期間を設定し、8 月 16 日から 8 月 30 日までの 15 日間、及び 9 月 3 日から 9 月 12 日までの 10 日間は全基稼働停止とした。予定わな日数を完了したため、9 月 28 日でわな稼働を停止した。

5 月のわな設置時は、R01 から R04 の 4 地点にわなを設置した。7 月より、10 日程度誘引してもシカが馴化しない地点があったことや、正木ヶ原周辺でシカの密度が高いことがう

かがえたことから、一部のわなを移動し、正木ヶ原周辺を中心にわなを設置した（表 3-3）。8月26日以降は移設候補地として給餌地点を設定し、誘引状況に応じてわなを移設した。

わなの作動方式について、わな設置初期に使用していた電子トリガーが、雨天時や霧の多い天候の際作動しないことが続いたため、作動が安定しない地点については期間の途中から蹴り糸方式に切り替えた。センサーが反応しなかった原因としては、霧により距離センサーの赤外線が乱反射したことが考えられた。センサーの性能上、距離センサーは10～15cmの近距離では反応が悪いことから、霧が濃いために15cm程度の距離と判断され、わなが稼働しなかった可能性が考えられた。

表 3-1 (1) わな稼働状況 (5月)

日にち	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	わな稼働日数 (わな日)		
5月10日	わな資材 運搬・設 置	わな資材 運搬・設 置	わな資材 運搬・設 置	わな資材 運搬・設 置								
5月11日												
5月12日												
5月13日												
5月14日												
5月15日												
5月16日	△	△	△	△						0		
5月17日	△	△	△	△						0		
5月18日	△	△	△	△						0		
5月19日	△	△	△	△						0		
5月20日	△	△	△	△						0		
5月21日	△	△	△	△						0		
5月22日	△	△	△	△						0		
5月23日	△	△	△	△						0		
5月24日	○	○	○	△						3		
5月25日	空はじき ○	○	○	△						3		
5月26日	○	○	○	△						3		
5月27日	○	空はじき ○	○	△						3		
5月28日	○	○	○	△						3		
5月29日	○	○	○	△						3		
5月30日	○	○	○	△						3		
5月31日	○	○	○	△						3		

※○…稼働、△…給餌のみ、空欄…わな非稼働、■…わな非設置

表 3-1 (2) わな稼働状況 (6月)

日にち	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	わな稼働日数 (わな日)
6月1日	○	○	○	△						3
6月2日	○	○	○	○						4
6月3日	○	○	捕獲 ○	○						4
6月4日	○	○	○	○						4
6月5日	○	○	○	○						4
6月6日	○	○	○	○						4
6月7日	空はじき ○	○	○	○						4
6月8日	○	○	○	○						4
6月9日	○	○	○	○						4
6月10日	○	○	○	○						4
6月11日	○	○	○	○						4
6月12日	○	○	○	○						4
6月13日	○	○	○	○						4
6月14日	○	○	○	○						4
6月15日	○	○	○	○						4
6月16日	○	○	○	○						4
6月17日	捕獲	○	○	○						3
6月18日	△	○	○	○						3
6月19日	○	○	○	○						4
6月20日	○	○	○	○						4
6月21日	○	○	○	○						4
6月22日	○	○	○	○						4
6月23日	○	○	○	○						4
6月24日	○	○	○	○						4
6月25日	○	○	○	○						4
6月26日	○	○	○	空はじき ○						4
6月27日	○	△	○	○						3
6月28日	○	△	○	○						3
6月29日	○	△	捕獲 ○	○						3
6月30日	○	△	○	○						3

※○…稼働、△…給餌のみ、空欄…わな非稼働、■…わな非設置

表 3-1 (3) わな稼働状況 (7月)

日にち	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	わな稼働日数 (わな日)
7月1日	○	△	○	○						3
7月2日	○	△	○	○						3
7月3日	○	△	一時的に クマ錯誤 捕獲 △	○						2
7月4日	△	△	△	△						0
荒天のためわな稼働停止										
7月5日										0
7月6日	○	△	△	○						2
7月7日	○	△	ク マ	○						2
7月8日	○	△	ク マ	○						2
7月9日	○	△	△	○						2
7月10日	○	△	△	○						2
7月11日	空はじき ○	△	△	○						2
7月12日	○	△	△	○						2
7月13日	○	わな撤去	△	○						2
7月14日	○		△	○	わな移設 ○					3
7月15日	○		△	△	○					2
7月16日	○		△	△	○					2
7月17日	○		○	ク マ	○					3
7月18日	○		○	ク マ	○					3
7月19日	○		○	△	○					3
7月20日	○		○	△	○					3
7月21日	○		○	わな撤去	○					3
7月22日	○		○		捕獲 ○	わな移設 ○				4
7月23日	○		○		○	○				4
7月24日	○		○		○	○				4
7月25日	○		○		○	○				4
7月26日	○		○		○	○				4
7月27日	○		○		○	○				4
7月28日	△		△	△						0
荒天のためわな稼働停止										
7月29日										0
7月30日	○		○		○	○				4
7月31日	○		○		○	○				4

※○…稼働、△…給餌のみ、空欄…わな非稼働、□…わな非設置

表 3-1 (4) わな稼働状況 (8月)

日にち	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	わな稼働日数 (わな日)
8月1日	○		○		○	○				4
8月2日	○		○		○	○				4
8月3日	○		○		○	○				4
8月4日	○		○		○	○				4
8月5日	○		○		○	○				4
8月6日	○		○		○	○				4
8月7日	○		○		○	○				4
8月8日	○		○		○	○				4
8月9日	○		○		○	○				4
8月10日	○		空はじき ○		○	空はじき ○				4
8月11日	○		○		○	○				4
8月12日	○		○		○	○				4
8月13日	○		○		○	○				4
8月14日	○				空はじき ○					2
8月15日	○				○					2
8月16日										0
8月17日										0
8月18日										0
8月19日										0
8月20日										0
8月21日										0
8月22日										0
8月23日			わな稼働停止期間							0
8月24日										0
8月25日										0
8月26日	△	△	△		△	△	△	△	△	0
8月27日	△	△	△		△	△	△	△	△	0
8月28日	△	△	△		△	△	△	△	△	0
8月29日	△	△	△		△	△	△	△	△	0
8月30日	△	△	△		△	△	△	△	△	0
8月31日	わな撤去	△	△		○	△	△	△	△	1

※○…稼働、△…給餌のみ、空欄…わな非稼働、■…わな非設置

表 3-1 (5) わな稼働状況 (9月)

日にち	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	わな稼働日数 (わな日)
9月1日		△	○		○	○	△	△	△	3
9月2日		△	○		○	○	△	△	△	3
9月3日										0
9月4日										0
9月5日										0
9月6日										0
9月7日										0
9月8日										0
9月9日										0
9月10日										0
9月11日										0
9月12日										0
9月13日	△	わな移設 ○	○		○	○		△	△	4
9月14日	△	○	○		○	○		△	△	4
9月15日	△	○	○		○	○		△	△	4
9月16日	△	○	○		○	○		△	△	4
9月17日	△	○	○		○	○		△	△	4
9月18日	△	○	○		○	空はじき ○		△	△	4
9月19日	△	○	○		○	捕獲 ○		△	△	4
9月20日	△	○	○		○	○		△	△	4
9月21日	△	○	○		○	○		△	△	4
9月22日	△	○	○		○	○		△	△	4
9月23日	△	○	○		○	○		△	△	4
9月24日	わな移設 ○	○	○		○	わな撤去 △		△	△	4
9月25日	○	○	○		○	△		△	△	4
9月26日	○	空はじき	○		○	△		△	△	3
9月27日	○	○	○		空はじき ○					4
9月28日	○	○	○		○					4
9月29日										0

※○…稼働、△…給餌のみ、空欄…わな非稼働、■…わな非設置

表 3-2 わな稼働日数

月	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	わな稼働日数 (わな日)
5月	8	8	8	0	0	0	0	0	0	24
6月	28	26	30	29	0	0	0	0	0	113
7月	27	0	15	12	16	8	0	0	0	78
8月	15	0	13	0	16	13	0	0	0	57
9月	5	15	18	0	18	13	0	0	0	69
合計	83	49	84	41	50	34	0	0	0	341

表 3-3 わなの移設状況

わな撤去			移設先に設置	
日にち	地点		日にち	地点
7月13日	R02	→	7月14日	R05
7月21日	R04	→	7月22日	R06
8月31日	R01	→	9月13日	R02
9月24日	R06	→	9月24日	R01

2) 誘引状況 (誘引餌への反応)

表 3-4 (1) ~ (4) に地点ごとの給餌記録と餌への反応 (前日に設置した餌の採食) があつた地点について示した。

R01 地点は、8月7日までは採食反応が他の地点に比べ連続して多い傾向であつたが、それ以降は反応が少なくなつた。また、捕獲や空はじきの翌日でも採食反応がある傾向がみられた。R02 地点は、わな設置初期と8月28日以降に反応が多くなつたが、6月から7月にかけて反応が少ない期間がみられた。R03 地点は連続して反応がある期間が少なく、実施期間を通して反応はまばらに見られた。R04 地点については、2~3日程度連続して反応があり、反応がない期間が1週間から10日程度続くという傾向がみられた。R05 地点とR06 地点については、反応がある日とない日があまり連続せず、ややまばらな反応がみられた。

表 3-4 (1) 給餌記録と餌への反応 (5月、6月)

日にち	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09
5月24日	×	○	○	×					
5月25日	空はじき ○	○	○	×					
5月26日	○	○	×	×					
5月27日	○	空はじき ○	×	×					
5月28日	×	×	×	×					
5月29日	×	×	×	×					
5月30日	○	×	×	×					
5月31日	○	×	○	×					
6月1日	○	○	○	×					
6月2日	○	○	○	○					
6月3日	○	×	捕獲 ○	×					
6月4日	○	×	×	×					
6月5日	○	×	×	×					
6月6日	○	×	×	×					
6月7日	空はじき ○	×	×	×					
6月8日	○	×	×	×					
6月9日	×	×	×	×					
6月10日	○	×	×	×					
6月11日	×	×	×	×					
6月12日	×	×	×	×					
6月13日	○	×	○	○					
6月14日	○	×	×	○					
6月15日	×	×	×	×					
6月16日	○	×	×	×					
6月17日	捕獲 ○	×	×	×					
6月18日	×	×	×	×					
6月19日	○	×	○	×					
6月20日	○	×	×	×					
6月21日	○	×	○	×					
6月22日	×	×	×	×					
6月23日	×	×	×	×					
6月24日	×	×	○	○					
6月25日	○	×	○	○					
6月26日	○	○	×	空はじき ○					
6月27日	○	×	×	×					
6月28日	×	×	×	×					
6月29日	×	×	捕獲 ○	×					
6月30日	○	×	×	×					


※○…前回の給餌に対して採食反応があった、×…前回の給餌に対して採食反応がなかった、
空欄…給餌なし、…わな非設置

表 3-4 (2) 給餌記録と餌への反応 (7月)

日にち	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09
7月1日	×	×	×	×					
7月2日	×	×	×	×					
7月3日	×	×	空はじき (クマ) ×	×					
7月4日	×	×	×	×					
7月5日									
7月6日	×	×	×	○					
7月7日	×	×	×	○					
7月8日	○	○	×	○					
7月9日	○	×	×	×					
7月10日	○	×	×	×					
7月11日	空はじき ○	×	×	×					
7月12日	○	×	×	×					
7月13日	○	×	×	×					
7月14日	○		×	○					
7月15日	○		×	○	×				
7月16日	○		×	×	○				
7月17日	○		×	×	×				
7月18日	○		×	×	×				
7月19日	○		×	×	○				
7月20日	○		×	×	○				
7月21日	×		×	×	×				
7月22日	○		×		捕獲 ○				
7月23日	○		×		○	×			
7月24日	○		×		×	×			
7月25日	○		×		×	○			
7月26日	×		×		×	×			
7月27日	×		×		×	○			
7月28日	×		○		×	×			
7月29日									
7月30日	○		×		×	○			
7月31日	×		×		×	×			


※○…前回の給餌に対して採食反応があった、×…前回の給餌に対して採食反応がなかった、
空欄…給餌なし、…わな非設置

表 3-4 (3) 給餌記録と餌への反応 (8月)

日にち	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09
8月1日	○		×		○	○			
8月2日	○		○		○	○			
8月3日	○		×		○	○			
8月4日	○		×		○	○			
8月5日	○		×		×	×			
8月6日	○		○		○	○			
8月7日	○		○		○	○			
8月8日	×		×		×	×			
8月9日	×		×		×	×			
8月10日	×		空はじき ○		×	空はじき ○			
8月11日	×		×		×	×			
8月12日	×		×		×	×			
8月13日	×		×		×	×			
8月14日	×		○		空はじき ○	×			
8月15日	×				×				
8月16日	×				×				
8月17日									
8月18日									
8月19日									
8月20日									
8月21日									
8月22日									
8月23日									
8月24日									
8月25日									
8月26日									
8月27日	×	×	×		×	×	×	×	×
8月28日	×	○	×		×	×	○	×	○
8月29日	×	○	×		○	○	×	×	×
8月30日	×	○	×		×	×	○	○	○
8月31日	×	○	×		×	×	○	○	×



※○…前回の給餌に対して採食反応があった、×…前回の給餌に対して採食反応がなかった、
空欄…給餌なし、…わな非設置

表 3-4 (4) 給餌記録と餌への反応 (9 月)

日にち	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09
9月1日	×	○	○		×	○	×	○	×
9月2日	×	○	○		○	○	○	○	○
9月3日	×	○	×		×	○	○	○	×
9月4日									
9月5日									
9月6日									
9月7日									
9月8日									
9月9日									
9月10日									
9月11日									
9月12日									
9月13日									
9月14日	×	×	×		×	×		×	×
9月15日	×	×	×		○	○		×	×
9月16日	×	×	×		×	×		×	×
9月17日	×	×	○		○	×		×	×
9月18日	×	○	○		○	空はじき ○		×	○
9月19日	○	○	×		×	捕獲 ○		○	○
9月20日	×	○	○		○	×		×	○
9月21日	×	○	×		○	×		×	×
9月22日	×	○	×		×	×		×	×
9月23日	○	○	○		×	×		○	○
9月24日	○	×	○		○	×		○	○
9月25日	×	○	×		○	×		○	○
9月26日	×	空はじき ○	×		×	×		○	○
9月27日	×	×	×		空はじき ○	×		×	○
9月28日	×	×	×		×				
9月29日	×	×	×		×				

※○…前回の給餌に対して採食反応があった、×…前回の給餌に対して採食反応がなかった、
空欄…給餌なし、…わな非設置

3) 捕獲数

実施期間中に捕獲されたシカは5頭であった(表3-5)。捕獲日は6月に3頭と多く、7月と9月に1頭ずつであった。捕獲個体の内訳は、成獣オスが3頭と多く、亜成獣メスと幼獣オスが1頭ずつとなった。捕獲地点は、R03地点で2頭捕獲され、R01地点、R05地点、R06地点でそれぞれ1頭ずつ捕獲された(図3-12)。捕獲の際個体がわなの網に絡まって捕獲されていた件数は1回で、その他の4回はわな内をシカが自由に移動できる状態であったため、保定具等を用いて不動化し殺処分を行った(図3-13~15)。わな作動ごとにそれぞれ1頭の捕獲であり、1回のわな作動で複数頭捕獲されることはなかった。

7月3日にR03地点でツキノワグマによるわな稼働があり、一時的に錯誤捕獲された状態となったが、自動撮影カメラの画像からその後見回りまでの間に自力で脱出したと推察された。

単位努力量あたりの捕獲数（以下「CPUE」という。）は、1基1夜あたり、0.015（頭/わな日）であった（表3-6）。

表 3-5 捕獲結果

捕獲個体番号	捕獲月日	捕獲地点	齢性別
1	6月3日	R03	成獣オス
2	6月17日	R01	成獣オス
3	6月29日	R03	亜成獣メス
4	7月22日	R05	幼獣オス
5	9月19日	R06	成獣オス

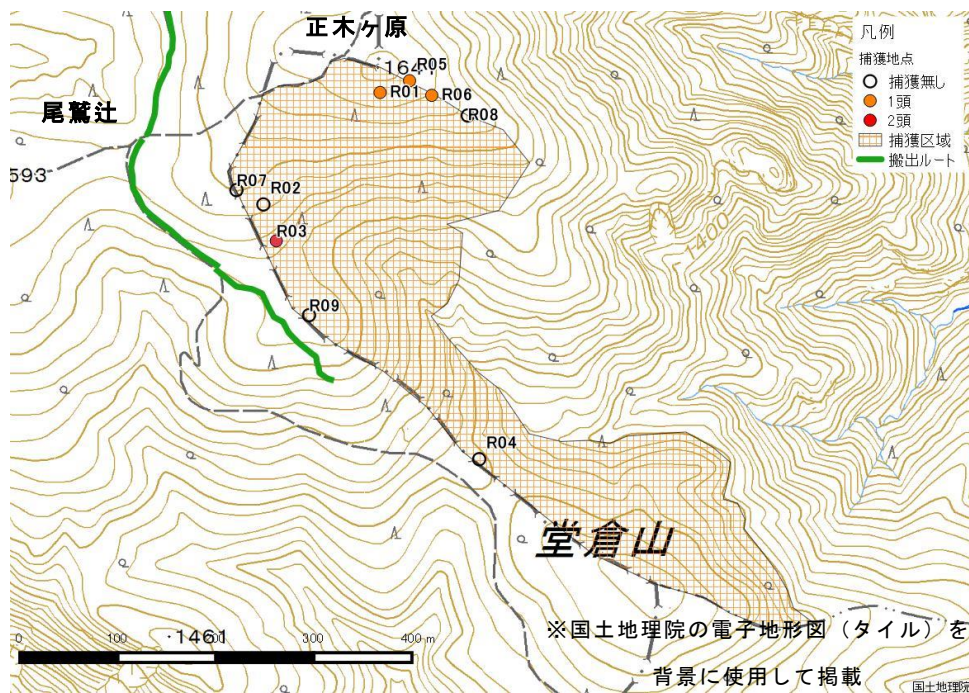


図 3-12 捕獲地点



図 3-13 捕獲されたシカ



図 3-14 捕獲個体を保定する様子



図 3-15 捕獲個体の記録（6月3日にR03で捕獲された個体）

表 3-6 CPUE

捕獲頭数 (頭)	実施日数 (わな日)	CPUE (頭/わな日)
5	341	0.015

4) 空はじき状況

わなは作動したが捕獲がされていない状況を「空はじき」として、発生と原因について集計した（表 3-7）。空はじきは 12 件発生し、うち原因が判明しているものは 8 件であった。原因については以下に分類した。

- ・**わな強度の問題（2件）**…2件はわな設置に起因するものであり、立て続けに2件発生したため、支柱の補強を行った。
- ・**ネット破り（2件）**…2件はネット破りによるものであり、1件目発生時点でネットを2重にする対策を実施したが、再度2件目が発生したため、シカが奥歯で噛み切れないよう編み目の細かいネットをわなの内側に設置する対策を行った（図 3-16）。
- ・**プラアンカー引き抜き（1件）**…プラアンカーを引き抜き、わなの下部から抜け出した。今後、プラアンカーを増やすことや、ネットをスカート状にして内側に巻き入れる等の対策が必要である。
- ・**作動不良（2件）**…2件は作動不良であり、微修正を行った。
- ・**その他・不明（5件）**…1件はツキノワグマによるものであった。原因が不明の4件については、推察の域で記載した。

また、原因が判明しているもののうち7件（表 12 の色付け部分）については、一度わな内にシカが入った後に逃げられた。そのため、今回判明した原因に対し対策を強化することで、今後捕獲効率が高まることも期待される。

表 3-7 空はじき発生原因と対策

発生日	発生地点	原因	対策
5月25日	R01	通報用マグネットが引っかかり、扉が落ちきらなかった。	通報機の位置を修正した。
5月27日	R02	捕獲を確認したが、シカが人間の姿を見てさらに暴れて、わなを壊して逃げた。	6月中旬までに支柱の補強を行った。
6月7日	R01	捕獲を確認したが、シカが人間の姿を見てさらに暴れて、わなを壊して逃げた。	6月中旬までに支柱の補強を行った。
6月26日	R04	ネットを破って逃げた。	7月中旬までにネットを二重にした。
7月3日	R03	ツキノワグマの錯誤捕獲。後に自力脱出。	今後も発生する可能性はあるが、自力で脱出できるためカメラによるモニタリングに留める。
7月11日	R01	不明（親仔の撮影があったため、仔がわなを作動させたが、親が入り口付近におり扉を支えた可能性）。	推察通りであれば、センサーが使用できる時期は反応の高さ調整をする。
8月10日	R03	不明（動画撮影がないため、勝手にゲートが落ちた可能性、もしくは小動物）。	
8月10日	R06	不明（わな扉が落ちきらない状況だったため、わな扉が閉まりきらなかったか、押し上げて逃げた）。	
8月14日	R05	ネットを破って逃げた。	ネットを2重にしても食い破られたため、奥歯に入らない目の細かいネットを内側に設置した。
9月18日	R06	ゲートが落ちきらなかったことによる、わな動作不良。	ゲートが落ちやすいよう、ポールへの巻き付け部分などを修正した。
9月26日	R02	プラアンカーを抜き取り脱走。	
9月27日	R05	不明（枝がわなに触れた可能性）。	

色付き部分：シカが一度わなに入った後に逃げられた事例



図 3-16 ネットを破り逃げる様子（左）と、破られたネット（右）

3-2. 自動撮影カメラによる記録

(1) 目的

わな毎に設置した自動撮影カメラの撮影データから、シカ及びその他動物の誘引状況、シカのわなへの馴化状況、捕獲時の状況等を整理し分析することで、ネット式囲いわなの有効性や問題点、捕獲効率について検証することを目的とした。

(2) 方法

1) 自動撮影カメラの設置と設定

自動撮影カメラは、ハイカム SP2 (Hyke)、Ltl-6310MC940NM (Ltl Acorn)、Ltl-6210MC940NM (Ltl Acorn) を使用した。自動撮影カメラはわな毎に設置し、シカの誘引状況や捕獲状況を記録した。各わなに誘引される動物種や行動が分かる画角となるよう、隣接する木を選定し設置した (図 3-17)。設定については表 3-8 のとおりとした。



図 3-17 自動撮影カメラ (ハイカム SP2) の設置

表 3-8 自動撮影カメラの設定内容

設定項目	設定内容
撮影設定	静止画+動画
動画撮影時間	15 秒
静止画連続撮影枚数	1 枚
インターバル	0 秒

2) 撮影データの集計

撮影データのうち静止画については、まず画像ごとに撮影されている動物種を分類して撮影頭数を集計した。次にシカの撮影データについて、わなへの馴化状況に応じて、撮影されたシカの誘引レベルを以下のとおり分類し判別して集計を行った (図 3-18~20)。

- ・馴化 0 (撮影無) : シカが撮影されなかった。

- ・ 馴化 1 (わな外) : シカがわなの外に撮影された。
 - ・ 馴化 2 (わな入口) : シカがわな入口付近で撮影されており、四肢のうちどれかがわなな
いに入っていた。
 - ・ 馴化 3 (わな内) : シカがわな内で撮影されており、四肢のすべてがわな内に入っていた。
- 1 日に撮影されたデータのうち、一番馴化が進んだデータをその日の馴化状況として集計した。
- 撮影データのうち動画については、シカの行動で分け代表的な動画について選定した。



図 3-18 馴化 1 (わな外)



図 3-19 馴化 2 (わな入口)



図 3-20 馴化 3 (わな内)

(3) 集計結果

1) 撮影動物種と撮影枚数

撮影データの集計は、実施期間のうち、地点ごとにわなを設置していた期間かつ給餌をしていた期間の撮影データを集計の対象とし、撮影日数は 438 基日であった (表 3-9)。対象撮影データのうち、作業者及びから打ち (動物が写っていないデータ) と、捕獲されたシカの画像を除いた撮影データ数は、5,344 枚であり、このうちシカが撮影されていたデータは 5,328 枚であった。錯誤捕獲が懸念されたツキノワグマについては R03 地点と R04 地点で合計 8 枚撮影されており、R03 地点については一時的に錯誤捕獲された後自力で逃げ出したと推測された。同様に錯誤捕獲が懸念されたカモシカについては撮影されなかった。その他の動物としては、キツネが 8 枚であり、イノシシやニホンザル等については撮影されなかった。シカについては、R01 地点で撮影枚数が多く、次いで R06 地点が多い結果となり、正木ヶ原に近い地点の撮影が多い結果となった。

表 3-9 動物種別撮影枚数

地点番号	カメラ稼働 日数 (日)	撮影動物種 (枚)			
		シカ	ツキノワグマ	カモシカ	キツネ
R01	102	3,481	0	0	0
R02	75	482	0	0	0
R03	101	370	2	0	4
R04	61	144	6	0	4
R05	57	140	0	0	0
R06	42	711	0	0	0
合計	438	5,328	8	0	8

2) シカの撮影頭数

1枚あたりの撮影頭数について表3-10に示した。全ての地点で2頭以上の複数頭で撮影されたが、3頭以上撮影された地点は、R01地点、R05地点、R06地点で、正木ヶ原に近い地点であり、特にR01地点については最大9頭が撮影された。1枚あたりの平均撮影頭数もR01地点で高い結果となり、シカの生息密度が高い地域であることがうかがえた。

表3-10 1枚あたりのシカ撮影頭数

地点 番号	カメラ稼 働日数 (基日)	シカ撮影 日数 (基日)	1枚あたりの撮影頭数(枚)									撮影枚数 合計 (枚)	撮影頭数 合計 (頭)	1枚あたり平 均撮影頭数 (頭/枚)
			1頭	2頭	3頭	4頭	5頭	6頭	7頭	8頭	9頭			
R01	102	50	2,300	728	278	110	38	18	5	1	3	3,481	5,398	1.55
R02	75	19	469	13	0	0	0	0	0	0	0	482	495	1.03
R03	101	21	359	11	0	0	0	0	0	0	0	370	381	1.03
R04	61	7	132	12	0	0	0	0	0	0	0	144	156	1.08
R05	57	19	123	12	5	0	0	0	0	0	0	140	162	1.16
R06	42	22	665	43	3	0	0	0	0	0	0	711	760	1.07
合計	438	138	4,048	819	286	110	38	18	5	1	3	5,328	7,352	1.38

3) 馴化状況

シカの撮影データから、1日ごとの馴化状況の推移を図3-21(1)～(6)に示した。

R01地点については、捕獲を開始してから6月中旬頃までは、空はじきや捕獲といったわなが作動する機会が多かったにもかかわらず、警戒心の高まりがあまりみられず、馴化3となる日数が多かった。6月下旬以降は馴化3となる頻度が減少したものの、3週間に1回程度はわな内への侵入がみられたが、捕獲には至らなかった。

R02地点については、5月に馴化3となり空はじきが発生したが、その後10日以上馴化0となりシカが出現しない期間があるなど、馴化が進まなかったためわなを撤去した。9月に再設置した際は馴化に成功したが、空はじきとなった。

R03地点については、数日おきにシカが出現する傾向だが、6月までに馴化3が3度あり、2頭を捕獲した。その後も数日おきにシカが出現する状況が続いたが、警戒心が高まったためか馴化2までとなり、再び馴化3になることはなかった。

R04地点については、シカの出現1日目で馴化3となったが、捕獲には至らなかった。6月に再度馴化3となったが、空はじきとなった。その後は馴化0となりシカの出現が減少し、ツキノワグマの撮影もあったため、7月中旬にわなを撤去した。

R05地点については、7月の設置後馴化の段階を経ずに捕獲することができた。捕獲後も段階を経ずに馴化3となる状況が8月中旬までに2回あったが、うち1回は空はじきとなった。

R06地点については、7月の設置後から馴化が進み、馴化3となりシカがわな内へ侵入したが、捕獲には至らなかった。わな稼働停止期間を経て9月に再度誘引をした際は馴化が進み捕獲することができた。

なお、馴化3となっても捕獲に至らなかった場合の原因として、シカが電子トリガーのセンサーの下まで進入しなかった、もしくは蹴り糸にさわらなかったことが考えられた。

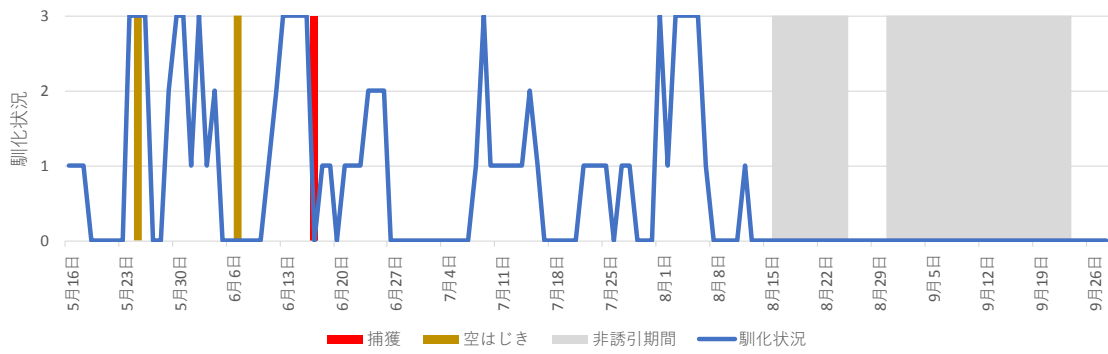


図 3-21 (1) 馴化状況 (R01 地点)

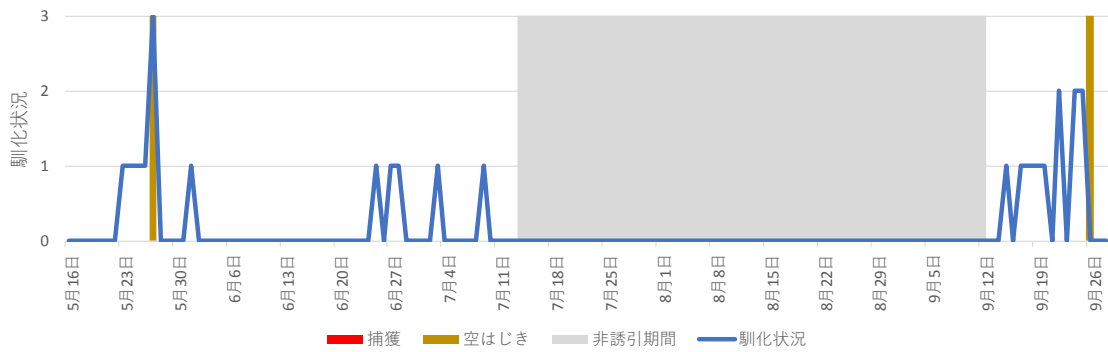


図 3-21 (2) 馴化状況 (R02 地点)

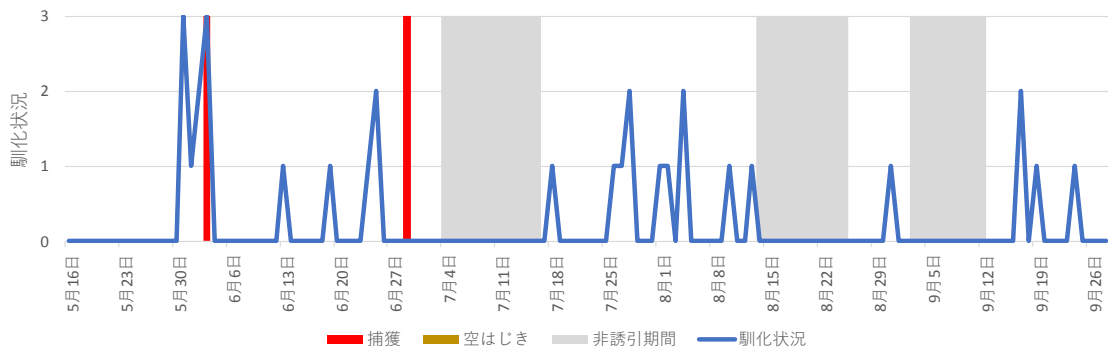


図 3-21 (3) 馴化状況 (R03 地点)

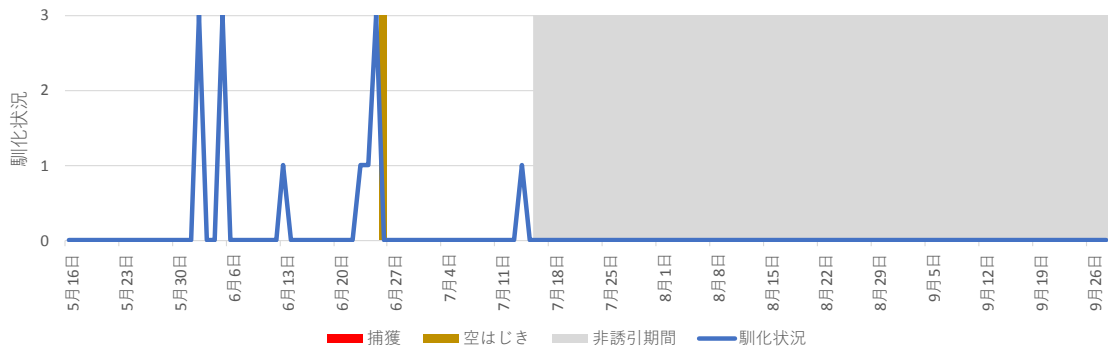


図 3-21 (4) 馴化状況 (R04 地点)

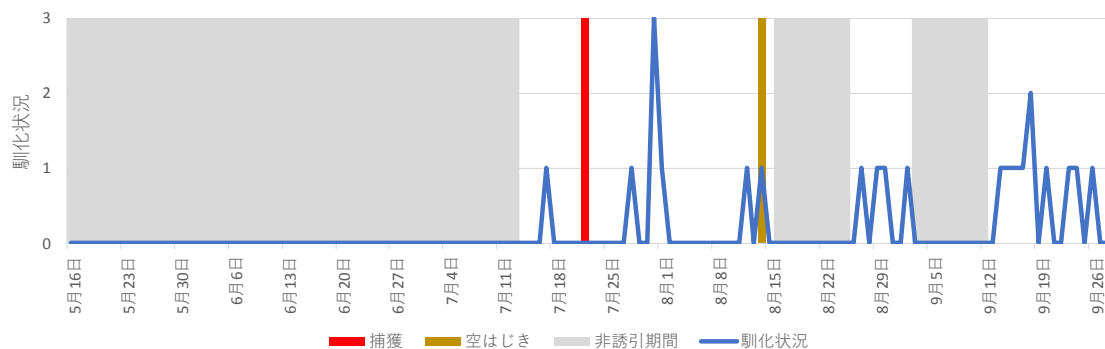


図 3-21 (5) 馴化状況 (R05 地点)

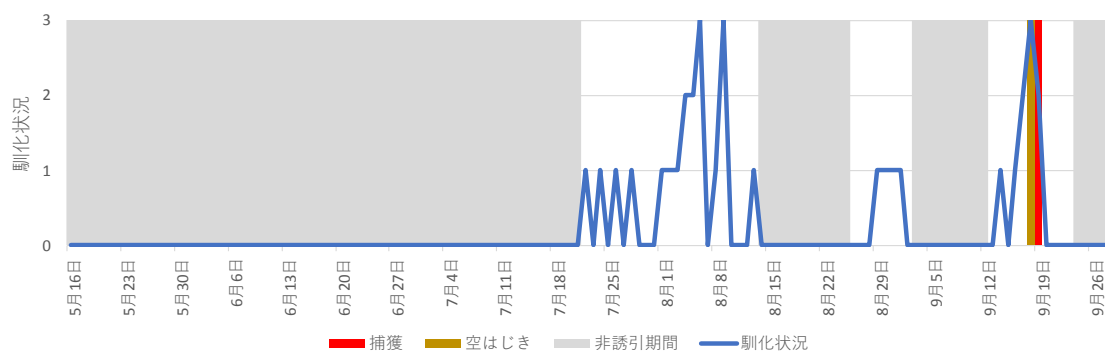


図 3-21 (6) 馴化状況 (R06 地点)

わなの作動（捕獲、空はじき）の翌日、及び非誘引期間空けの日を誘引開始日として、馴化3となった日を誘引成功日とした場合の、誘引開始から誘引成功までに要した日数を、表3-11に示した。誘引成功までに要する日数の平均は9日間から21日間であり、最短で5日間、最長で26日間となった。一方、26日間（馴化が成功した場合の最大日数）以上誘引しても馴化が成功しなかった状況が2回発生し、最長で47日間誘引を継続したが馴化が進まなかった。

表 3-11 馴化に成功した回数と要した日数

地点	1回目 (日)	2回目 (日)	3回目 (日)	4回目 (日)	平均 (日)
R01	9	5	6	22	10.5
R02	12	14	—	—	13.0
R03	16	26	—	—	21.0
R04	18	—	—	—	18.0
R05	9	9	—	—	9.0
R06	16	6	—	—	11.0

3-3. 分析

(1) ネット式囲いわな使用にかかる検証

1) CPUE の比較

CPUE は本来密度指標として用いられるが、使用するわなによる影響を受けるため、わなによる捕獲効率を評価する指標として比較を行った。

①他地域で使用したネット式囲いわなの比較

本業務におけるネット式囲いわなを使用した捕獲の CPUE は、0.015 (頭/わな日) であった。他地域で同様の形式のわなを利用した捕獲と比較すると、平成 21 年度から平成 23 年度にかけて徳島県で実施された事例 (徳島県立農林水産総合技術センター, 2011) では、約 117 日間 (5 月 1 日より誘引を 15 日実施し、その後わなを設置、30 日間の慣らし後に捕獲を開始し 9 月 9 日まで実施した旨の記述から推測) ネット式囲いわなと同様のわなを使用した捕獲を実施し、5 頭を捕獲したため、CPUE は約 0.043 (頭/わな日) であり、本業務より高い値であった。CPUE は本来捕獲実施地域の生息密度を示す指標であり、また馴化状況の影響も受けることから、他地域との比較は参考値として示すに留める。

②近隣地域における他種わなの CPUE の比較

平成 29 年度に同事業により隣接地域で実施した首用くくりわな (静鹿ちゃん) による捕獲 (近畿中国森林管理局三重森林管理署, 2018)、及び大台ヶ原において環境省事業で実施した首用くくりわな (静鹿ちゃん) による捕獲 (環境省近畿地方環境事務所, 2018) の CPUE は、それぞれ 0.012 (頭/わな日)、0.013 (頭/わな日) であり、本業務と同程度かやや低い値であった。

近隣地域で実施された囲いわなによる捕獲と比較すると、平成 29 年度に大台ヶ原で実施された囲いわな (サークル D、金属製で一辺が 5m 程度の大きさ) による捕獲 (環境省近畿地方環境事務所, 2018) の CPUE は 0.031 (頭/わな日)、平成 29 年度に大杉谷国有林外で実施された囲いわな (ゲートや骨組みが金属で他はネット、一辺が 4~5m の大きさ) による捕獲 (近畿中国森林管理局三重森林管理署, 2018) の CPUE は 0.037 (頭/わな日) であり、本業務より高い値であった。

近年の大台ヶ原における足くくりわな (OM-30 及び ST 式) を使用した捕獲の CPUE (環境省近畿地方環境事務所, 2018) と比較すると、平成 27 年度は 0.06 (頭/わな日)、平成 28 年度は 0.04 (頭/わな日)、平成 29 年度は 0.010 (頭/わな日) であり、平成 29 年度に関しては本業務より低い値であった。近年の大杉谷国有林外における足くくりわな (OM-30 及び ST 式) を使用した捕獲 (近畿中国森林管理局三重森林管理署, 2018) の CPUE と比較すると、平成 26 年度は 0.018 (頭/わな日)、平成 27 年度は 0.013 (頭/わな日)、平成 28 年度は 0.016 (頭/わな日)、平成 29 年度は 0.021 (頭/わな日) であり、本業務と同程度の値であった。

CPUE で比較した場合は、ネット式囲いわなは首用くくりわなや足くくりわなと同程度の値であり、他の囲いわな (金属製、金属製+ネット) と比べると低い値となった (表 3-12)。他の囲いわなに比べてネット式囲いわなの CPUE が低い結果となったが、1 度に捕獲

できる頭数が少ないこと等が影響していると考えられる。他の囲いわなと同等の捕獲をするためには、2～3 倍の基数を設置する必要がある。

表 3-12 近隣地域で実施された捕獲手法別 CPUE の比較

手法	実施地域	実施年度	CPUE
ネット式囲いわな (本業務)	大杉谷国有林	2018	0.015
首用くくりわな	大杉谷国有林	2017	0.012
首用くくりわな	大台ヶ原	2017	0.013
金属製囲いわな	大台ヶ原	2017	0.031
金属+ネット囲いわな	大杉谷国有林外	2017	0.037
足くくりわな	大台ヶ原	2017	0.010
足くくりわな	大杉谷国有林外	2017	0.021

③月別 CPUE (わな作動率) の比較

捕獲実施期間内でわなを作動させたシカの傾向をみるため、シカがわな内に入った後に逃げられた空はじきも含めた場合の、月別のわな作動率を表 3-13 に示した。5 月、6 月、9 月が高く、7 月、8 月が低い結果となった。捕獲区域の生息密度は夏季が高いと考えられるが、わな作動率は低い結果となり、これは大台ヶ原における捕獲結果も夏季に CPUE が低下することから同様の傾向を示した(環境省近畿地方環境事務所, 2018)。原因としては、夏季は餌資源が豊富な時期であるために誘引の効果が低くなった可能性が考えられた。また、春季からの継続的な捕獲圧による警戒心の高まりも考えられるため、比較的シカの移動の少ない夏季より、季節移動中と考えられる年度の早い時期や、10 月前後の繁殖期に捕獲を実施する方が、シカの移動によりわなへの警戒心が低い個体が継続的に訪れることにより効果が高いことも考えられた。

表 3-13 空はじきも含めた場合の月別わな作動率 (回/わな日)

項目	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
捕獲数 (頭)	0	3	1	0	1
空はじき数 (原因が判明しており捕獲されていた可能性があるもの) (件)	2	2	0	1	2
のべ基数 (わな日)	24	113	78	57	69
空はじきも含めた場合のわな作動率	0.083	0.044	0.013	0.018	0.043

2) わなごとの特徴の比較

ネット式囲いわなの利点と欠点について、主に山地での利用を想定し、金属製のわな及び首輪式わなと比較を行った (表 3-14)。

ネット式囲いわなと金属製のわなを比較した場合は、運搬や設置、価格面で利点があるが、強度が弱いことや、1 度に多くの頭数を捕獲できないことが欠点として考えられた。

山地など地形が複雑でアクセスが難しい場所では利点を活かすことができるため、ネット式囲いわなは効果的である。農地周辺などアクセスが容易で平坦な土地では金属製のわなの利点が活かされると考えられ、地形条件や捕獲の方法によって両わなを使い分けることが効率的な捕獲につながるだろう。

ネット式囲いわなと首用くくりわなを比較した場合は、山地で利用することを想定した場合、多くの点で首用くくりわなの方に利点があるが、錯誤捕獲が懸念される場合においてはネット式囲いわなの使用が検討される。また、ツキノワグマの錯誤捕獲対応が可能である場合は、通常首用くくりわなに比べて足くくりわなの CPUE の方が高いことから、足くくりわなの使用も検討すべきである。これらのわなについては、錯誤捕獲への体制や考え方によって使用するわなを使い分ける必要がある。

表 3-14 ネット式囲いわな、金属製の囲いわな、首輪式わなの比較

比較項目	ネット式囲いわな	金属製の囲いわな	首用くくりわな
運搬	ある程度人力でも運搬が可能で、長距離でなければ運搬機なども不要。	人力で長距離、坂を登る運搬は困難で、運搬機などが必要。	大抵の場所へ搬入可能。徒歩でも1人あたり数個程度運搬可能。
設置	1基あたり1人日程度。やや傾斜地でも設置可能。	1基(5m×5m)あたり2人日程度。まとまった平坦な土地が必要。	1基あたり30分程度。平坦な地形が望ましいがやや傾斜地でも設置可能。
強度	ネット破り、プラアンカーの持ち上げ等があり、強度は弱い。	シカにより壊される可能性は低い。	1度捕獲されると壊される可能性が高い。
価格	1基あたり12万円程度。(センサーを除く)	1基(5m×5m)あたり50万円程度。(センサーを除く)	1基あたり6,000円程度。
捕獲効率	1度に捕獲できるのは1~2頭。周辺に同様の素材で防鹿柵がある場合は、警戒度が低くなる可能性。	大きさにより1度に複数頭捕獲が可能。山地では金属音がシカの警戒心を高める可能性。	1基あたりのCPUEは低い。複数設置する事が可能。捕獲はメスが中心。
錯誤捕獲	ツキノワグマは自力脱出が可能。カモシカは放獣が必要。	ツキノワグマは自力脱出が可能。カモシカは放獣が必要。	ツキノワグマの錯誤捕獲事例はない。カモシカは錯誤捕獲の可能性があり、その場合死亡する可能性もある。

■…他のわなと比較して利点となる

■…他のわなと比較してどちらとも言えない

■…他のわなと比較して欠点となる

3) 馴化状況の比較

本業務における自動撮影カメラの結果から、馴化に要した期間の平均は9~21日間であり、同一地点において1頭を捕獲するために誘引を継続させる期間の目安として考えられる。

他地域の事例として徳島県（徳島県立農林水産総合技術センター，2011）では、シカの捕獲後に次のシカが捕獲されるまで要した日数の平均は約21日間（6月18日から9月9日までに繰り返し捕獲された5頭の捕獲日の記載より推測）であった。

平成29年度に大台ヶ原で実施された囲いわな（サークルD、金属製で一辺が5m程度の大きさ）による捕獲（環境省近畿地方環境事務所，2018）では、シカの捕獲やわな作動から次の捕獲やわな作動までに要した日数の平均は約22日間（5月10日から7月15日までの実施で作動した3回の作動日の記載より推測）であった。また、平成22年度に実施された大台ヶ原における囲いわな（サークルD、金属製で一辺が10m程度の大きさ）による捕獲では、一度捕獲された後に、再度誘引されるまでに長い時間がかかる場合があり、一方で捕獲後も翌日から別の個体が誘引されたことも報告されており、個体の齢や時期によってわなへの警戒心が異なる可能性が示唆された（環境省近畿地方環境事務所，2013）。

他地域の事例については、捕獲実施地域の生息密度、わなの種類、給餌方法等が異なるため比較が困難であり参考値となるが、3週間程度の誘引期間を一つの目安として捕獲を計画することは有効と考えられる。今後も情報を蓄積し、実施地域ごとに最適な誘引方法を検討していくことでより効率的な捕獲となることが期待される。

（2）効率的な捕獲方法の提言

1) ネット式囲いわなの改善

本業務のネット式囲いわなによる捕獲数は5頭、CPUEは0.015頭/わな日となり昨年度の首用くりわなと大きな差がなかった。一方で、空はじきが12回発生しており、うち7件についてはシカがわな内に入った後に逃げられたものであった。空はじきの原因はいくつかに分類されるが、同様のわなによる参考事例が少なく、想定以上の強度が必要だったことが原因の背景として考えられた。わなの設置方法等の改善策については、今年度の結果、及び専門家からの助言を受け、表3-15にとりまとめた。これらの対策をする事で空はじきが減少し、より効率的な捕獲となることが期待される。

表 3-15 ネット式囲いわな改善策

わなの補強
支柱の先端にロープをつけ、プラインカーや立木にくくりつけることでわなを補強する。
ネットは 1 重だと噛みちぎられてしまうため、2 重以上にすることがある。2 重にする場合は、1 噛みで両方のネットを噛みちぎられないようネット同士を独立させる。もしくは、内側に編み目の細かいネット（シカが奥歯で噛めないもの）を使用する。
プラインカーはわな 1 基に対して 10 本では少ない可能性があるため、より多く使用する。もしくは、ネットをスカート状にして内側に巻きこむことで、シカがネットの下に潜り込みにくいよう対策する。
捕獲されたシカがネットに絡みやすくするためには、わな 2m に対して 3m の長さのネットを使用するなど、ネットをたるませて余裕を持たせる。捕獲されたシカがネットに絡めば、ネットの噛みちぎりやアンカーの持ち上げを抑制できる。
設置・移設
わなの設置場所は獣道上がよいが、はじめから幹線道路のように高頻度に利用される獣道に設置してしまうと一度に警戒心が上がってしまうため、支線道路のように利用頻度のやや低い獣道上に設置する。
わな作動方式
電子トリガーを使用する場合は、幼獣や小動物で反応しないよう高さの設定を行う。もしくは、作動させる高さの側面に設置する。霧の多い時期はセンサーの反応が悪い可能性があるため、状況により蹴り糸方式に切り替える。

2) 馴化状況から検討される誘引期間

自動撮影カメラによる馴化状況から、1 頭捕獲するために 21 日程度の誘引期間を設定し計画することが効率的であると考えられた。馴化が進まない場合については、限られたわな基数や人員の場合は、連続誘引日数として 26 日間程度を目処にわなの移設を検討することで、より捕獲の可能性の高い場所を選択できると考えられた。わなの移設にあたっては、捕獲区域内に移設候補地として給餌地点を設定し、誘引状況等に応じて移設を検討できれば効率的である。移設の判断としては、26 日以上誘引を継続しても馴化が進まない場合、わな設置地点において 10 日以上連続して餌を採食していない場合、ツキノワグマが撮影された場合などが考えられる。移設に適した地点がない場合や移設先が近すぎる場合については、再び誘引が確認されるまでわな稼働停止期間を設定することも考えられる。7 月から 8 月にかけてはわな作動率が低く、警戒心の蓄積や季節的な影響が考えられることから、計画段階からわな稼働停止期間とすることも方法として考えられる。

3) 他種わなを組み合わせた捕獲

ネット式囲いわなのみを使用した捕獲を実施した場合、わなの改善や誘引期間の設定により一定の効率化は期待されるが、捕獲頭数が数倍となるような大幅な効果は期待されず、また地形的条件により限られた実施区域内では設置基数を大幅に増加させることも難しい。これらの対策だけでは捕獲目標頭数の達成は困難であると考えられ、目標達成のためには

さらなる対策が必要である。そのため、自動撮影カメラによるモニタリング結果から、本業務でツキノワグマやカモシカの撮影がなかった正木ヶ原に近い地域については、これまで通り錯誤捕獲体制を整備の上、カモシカを傷つけないよう配慮した足くくりわなを使用した捕獲を実施するなど、他種わなと組み合わせた捕獲を実施することで効率化し、目標頭数の達成に近づくと考えられる。

平成 29 年度の糞塊調査による生息密度指標は、本事業実施区域を含む 1km メッシュで 3.9 頭/km² と 6.5 頭/km² であった（近畿中国森林管理局三重森林管理署, 2018）。捕獲目標頭数の設定や今後の捕獲の効果検証については、これらの生息密度指標も参考とすることで、効果的な捕獲につながると考えられる。

（3）埋設にかかる検証と安全な埋設方法の提言

1）埋設地における自動撮影カメラによる撮影

埋設地に自動撮影カメラ 2 台を設置し、誘引される動物についてモニタリングを行った。設定は静止画とし、インターバルは 0 秒とした。自動撮影カメラの設置日から撤去日までの撮影状況については、表 3-16 に示した。6 月 27 日、7 月 22 日の 2 回、埋設地へのツキノワグマの侵入が確認された。電気柵は動物の探索行動により鼻が線に触れることにより効果があるが、昨年度侵入した個体で既に電気柵に慣れている場合、探索行動をせず鼻が触れないまま侵入されたことが考えられた。ツキノワグマの他に、タヌキ、ニホンザル、シカ、カモシカ、イノシシが確認された。

ツキノワグマについて、1 回目の侵入の際はやや掘り返されたような痕が見受けられ、捕獲個体の一部を持ち去る様子が確認された（図 3-22）。2 回目の侵入の際は掘り返された形跡は見受けられなかった（図 3-23）。

また、8 月 23 日の台風の際に電気柵が破損し、9 月 17 日まで電気柵が稼働していない状態となったが、動物の侵入は確認されなかった。

捕獲個体は生分解性ガスバリアシート（与作シート）で覆った後に土をかけたが、埋設後の見回りの際には人間が感じられる程度の臭いがあった。現場は大きくとがった石が多いため、土をかけてからガスバリアシートが破れ臭いが漏れたか、完全な密閉状態にはならないため、隙間から臭いが漏れていた可能性が考えられた。

表 3-16 埋設地への捕獲個体搬入と自動撮影カメラ画像の結果

日にち	時間	個体の搬入	自動撮影カメラの画像
6月6日	—	○	
6月19日	—	○	
6月27日	12:44	—	ツキノワグマ侵入
7月2日		○	
7月22日	19:33	—	ツキノワグマ侵入
7月23日	—	○	
8月3日	—	○	
8月11日	—	○	
9月19日	—	○	



図 3-22 ツキノワグマの撮影（6月27日）



図 3-23 ツキノワグマの撮影（7月22日）

2) 安全な埋設方法の提言

埋設には生分解性のガスバリアシートを使用し、臭いの拡散を抑えるよう対策を実施したが、臭いを完全に抑えることはできず、ツキノワグマを誘引する結果となった。ツキノワグマが誘引されてしまうと、埋設地周辺において人と接触する可能性が高まるため、安全面を考慮するとツキノワグマが誘引されない方法で埋設することが望ましい。

臭いを拡散させない方法として、埋設深を深くすることは考えられるが、埋設地の土質から土をかけることに多くの労力を要するため、埋設深を深くするためには、重機の使用などの検討が必要である。その他、埋設穴をなるべく細くすることや、かけやすい土を別途搬入するなどの対処は考えられるが、土質によりどれだけ穴を細くできるかは実際に掘削しながらの判断が必要であり、土の購入には費用がかかること、また土地所有者との調整も必要となる。大台ヶ原で実施された埋設試験によると、深さ 90cm 程度まで掘削して埋設した場合でも、動物による掘り返しが確認され、ツキノワグマが誘引されていた（環境省近畿地方環境事務所, 2016）。どの程度まで掘削し埋設すれば動物による掘り返し、及びツキノワグマの誘引を阻止できるか確実な情報はないが、1m 以上で可能な限り深く埋設することが必要であると考えられる。

電気柵については、侵入個体が昨年度と同じであれば同様の電気柵では効果がないため、メッシュ状の柵など形状の異なる電気柵を使用することや、柵を 2 重にしてより電気に触れる可能性を高めること、電気柵の段数や間隔を変更すること等が対策として考えられた。また、台風等による電気柵の破損に対応するため、道路の安全が確保された時点でなるべく早く埋設地の見回りに行く体制も必要である。安全な埋設方法としては誘引されないことが第一であるが、ツキノワグマが誘引されない埋設方法が確立されるまでは、電気柵により侵入を防ぐことで埋設地に執着させないことが必要となる。

参考文献

- 株式会社一成. 2017. 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.
- 環境省近畿地方環境事務所. 2013. 平成 24 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. 2016. 平成 27 年度大台ヶ原搬出処理方法等検討業務報告書.
- 環境省近畿地方環境事務所. 2018. 大台ヶ原くくりわな設置に関する対策マニュアル.
- 環境省近畿地方環境事務所. 2018. 平成 29 年度大台ヶ原ニホンジカ個体数調整業務報告書.
- 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.
- 近畿中国森林管理局三重森林管理署. 2018. 平成 29 年度大杉谷国有林シカ捕獲事業（連携捕獲）報告書.
- 近畿中国森林管理局三重森林管理署. 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報告書.
- 静岡県農林技術研究所森林・林業研究センターイノシシシカ研究チーム. 2016. シカ捕獲ハンドブックくくりわな編.
- 徳島県立農林水産総合技術支援センター. 2011. 囲いわなを使用したニホンジカの捕獲.
- 徳島県立農林水産総合技術支援センター. 2017. 再造林地におけるシカ捕獲の手引き ver. 1.
- 三重県. 2015. （新）三重県ツキノワグマ出没等対応マニュアル.

参考資料

<参考資料 1> 有識者ヒアリングメモ

平成 30 年度大杉谷国有林シカ捕獲事業（連携捕獲）
有識者ヒアリングメモ

日時 平成 30 年 4 月 26 日（木） 14:00~15:10

場所 国立研究開発法人 森林総合研究所 関西支所

ヒアリング対象者 国立研究開発法人森林総合研究所関西支所 八代田千鶴氏

平成 30 年度大杉谷国有林シカ捕獲事業（連携捕獲） ヒアリング事項

1. ネット式囲いわなの設置に関して

○設置方法や構造について

- ・シカに警戒されないように防鹿柵の資材を利用している。
- ・サークル D は金属製であるため、森林内ではワナに個体が入った状況での金属音が周囲の個体を警戒させる可能性がある。今回使用するワナは、前記した状況にて金属音がないため警戒されにくいだろう。
- ・単管用のクランプを用いる場合は、規格に対して支柱の径が小さいため、厚さ 5mm ほどの硬質ゴムを干渉させて設置する。
- ・電子トリガーは囲いわな上部に設置する。
 - 横向きに設置した場合、囲いわな外の個体にも反応してしまうため誤作動の可能性が高い。上部に設置した場合でもセンサーにより捕獲する個体の体高を検知できるため小動物の錯誤捕獲の可能性は低い。（先に幼獣が入ることが多いため、成獣が入った際に作動することが重要）
 - トリガーに関し、徳島では Hyke カムを使った遠隔操作の事例もある。
- ・落とし式（今回想定している開閉方法）の場合は、重しに用いる単管パイプを重くした方が良い。
 - 中に鉄の棒やコンクリを詰める事がある。現場の土でも代用可。
- ・柵高は 2m 程度。傾斜の状況次第でさらに高くした方が良い。
- ・囲いわなは片開きよりも両開きが良い。

○設置場所について

- ・設置地点に注意が必要。徳島ではカモシカが捕獲された事例がある。（この囲いわなではケガ等もなく無事に放獣することができる）
- ・ある程度の傾斜があっても設置は可能、10 度位であれば問題ない。15~20 度位でも設置可能だろう。
- ・傾斜地で囲いわなを設置する場合、長面を傾斜と平行に設置する。傾斜下側の柵の高さを高くし逃げられないように注意するのも有効。
- ・獣道を見つけ、そこへ仕掛けるのも良い。

- ・徳島ではわなは林縁部に設置をしていた。その方が、捕獲効率が高い。囲いワナが伐採地内に設置するなどで丸見えだと、捕獲があった際に他の個体にも知られてしまうからではないか。
- ・設置したワナの移動は比較的簡単に出来る。2名程度で動かせる。

○わなへ入った個体への対応について

- ・大きなオスが入るとネットを破られてしまうことがある。オス対策にはネットを2重にするなどの対策を行うとよい。
- ・ネットに絡まない個体が捕獲されたことがある（今回の柵はネットへ個体が絡まる事で、保定をし易くする狙いがある）。頻度は15頭に1頭くらい。
→ネットに予めたるみをつけておく。前後は2mの柵幅に対しネット長を3m程度、側面は4mの柵幅に対し、ネット長を6m程度とると良いだろう。
- ・保定道具は「シカ捕獲ハンドブック」（静岡県）の資料をもとに作成すると良いだろう。足錠を用いたこともあるが、間違っって支柱に固定されてしまうことがあり囲いワナでは使用が難しいかもしれない。

○柵の補修について

- ・ネットの補修は、外側から穴の大きさの倍以上のネットを結束バンドで固定していた。比較的簡単に補修できる。（ネットは内側から継ぎ足した方が良いと思われる。）

2. 捕獲・誘引に関して

- ・囲いわなは1日のうちに設置するほうがよい。半日2人で一基設置できる。
→複数日に分けて設置を行うと毎回警戒心が高まる。ネット上部に引き綱を追加しただけで、警戒され個体が寄り付かなくなった事もある。
- ・出入り口付近の工作物は特に警戒されるため、注意が必要。
- ・外側のネットにたるみをつけるが、その点はあまり警戒されない。
- ・設置直後は特に警戒される。柵の外側へ餌を置き、徐々に柵内へ餌の位置を変えていくことで柵に慣れさせていく。
→餌の配置は、最初は入り口よりかなり柵の外側、次に入り口周辺、慣れてきたら柵内のみにする。
- ・イノシシが入ると柵は壊されてしまう。また、カモシカは同じ道を利用するため、頻繁に撮影されるような場所は避けるべき。（静岡ではカモシカが頻繁にヘイキューブを採食するとの報告がある。）
→誘引中は自動撮影カメラなどで様子を見て、他の動物が映ったら設置地点を変更するなどの配慮が必要。
- ・シカ誘引中は電子センサーを作動させない。確実に誘引できてから作動させる。

<参考資料 2> 作業工程

事業内容		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
ネット式囲いわなによる捕獲	捕獲	← 給餌、わなの設置等準備		ネット式囲いわなによる捕獲の実施、わなの移動、捕獲個体の搬出および処分						→ わなの撤去、引き渡し		
	記録	← 業務日報、シカに関する情報、自動撮影カメラ情報の記録								→ 記録取りまとめ、撮影データの整理		
	分析					ネット式囲いわなの試用にかかる検証、効果的な捕獲方法の提言、埋設にかかる検証と安全な埋設方法の提言						
安全対策		← 立入制限看板の設置、注意喚起表示の設置、緊急連絡体制図の携行										
調査報告書											→ 報告書の作成	

平成 30 年度大杉谷国有林シカ捕獲事業（連携捕獲）報告書

平成 31（2019）年 2 月

業務発注者 近畿中国森林管理局三重森林管理署
〒519-0116 三重県亀山市本町一丁目 7 番 13 号
TEL 050(3160)6110

業務請負者 一般財団法人 自然環境研究センター
〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3 丁目 3 番 7 号
TEL 03(6659)6310