

平成 28 年度
シカによる森林被害緊急対策事業
(シカの行動把握調査等及び捕獲者等支援業務)
報告書
(北伊勢森林計画区)

平成 30 年 3 月

林野庁

目次

第1章 はじめに.....	1
第2章 事業の概要.....	2
1. 目的.....	2
2. 調査対象地域.....	2
(1) 調査対象地域.....	2
(2) 調査対象地域の概要：三重県（北伊勢森林計画区）.....	3
3. 調査項目.....	3
(1) シカの行動把握調査.....	3
(2) シカ被害地の調査.....	3
(3) シカ捕獲者及び協議会等の把握.....	3
(4) 情報提供会の開催.....	3
第3章 調査方法.....	4
1. シカの行動把握調査.....	4
(1) GPS 首輪の概要と設定.....	4
(2) 捕獲方法.....	5
(3) GPS 首輪の装着作業.....	6
(4) 解析方法.....	6
(5) データの共有.....	6
2. シカ被害地の調査.....	6
3. シカ捕獲者及び協議会等の把握.....	8
4. 情報提供会の開催.....	8
第4章 調査結果.....	9
1. シカの行動把握調査.....	9
(1) 全地域の捕獲結果.....	9
(2) 当該地域の結果.....	11
2. シカ被害地の調査.....	19
3. シカ捕獲者及び協議会等の把握.....	20
4. 情報提供会の開催.....	21
第5章 まとめ.....	24
巻末資料.....	25

第1章 はじめに

近年、シカは分布域の拡大等により深刻な森林被害をもたらしており、その被害は新植地の食害や剥皮による材質劣化などの林業被害に留まらず、下層植生の食害や踏みつけによる土壌の流出という問題にまで及んでいることから、国土保全、水源かん養等の森林が持つ公益的機能の低下や、森林における生態系の変化に対しても大きな影響を与えているといえる。

よって、早急にシカによる森林被害への対策を講じる必要があるが、被害対策として有効な手段の一つである「シカの捕獲」については、捕獲を行う者が広大な範囲を群れで移動するシカの行動パターンを把握することが効率的な捕獲のために必要な重要な要素となっているところ、必ずしもすべての被害地域において、シカの行動パターンの把握が十分に行われているとはいえない状況にある。

当該事業では、全国8地域においてシカの行動把握を実施し、得られた知見を捕獲者等に対し情報を周知・提供することで、被害対策の推進に寄与する。

第2章 事業の概要

1. 目的

特に森林被害が深刻な地域で、これまでにシカの行動パターンに関する情報が十分に得られていない地域において必要な情報を得るとともに、取得した情報について捕獲を行う者や地域で被害対策に取り組む協議会等に対して周知・提供することで、被害対策の推進に寄与することを目的とする。

2. 調査対象地域

(1) 調査対象地域

調査対象地域は表 2-2-1 及び図 2-2-1 に示す 8 つの森林計画区とした。

表 2-2-1 調査対象の森林計画区

地域番号	都道府県名	森林計画区
1	埼玉県	埼玉森林計画区
2	山梨県	山梨東部森林計画区
3	岐阜県	揖斐川森林計画区
4	三重県	北伊勢森林計画区
5	滋賀県	湖南森林計画区
6	京都府	由良川森林計画区
7	福岡県	遠賀川森林計画区
8	鹿児島県	北薩森林計画区



図 2-2-1 調査対象地域の位置

(2) 調査対象地域の概要：三重県（北伊勢森林計画区）

三重県北部に位置する森林計画区であり、養老山地、布引山地が含まれる。計画区の西には御在所岳（1,212m）を主峰とする鈴鹿山脈、布引山地が形成されている。調査対象地域とした青山高原は布引山地の一部で三重県伊賀市東部から三重県津市西部に書けて広がる高原である。高原全体に風力発電機が多数設置されている。調査対象地域周辺は、風衝低木林が形成されており、シカの忌避植物であるアセビが多く生育している。また風力発電機周辺に生育しているシバはシカの採食により矮性化している。当高原を含む周辺地域では農業被害の軽減を目的としたシカの捕獲が推進されている。

3. 調査項目

(1) シカの行動把握調査

全国8地域において麻醉銃等によりシカを捕獲し、GPS首輪を装着し、シカの移動状況を調べた。また、それらのデータをインターネットのサイトを経由して関係機関や捕獲者等と情報を共有した。

(2) シカ被害地の調査

行動パターンがある程度把握できた後に、シカの行動範囲における主な森林被害地を調査する。

(3) シカ捕獲者及び協議会等の把握

各地域においてシカを捕獲できる者（以下「シカ捕獲者」）及び、シカ被害対策に取り組む協議会等（以下「協議会等」）を把握する。

(4) 情報提供会の開催

「シカの行動範囲調査」及び「シカ被害地の調査」を取りまとめ、地域ごとにシカ捕獲者及び協議会等を参集したうえで情報提供会を開催する。

第3章 調査方法

1. シカの行動把握調査

(1) GPS 首輪の概要と設定

本調査ではドイツの Vectronic Aerospace GmbH 社（以下、Vectronic とする）製 GPS (Global Positioning System) 首輪 Vertex（写真 3-1-1）を使用した。



写真 3-1-1 Vectronic 社製 GPS 首輪 Vertex

GPS 首輪は、GPS を搭載した野生動物追跡用の首輪である。GPS を用いた野生動物の個体追跡は 1990 年代後半からアメリカを中心として大型野生動物に実用化されてきており、日本でも 2000 年頃からツキノワグマを中心に使われ始めた。近年は首輪の小型化が進み、ツキノワグマ以外にも、シカやサル等への装着が報告されている。

GPS 首輪の最大の利点は、装着動物がいる位置の測定（以下、測位とする）を自動的に行い、その測位間隔も任意に設定できることである。本業務の目的は、長期間にわたる移動経路のデータを蓄積し、また同個体の年次変化の特徴を把握することであり、バッテリー消費を抑えながらも解析に有効なデータ数を取得することが必要とされるため、測位間隔は 2 時間に 1 地点とした。自動脱落期間の設定が可能である Vertex では、装着から約 2 年後に脱落するよう設定した。Vertex では設定した期間を経過することで自動的に脱落するか、シカに接近し通信用ターミナルなど（写真 3-1-2）を用いて脱落させることが可能である。



写真 3-1-2 Vectronic 社製 GPS 首輪データ交信用ターミナル

Vertex 首輪本体は、パソコンに専用ケーブルを用いて接続し専用ソフト GPS Plus X を使って、データのダウンロードやスケジュール設定や首輪からのデータダウンロードをすることが可能である。また、Vertex のオプションとしてモータリティセンサー（死亡状態センサー）とアクティビティセンサー（行動センサー）、温度センサーが内蔵されている（表 3-1-1）。Vertex はイリジウム機能付き GPS 首輪であり、イリジウム通信を利用して、首輪の測位スケジュールの設定や、首輪に蓄積されたデータの送信が可能になる。

表 3-1-1 装着した Vectronics 社製 GPS 首輪の概要と設定

製品名	バッテリー サイズ	死亡状態 センサー	行動 センサー	温度 センサー	脱落 装置	イリジウム 機能	イリジウム 送信 量・頻度	測位 間隔 (時間)	脱落 設定 期間 (日)
Vertex	2D	○	○	○	○	○	16データ/日	2	728

GPS 首輪の脱落は、タイマー設定により行うこととなる。本業務では装着の 2 年後に自動脱落する設定とした。また、回収時に GPS 首輪の位置がわかるように日本のサーキットデザイン社製 VHF 電波発信器 LT-01 を併せて装着した（写真 3-1-3、3-1-4）。LT-01 は「特定小電力無線局 150MHz 帯動物検知通報システム用無線局」の標準規格「ARIB STD-T99」に適合した VHF 電波発信器である。



写真 3-1-3 VHF 電波発信器 LT-01



写真 3-1-4 LT-01 を装着した GPS 首輪

脱落装置を含めた Vertex の重量は 650g であり、補助用 LT-01（135g）と合わせてもシカの体重の 3%以下と、シカの行動に対する影響は小さいと考えられる。首輪を装着したシカは管理捕獲、有害駆除、狩猟などで捕獲される可能性がある。捕獲された場合にも、GPS 首輪および首輪に蓄積された貴重な測位データを回収するため、受注者名と連絡先（電話番号）を明記した情報ラベルを首輪に貼付した。

（2） 捕獲方法

エア式吹き矢型麻醉銃（Tellinject 社製 4V）を使用して捕獲を実施した。また、捕獲作業

中、調査員は簡易業務無線機を携帯し、調査員間で密に連絡をとり、安全の確保および作業の効率化を図った。

捕獲作業中にシカを発見した際は目視で体重を予測し、GPS 首輪装着の可否を確認し、装着可能と判断した場合は、麻酔銃を用いて麻酔薬を投与し不動化した。

不動化には、塩酸ケタミン 200mg と塩酸メデトミジン 3mg の混合液を用いた。

(3) GPS 首輪の装着作業

捕獲したシカには、①GPS 首輪装着、②耳標の装着、③年齢クラスの確認と外部計測などの作業を、麻酔の覚醒状況と個体の状態を確認しながら可能な限り実施した。また、GPS 首輪と首の接する部分にはスポンジを付け、装着後の個体へのダメージが最小限で済むよう配慮した。また、装着個体の首の太さや頭の大きさにより GPS 首輪のベルトを調整する必要があるが生じるが、首輪が短いことによる首の絞めつけや、長すぎることによる首輪の脱落が起こらないよう注意した。さらに測位精度を向上させるため、衛星との通信部分が真上を向くよう位置を調整した。

作業終了後は塩酸メデトミジンの拮抗剤として塩酸アチパメゾールを筋肉内に注射し覚醒を行った。さらに、シカが立ち上がり歩き始めるまで目視で観察を続け、個体の安全を確認した。

(4) 解析方法

イリジウム通信によって得られた GPS 測位データを用いて行動圏を算出した。行動圏の算出方法は固定カーネル法を用いた。固定カーネル法とは、得られた GPS 測位データを変数とし、関数（カーネル関数）により観測点以外の空間も含め、全体の確率密度を算出し、行動域および利用割合が高い場所を解析セル方法である。また、この算出には ArcGIS10.5 (ESRI 社) と統計ソフトである R (Ver. 3.4.3) のパッケージである Adehabitat を用いた。なお、本報告書では算出された 95%の範囲を「ホームレンジ」、50%の範囲を「コアエリア」と定義した。

(5) データの共有

GPS 首輪に蓄積されたデータはイリジウム通信を通じて、サーバーに送られ、パソコンで受け取ることができる。本業務ではそれらのデータを加工して、1日1地点のデータとして整理し、1週間おきに google map に作成したサイトにアップロードを行なった（巻末資料1参照）。

2. シカ被害地の調査

シカの行動範囲がある程度明らかになった時点において、シカの痕跡、造林木の食害、樹幹の剥皮被害について、目視により観察し記録写真を撮影した。

また、「簡易版チェックシート（改訂版）」（九州森林管理局；野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査事業（2016年））を用いた調査による被害レベル区分を行った（図 3-2-1、表 3-2-1）。

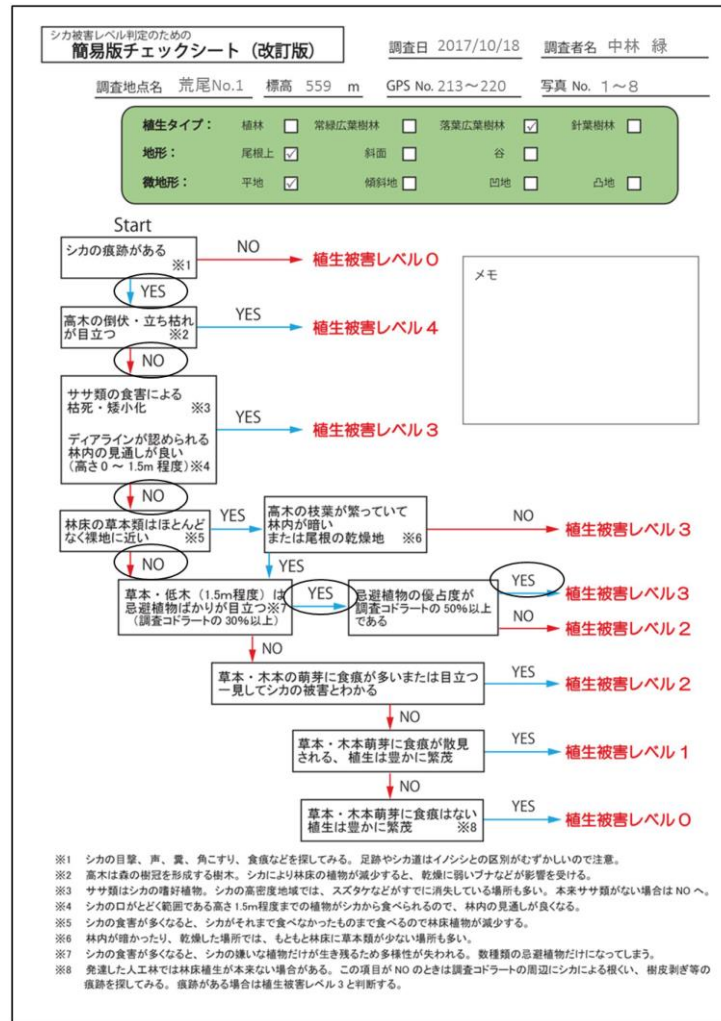


図 3-2-1 簡易版チェックシート (記入例)

表 3-2-1 被害レベル区分

被害レベル区分	被害レベル段階内容	森林植生の状況	特徴的な指標			
			林冠の状況	林内の状況	忌避植物の割合	備考
被害レベル 0	シカによる被害がほとんどない段階	森林の階層構造、種組成ともに自然状態。	林冠閉鎖	低木層、草本層にほとんど食痕が見られない。	小 ↑ 大	
被害レベル 1	シカによる被害が軽微で、森林の構造にほとんど変化はない段階	森林の階層構造、種組成ともに自然状態であるが、構成種に食痕が頻繁に認められる。		低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成への影響は少ない。		一見被害がなさそうに見えるが、調査を行うと、被害の痕跡が見られる。
被害レベル 2	シカによる被害により森林の内部構造に変化が生じている段階	森林の階層構造 (特に低木層・草本層) に欠落が生じ始める。また、種組成に忌避植物の侵入・優占が始め、自然状態の種組成に変化が生じ始めている。		低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成に変化が生じる。		低木層、草本層の種数の減少や、特定の種 (忌避植物ほか) の優占等が見られる。
被害レベル 3	シカによる被害により森林の内部構造が破壊された段階	森林の階層構造 (特に低木層・草本層) に欠落が生じ始める。また、低木層、草本層に忌避植物が優占し、自然状態の種組成とは異なった林分となる。		低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成に欠落が生じる。		林床にスズク等の優占する森林では、枯死稗の存在で比較的簡単にわかる。
被害レベル 4	シカによる被害により森林が破壊された段階	森林の低木層・草本層に加え、亜高木層・高木層等の林冠構成種の一部が枯死し、森林としての階層構造に欠落が生じる。また、低木層、草本層に忌避植物が優占し、自然状態の種組成とは異なった林分となる。		林冠に (シカによる) ギャップが生じる		低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成に欠落が生じる。

*九州森林管理局；野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査事業 (2016年)

3. シカ捕獲者及び協議会等の把握

調査対象地に係わる範囲で、ヒアリング及び資料収集により、協議会の仕組み等について調査を行った。

4. 情報提供会の開催

シカの行動把握調査及び被害状況調査結果を取りまとめた資料（パワーポイント）を作成し、調査対象地から逸脱しない範囲において会場を選定し、地方自治体の鳥獣対策担当者・捕獲者・林業関係者等を対象に、情報提供会を開催した（巻末資料1参照）。

第4章 調査結果

1. シカの行動把握調査

(1) 全地域の捕獲結果

捕獲場所は8つの森林計画区ごとに、県の特定鳥獣保護管理計画や既存の調査結果を元に、シカの密度が高く、管理捕獲が必要な場所を抽出し、その場所を中心に捕獲を行なった(図4-1-1)。

捕獲年月日と捕獲個体の計測値を表4-1-1に記した。湖南の1頭目は捕獲後すぐに死亡したため、遠賀川の1頭目は指定管理鳥獣捕獲等事業により捕獲されたため、北薩についてはGPS首輪の不調があったため、それぞれの地域で別個体の捕獲を行い、2頭目の装着を行なった。捕獲個体は全てメスである。捕獲個体の写真を、写真4-1-1と写真4-1-2に示した。データ取得期間は表4-1-2に示した。湖南1はデータが1日しかないため、解析を行うことはできなかった。また、北薩1についても、行動圏の算出ではデータ数が足りずに、解析することはできなかった。

これらの個体の該当地域の結果については、(2)に記した。

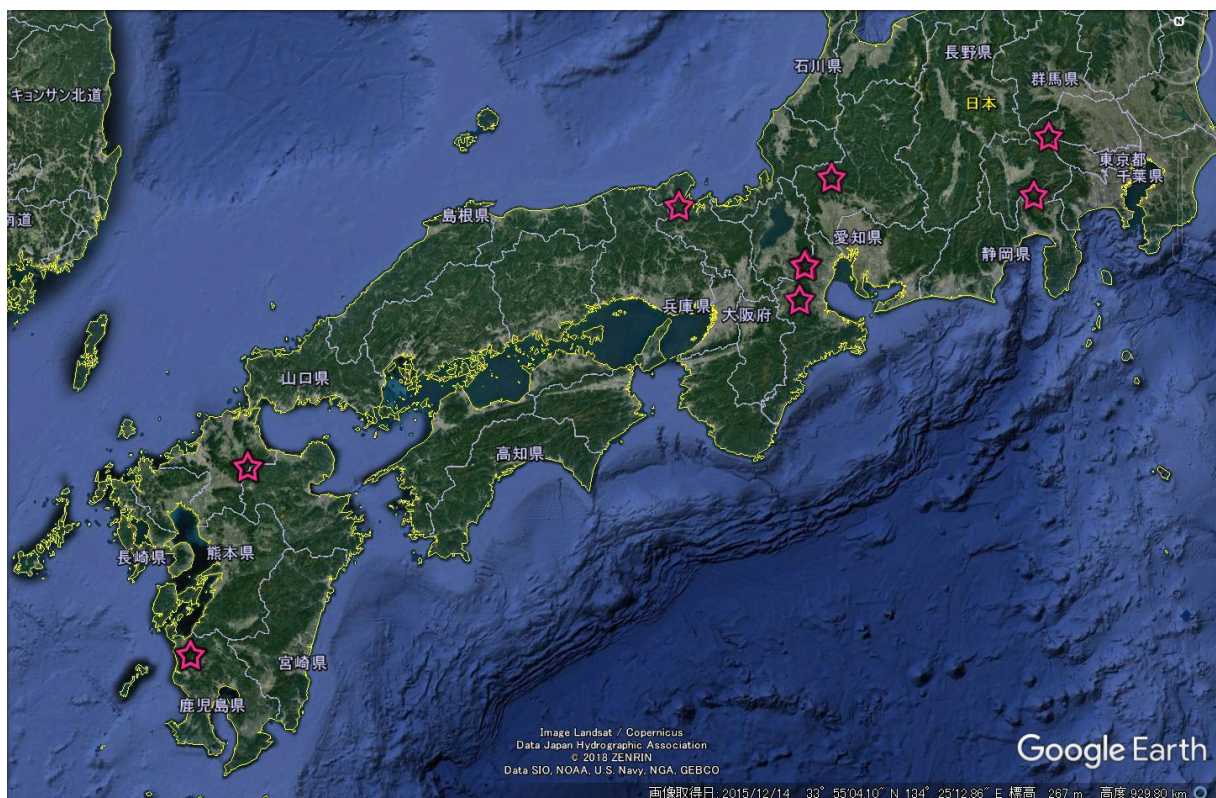


図4-1-1 捕獲地域

表 4-1-1 捕獲日と捕獲個体の概要

番号	森林計画区	捕獲年月日	捕獲地点	捕獲地点緯度経度	性別	推定年齢	外部計測値							
							体重(kg)	全長(cm)	体長(cm)	体高(cm)	胸囲(cm)	胴囲(cm)	腰囲(cm)	後足長(cm)
1	埼玉	2017/8/9	埼玉県秩父市三峰山	N35° 55' 22.05" E138° 55' 52.22"	メス	3<	57.0	138.0	87.0	77.0	80.0	94.0	92.5	40.0
2	山梨東部	2017/8/23	山梨県鳴沢村南部	N35° 26' 55.80" E138° 43' 10.60"	メス	亜成獣	34.0	124.8	78.8	72.2	68.5	94.8	75.4	39.9
3	揖斐川	2017/7/20	岐阜県本巣市根尾(有)根尾開発社有林	N35° 40' 53.13" E136° 40' 53.74"	メス	9~10	71.0	158.6	991.8	93.0	93.0	107.7	117.7	45.7
4	湖南1	2017/7/25	滋賀県甲賀市土山町大河原	N34° 59' 26.6" E136° 22' 37.1"	メス	4~5	約45	145.2	77.4	87.4	82.5	107.3	89.3	42.3
5	湖南2	2017/11/16	滋賀県甲賀市土山町大河原	N34° 58' 55.98" E136° 21' 33.68"	メス	4~5	約45	133.5	84.2	77.0	82.1	99.1	102.2	41.8
6	北伊勢	2017/8/27	三重県津市青山高原	N34.42' 32.19" E136.17' 24.37"	メス	14~15	42.0	142.8	78.5	78.1	72.3	91.2	83.0	38.4
7	由良川	2017/9/9	京都府与謝野町可香河	N35° 30' 19.32" E135° 09' 05.16"	メス	10~15	42.0	144.5	88.9	78.0	83.2	94.5	81.3	41.5
8	遠賀川1	2017/7/29	福岡県田川郡添田町英彦山	N33° 29' 15.40" E130° 54' 31.18"	メス	9~10	43.0	144.5	82.7	75.3	71.6	84.5	77.9	39.3
9	遠賀川2	2017/10/26	福岡県田川郡添田町英彦山	N33° 29' 21.59" E130° 54' 56.75"	メス	5~6	45.0	146.0	78.0	79.5	72.7	83.3	86.1	40.0
10	北薩1	2017/7/31	鹿児島県薩摩郡さつま町紫尾山	N31° 58' 23.72" E130° 21' 00.38"	メス	3	30.0	112.0	66.0	67.0	68.5	84.0	68.7	36.0
11	北薩2	2017/9/28	鹿児島県薩摩郡さつま町紫尾山	N31° 58' 23.80" E130° 21' 16.17"	メス	3<	33.0	106.0	75.0	70.5	67.5	86.0	69.5	35.5



写真 4-1-1 捕獲個体



写真 4-1-2 捕獲個体

表 4-1-2 データ分析期間とデータ取得日数

森林計画区	データ分析期間	データ取得日数*
埼玉	2017/8/9 ~ 2018/1/10	147
山梨東部	2017/8/23 ~ 2018/1/16	147
揖斐川	2017/7/20 ~ 2018/1/16	177
北伊勢	2017/8/27 ~ 2018/1/13	141
湖南1	2017/7/25 ~ 2017/7/29	2
湖南2	2017/11/16 ~ 2018/1/17	51
由良川	2017/9/9 ~ 2018/1/12	100
遠賀川1	2017/7/29 ~ 2017/9/9	43
遠賀川2	2017/10/26 ~ 2018/1/16	82
北薩1	2017/7/31 ~ 2017/9/28	59
北薩2	2017/9/28 ~ 2018/1/16	97

(2) 当該地域の結果

2017年8月27日に三重県津市の青山高原周辺で捕獲およびGPS首輪が装着された北伊勢森林計画区の個体（追跡日数141日）について結果をまとめた。

① 季節移動や行動パターン

当個体は青山高原を中心に利用していたが冬期には低標高域への季節的な移動が確認された(図4-1-2、図4-1-3)。2017年12月27日9:00に青山高原から移動を開始し標高400m付近まで移動し(図4-1-4)、翌28日8:00には再び青山高原まで移動し、その後も複数回同じ場所へ往来していることが分かった。その移動経路は大きく二つのルートがあり、移動経路が決まっていることが明らかとなった。

青山高原周辺における日中と夜間の利用場所の違いをみると道路周辺の草地の利用は夜間に多く、日中は森林内を利用していた(図4-1-5)。

GPS首輪から得られた測位点をつなぎ、1日の累積移動距離を求めた(図4-1-6)。その結果、1日の累積移動距離は1,000~1,500の範囲内であったが、12月に低標高に移動した時は3,500m程度の距離を移動していた。

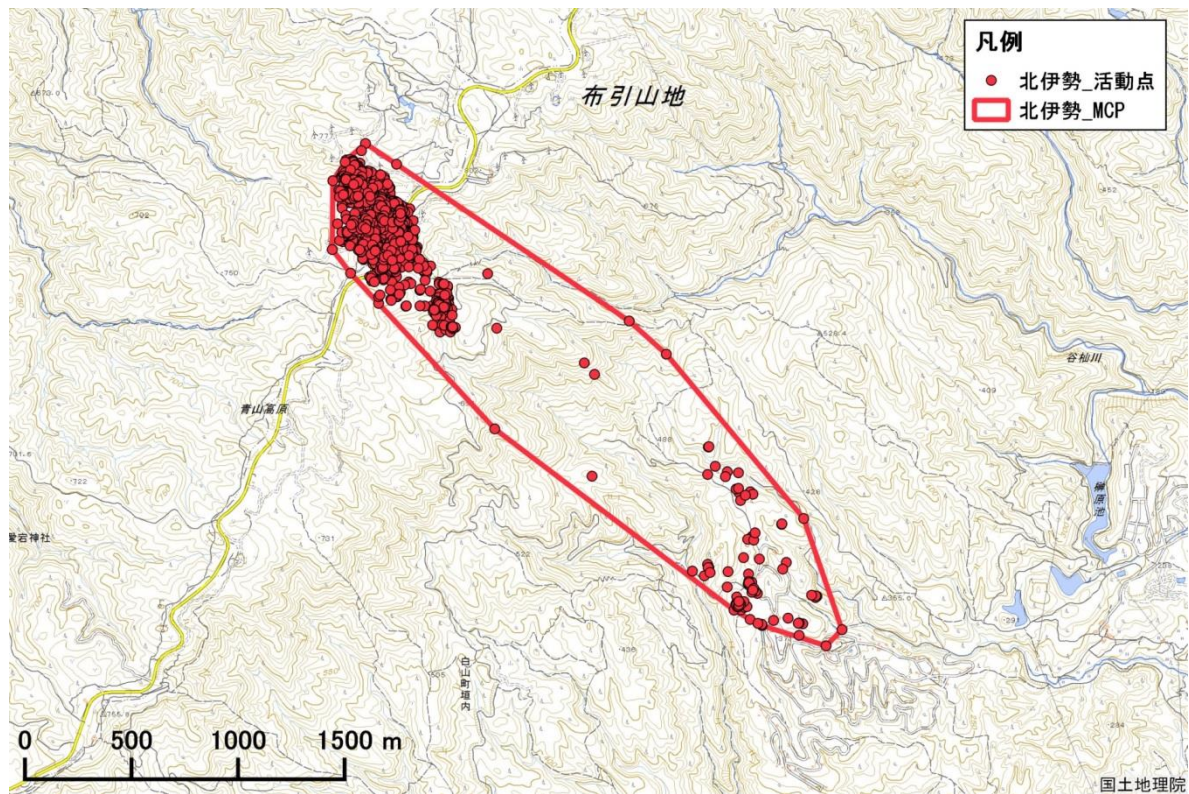


図4-1-2 活動点の分布と最外郭法による行動圏(北伊勢)

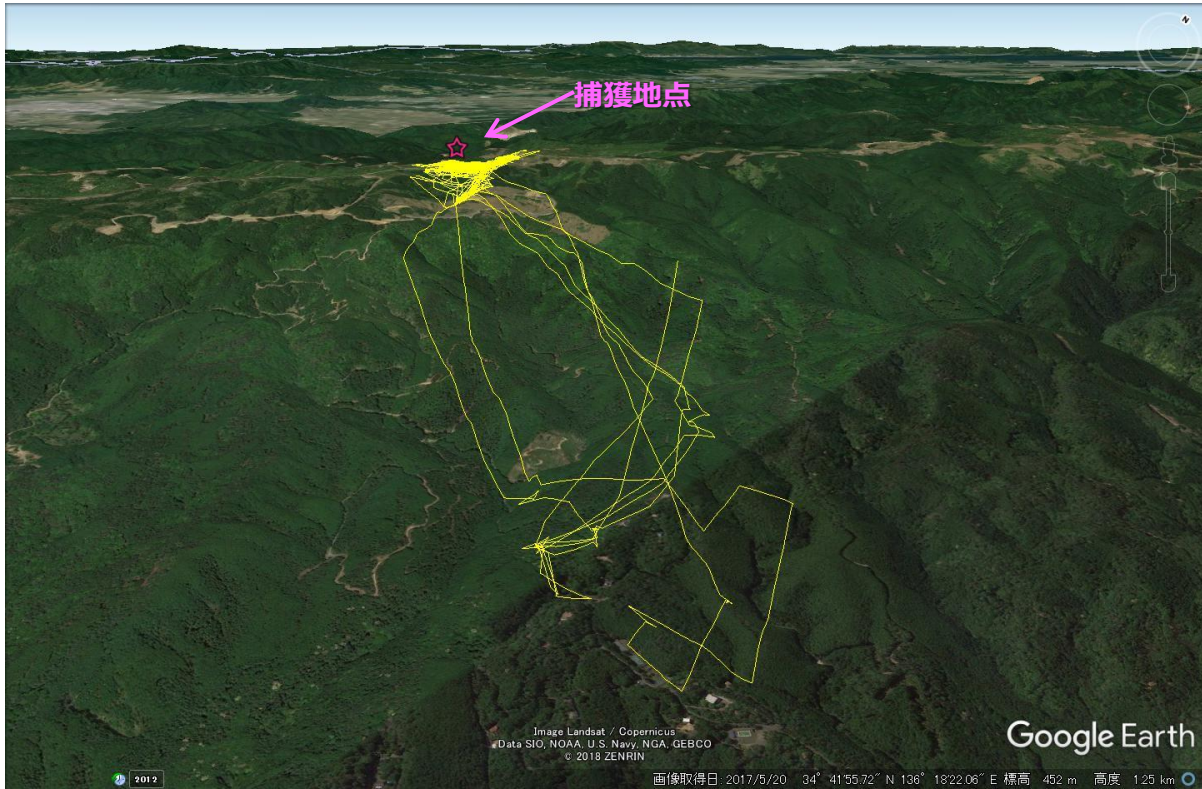


図 4-1-3 GPS 首輪から得られた移動経路（北伊勢）

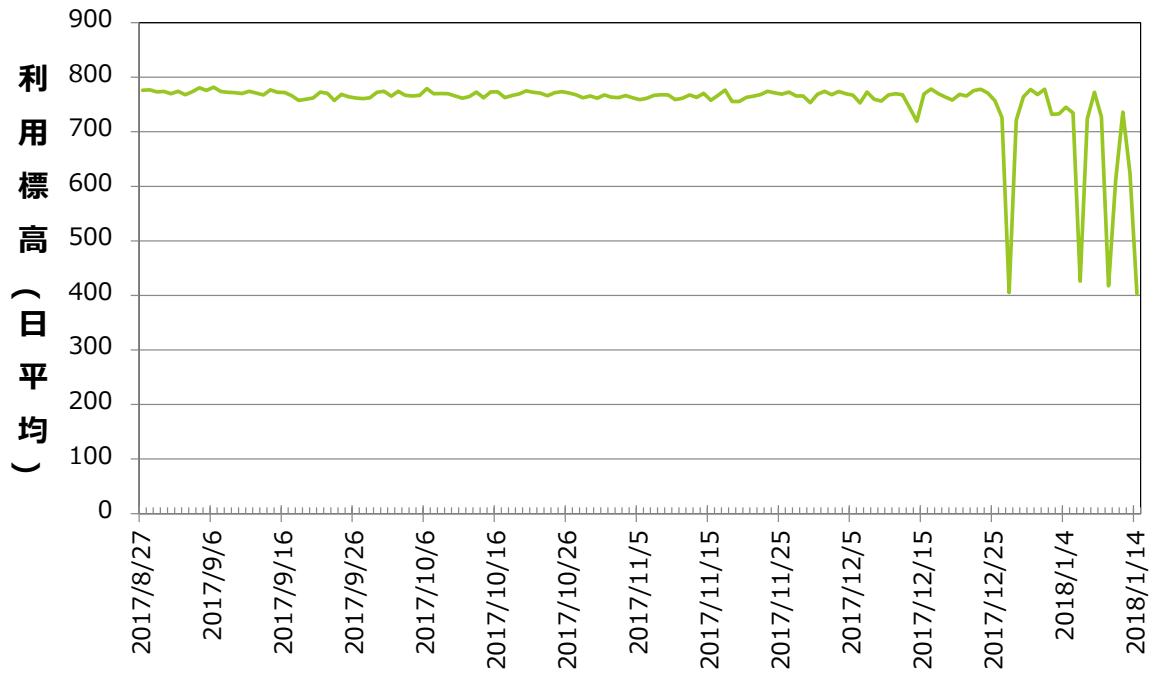


図 4-1-4 利用標高の日変化（北伊勢）

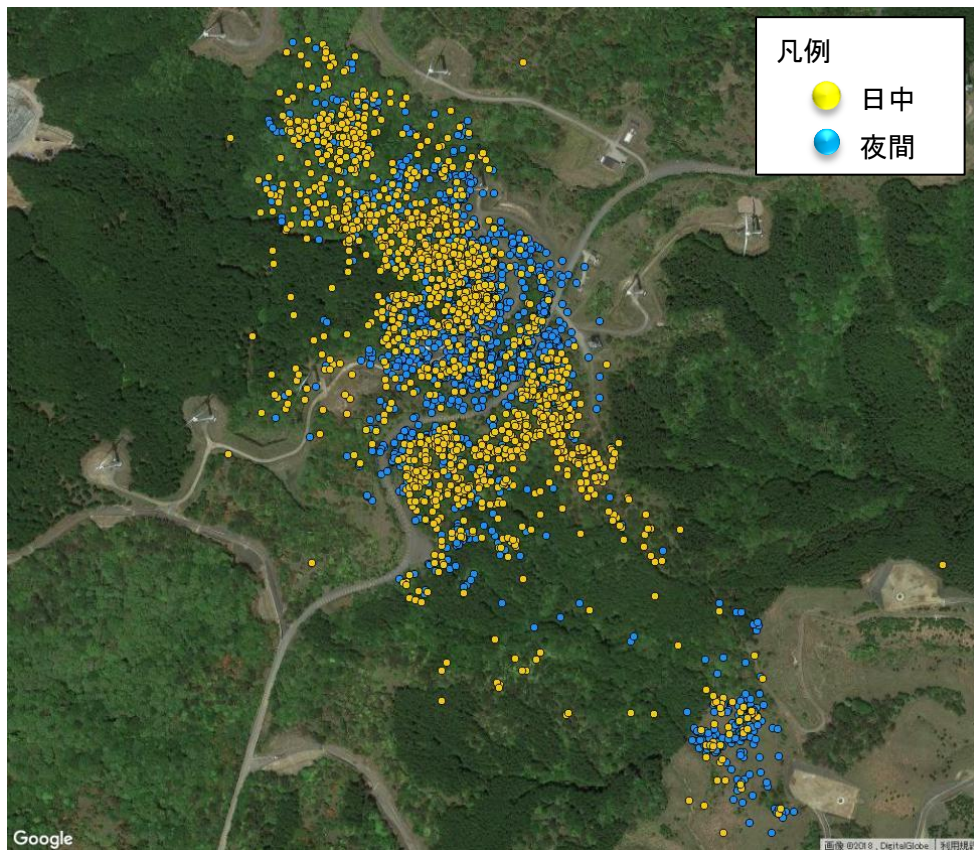


図 4-1-5 青山高原における昼夜別活動点の分布（北伊勢）

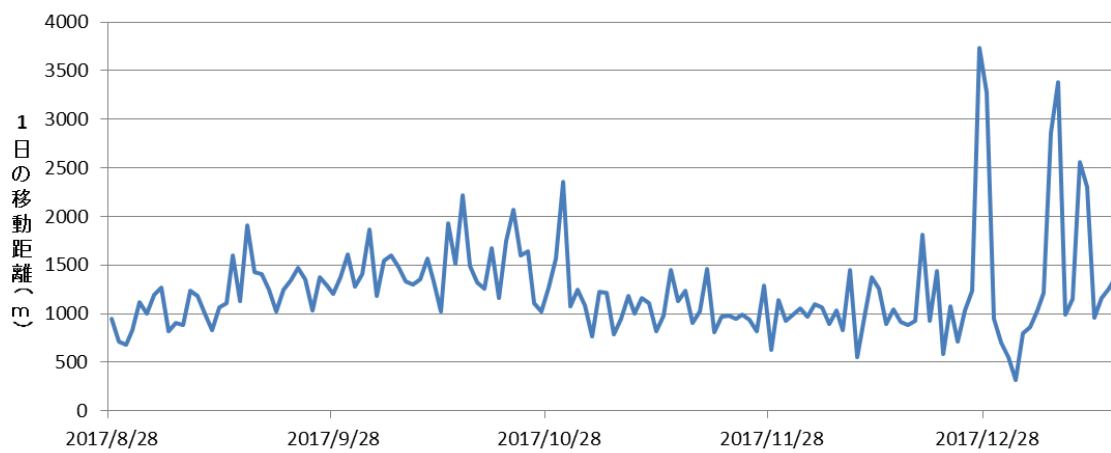


図 4-1-6 1日の累積移動距離 (m)

② 行動圏

コアエリア (50%行動圏) の面積は全期間の平均で 0.07 km²であり、ホームレンジ (95%行動圏) は 0.47 km²であった (図 4-1-7)。月毎の行動圏面積 (50%及び95%) のうち、12月と1月は、季節移動がみられたため行動圏面積も広がっている。移動がなかった月のホームレンジ面積は 0.1 km²前後と非常に狭い範囲を利用していた (表 4-1-3、表 4-1-4)。

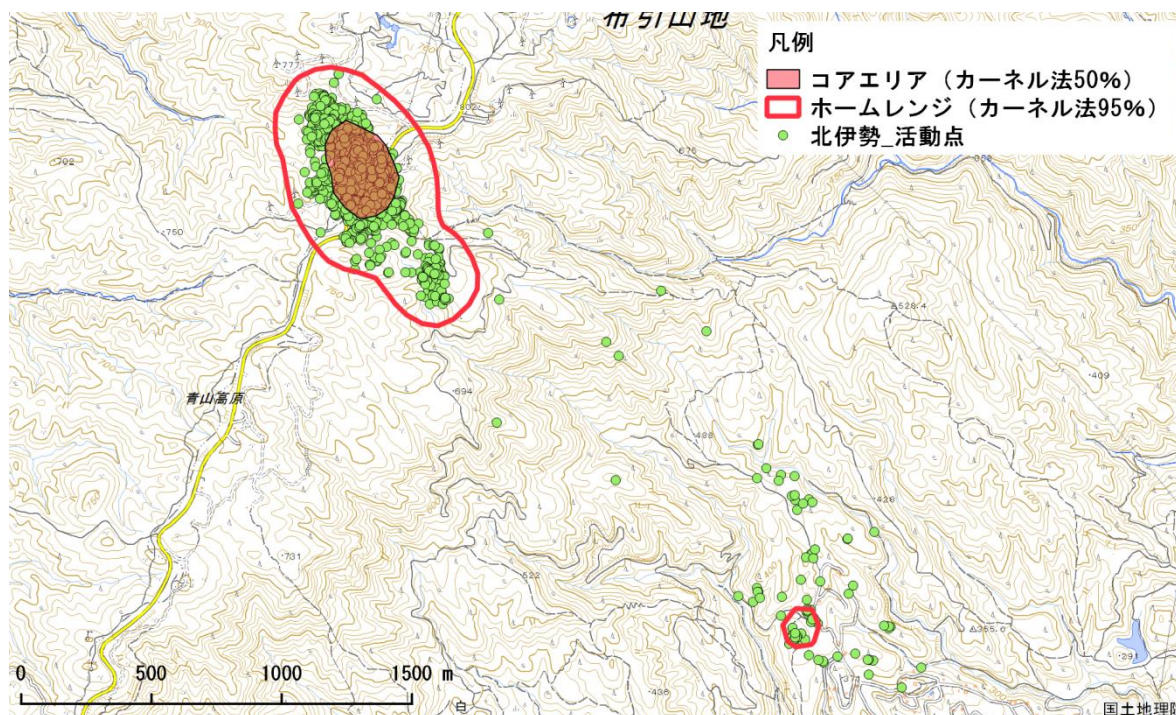


図 4-1-7 行動圏の配置 (コアエリア 50%行動圏と 95%行動圏)

表 4-1-3 カーネル法により算出されたコアエリアの面積 (km²)

期間	コアエリアの面積(km ²) (カーネル法による50%行動圏)								
	埼玉	山梨東部	揖斐川	湖南	北伊勢	由良川	遠賀川		北薩
7月	-	-	0.19	-	-	-	0.12	-	-
8月	0.12	0.15	0.15	-	0.02	-	0.05	-	-
9月	0.37	0.27	0.07	-	0.03	0.02	0.09	-	0.06
10月	0.16	0.32	0.08	-	0.03	0.04	-	0.01	0.03
11月	0.13	29.44	0.20	0.09	0.03	0.05	-	0.01	0.10
12月	1.74	0.17	1.70	0.09	0.11	0.05	-	0.05	0.06
1月	8.55	0.74	0.02	0.05	0.11	0.06	-	0.06	0.13
全期間	0.53	25.09	0.71	0.07	0.07	0.04	0.06	0.03	0.08

表 4-1-4 カーネル法により算出された 95%行動圏の面積 (km²)

期間	ホームレンジの面積(km ²) (カーネル法による95%行動圏)								
	埼玉	山梨東部	揖斐川	湖南	北伊勢	由良川	遠賀川		北薩
7月	-	-	0.65	-	-	-	0.39	-	-
8月	0.58	0.86	0.77	-	0.07	-	0.20	-	-
9月	1.56	1.30	0.48	-	0.11	0.07	0.34	-	0.27
10月	0.74	1.29	0.40	-	0.12	0.15	-	0.03	0.16
11月	0.71	191.82	1.11	0.46	0.14	0.20	-	0.08	0.61
12月	12.37	0.81	9.06	0.43	0.61	0.17	-	0.27	0.30
1月	38.66	4.26	0.08	0.23	2.85	0.27	-	0.30	0.53
全期間平均	3.38	121.12	3.90	0.36	0.47	0.18	0.24	0.23	0.46

③ 環境利用

青山高原における活動点の分布では、スギヒノキ人工林を避けて落葉広葉樹林・草地を中心に利用していた(図 4-1-8)。落葉広葉樹林や草地はシカの餌植物が多く生育していることから利用が多くなったと考えられる。月別の植生タイプ別の利用状況では、11月までは落葉広葉樹林、低木群落、草地の利用が多かったが、季節移動をした12月および1月は植林地と伐採跡地群落の利用が多くなった(図 4-1-9)。冬期に移動していることから、積雪による餌資源の不足のため低標高域に移動したと考えられ、低標高域では積雪が少ない植林地の利用が多くなったと考えられる。また伐採跡地群落では餌資源が豊富に生育していることが考えられるため、越冬期の採食場所として利用している可能性が高い。シカが利用していた月ごとの平均標高をみると、北伊勢の個体は季節移動を行ったが、標高 1000m 付近を利用していた埼玉森林計画区と山梨東部森林計画区の個体と比較すると、標高の変化は小さかった(図 4-1-10)。また、利用した斜度をみると、10~20度の傾斜地の利用が多く、緩斜面をよく利用していたことがわかる(図 4-1-11)。また、斜面方位では、夏から秋にかけては、西側の利用頻度が高かったが、冬に入ると南側の利用頻度が最も高くなっていた(図 4-1-12)。南側斜面では積雪量が少ないことが影響していると考えられる。

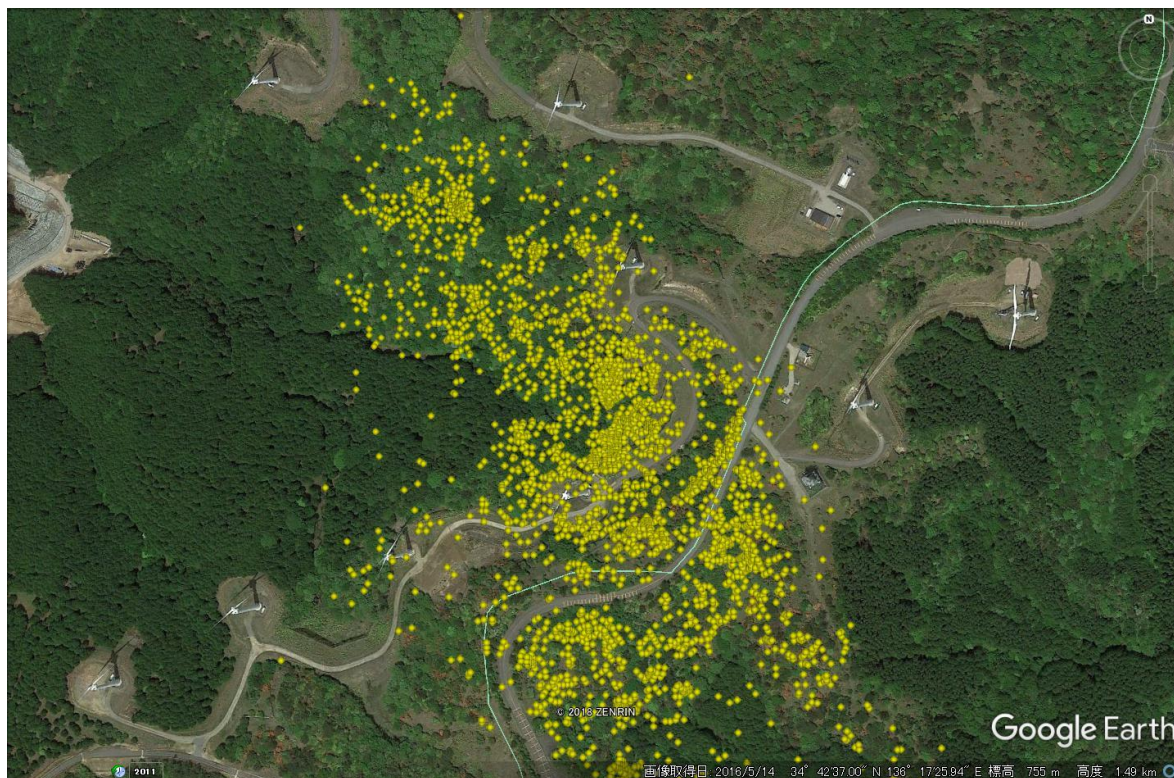


図 4-1-8 活動点の分布（夏～秋季：青山高原）（北伊勢）

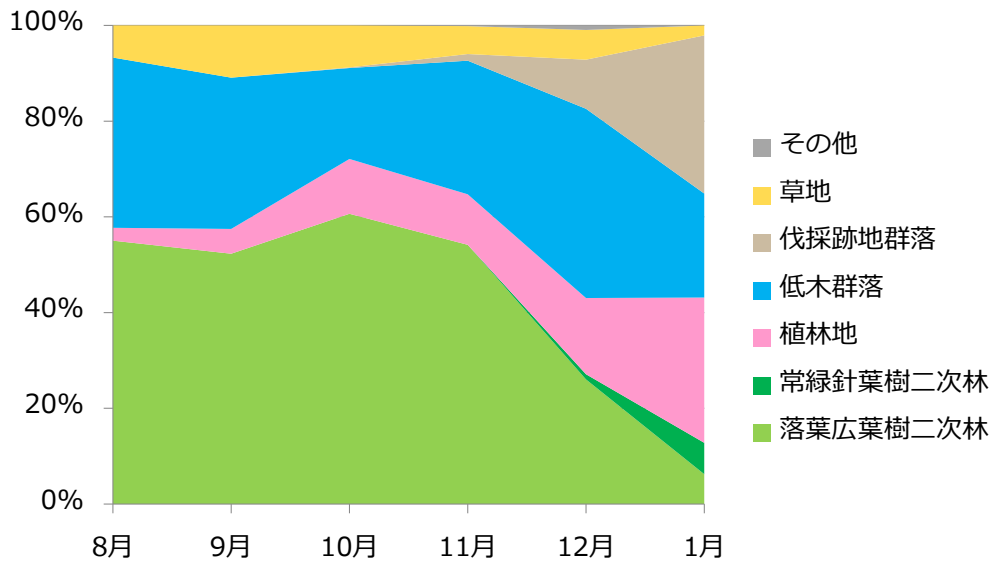


図 4-1-9 植生タイプの利用頻度の月変化（北伊勢）

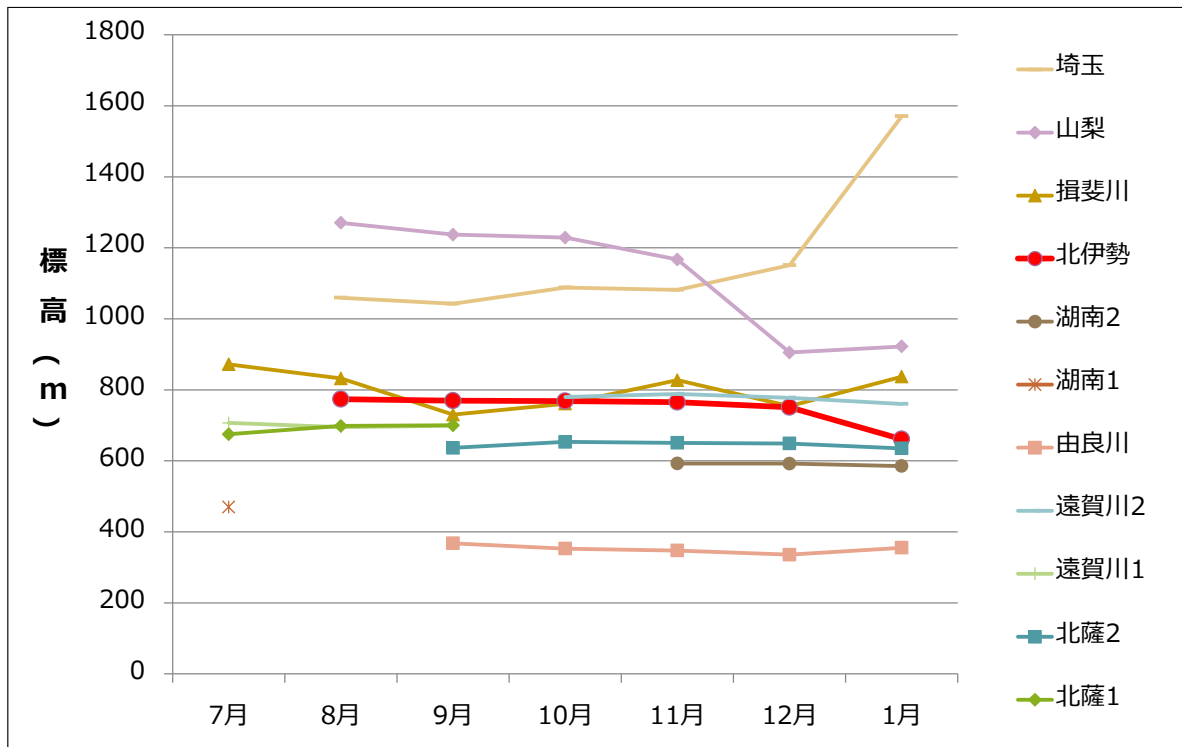


図 4-1-10 利用標高の月変化

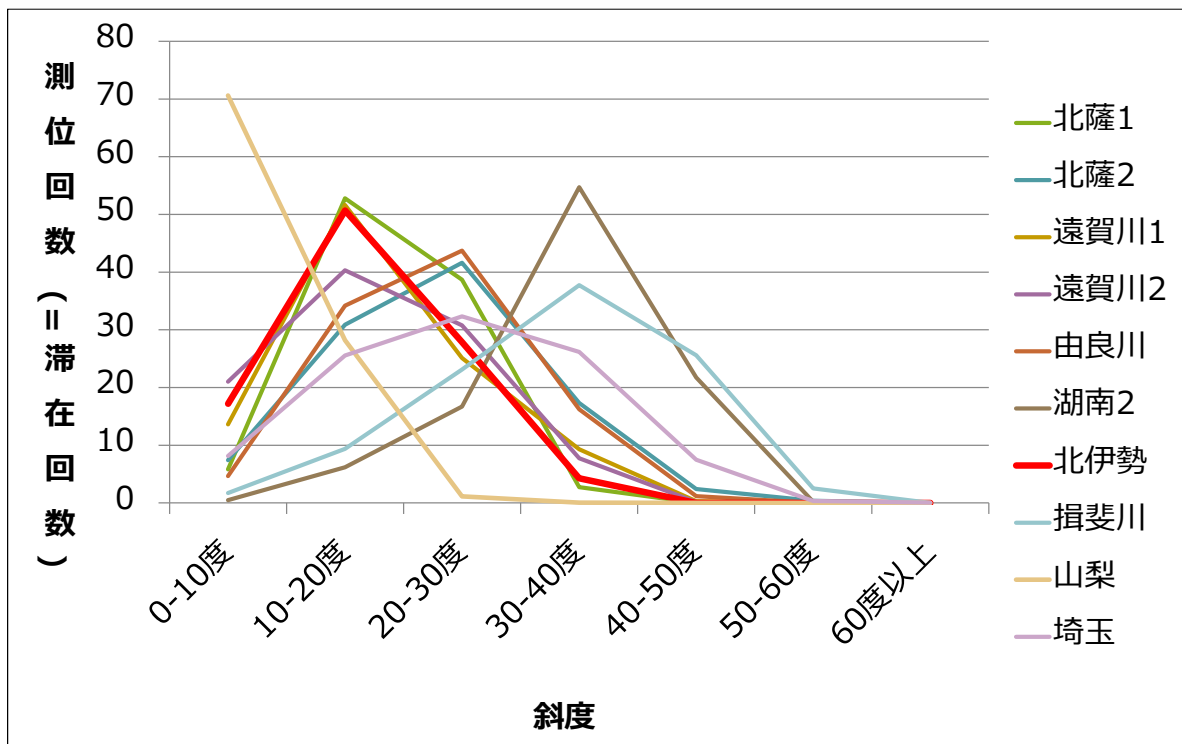


図 4-1-11 各地域の利用斜度の比較 (傾斜度)

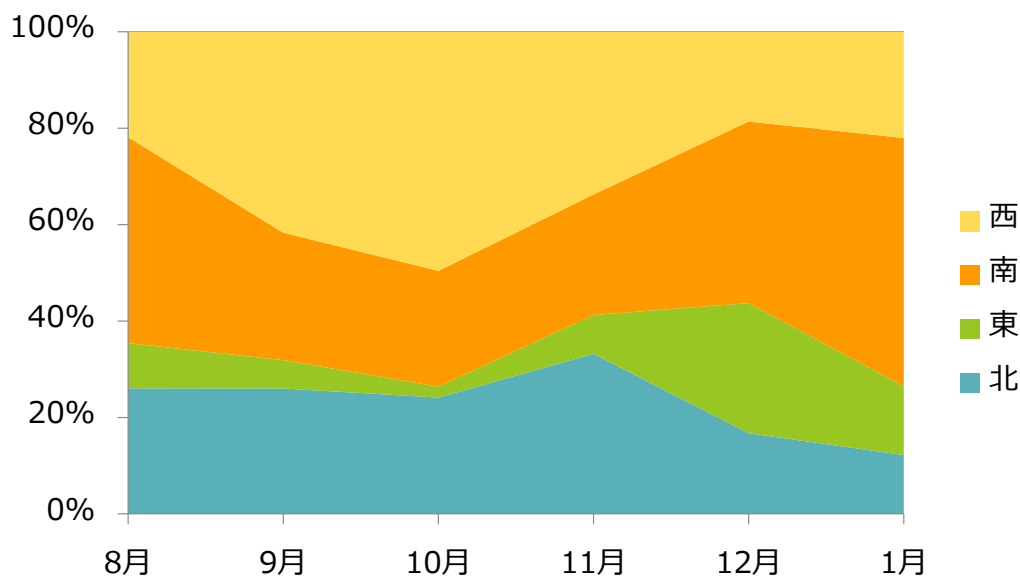


図 4-1-12 月ごとの斜面方位の利用頻度 (北伊勢)

2. シカ被害地の調査

調査地は、三重県伊賀市と津市に市境に位置する、布引山地の青山高原と呼ばれる地域である。標高 700~800m 程度の位置にあり、スギ・ヒノキ等人工林とミズナラ・ブナ等広葉樹林で構成された森林である。風力発電用の風車が数十基設置されており、園地や遊歩道なども整備されている。

シカ被害地の調査は、2017 年 11 月 7 日に実施した。現地調査は、シカの行動把握調査を参考に、行動範囲を踏査し、痕跡や被害等を記録した。また、表 4-2-1 及び図 4-2-1 に示す 5 地点において、簡易版チェックシートを用いた調査を実施した。

5 地点において調査を実施した結果、レベル 2 が 1 箇所、レベル 3 が 4 箇所となった。被害レベル 3 はシカによる被害により森林の内部構造が破壊された段階となっている。

表 4-2-1 被害調査の位置情報と被害状況

地域番号	位置情報 (WGS84)	被害状況
4	① N34° 42.369 E136° 17.701	植生被害レベル (2~) 3
	② N34° 42.453 E136° 17.639	・下層植生の減少が顕著
	③ N34° 42.507 E136° 17.509	・ディアラインが認められる
	④ N34° 42.369 E136° 17.701	・ツツジ類の食害が著しい
	⑤ N34° 42.599 E136° 17.407	・アセビヤススキ (忌避植物) が優占
	⑥ N34° 42.608 E136° 17.359	・ネット施工箇所もあるが、メンテナンス不足 ・ササの矮小化 ・ナイロンテープで樹幹を防御している林分あり



図 4-2-1 簡易版チェックシートによる調査地点

3. シカ捕獲者及び協議会等の把握

調査対象地である津市では、「津市鳥獣被害防止計画」（担当部署；津市農林水産部農林水産政策課）を策定し計画的に鳥獣対策を実施している。鳥獣対策は表 4-3-1 に示す協議会を設置し、各役割をもって被害防止施策を実施している。

表 4-3-1 津市鳥獣害防止対策推進協議会の構成機関と役割

【名称】津市鳥獣害防止対策推進協議会

構成機関の名称	役割
津市農林水産部農林水産政策課	防止対策推進協議会の事務運営、各機関の連絡調整を行う。
津市農林水産部農業共済室	損害防止の観点から農業共済加入農家を中心に鳥獣害対策の助言支援を行うとともに、被害状況についての情報提供を行う。
津市農林水産部林業振興室	林業における獣害対策につき助言を行うとともに、被害状況についての情報提供を行う。
津市農業委員会	被害状況及び各地区の意見等について情報提供を行う。耕作放棄地に対する助言に情報提供を行う。

構成機関の名称	役割
三重県猟友会津支部 三重県猟友会久居支部 三重県猟友会榊原支部 三重県猟友会芸濃支部 三重県猟友会美里支部 三重県猟友会安濃支部 三重県猟友会一志支部 三重県猟友会白山支部 三重県猟友会美杉支部	有害鳥獣に対する専門知識の情報提供と捕獲を行う。
津安芸農業協同組合 三重中央農業協同組合	営農阻害要素としての観点から営農活動上の鳥獣害対策につき助言を行う。
中勢森林組合	営林阻害要素としての観点から営林活動上の鳥獣害対策につき助言を行う。
津市広域獣害対策連絡協議会	各地域協議会の情報等を集約し、被害状況についての情報提供を行う。
片田地区獣害対策協議会 上ノ村獣害対策協議会 八幡鳥獣害対策協議会 桂畑獣害対策協議会 穴倉地区獣害対策協議会 赤坂有害獣対策協議会 上稲葉獣害対策協議会 向居・山出地区獣害対策協議会 三ヶ野地区獣害対策協議会 白山町川口地区獣害対策協議会 北家城地区獣害対策協議会 榊原第4 東部地区獣害対策協議会 大里山室町獣害対策協議会 足坂地区獣害対策協議会 高座原地区獣害対策協議会 中ノ村地区獣害対策協議会 南出地区獣害対策協議会 榊原第4 中地区獣害対策協議会	有害鳥獣の分布の把握に努め、適切な追払いや捕獲、農地の防護等の実施や被害防止のための対策を行う又は、助言を行う。

4. 情報提供会の開催

情報提供会は、平成30年2月20日三重県教育文化会館（津市桜橋 2-142）において実施した（巻末資料1参照）。

参加者は表4-4-1に示す20名で、状況は写真4-4-1に示すとおりである。当日使用及び配布した資料は巻末資料2に示した。

表 4-4-1 参加者の所属及び人数（申込み者順）

所 属	人数
三重森林管理署	3
津市一志総合支所地域振興課	1
(株) 青山高原ウインドファーム	2
(株) シーテック	3
波瀬地区獣害対策協議会	1
三重県林業研究所	1
三重県津農林水産事務所森林・林業室	3
三重県森林林業経営課	1
八幡鳥獣対策協議会	1
(株) テクノ中部	1
戸島地区獣害対策協議会	2
津市農林水産政策課	1
合 計	20

【質疑応答】

・本会の参加者は役所関係者が多いようだが、もっと大きな会場で、多くの人たちへと周知してはどうか。また、周知はもっと早くして欲しい。

→ 協議会のネットワークで周知した。今後は違う方法でもPRして、次回へと繋がります。

・夜間でも何とかして欲しいと、県やら支庁に要望したが、大きな群れの一頭だけを取るのには良くないとのこと、そんな理解で良いだろうか。夜間に5, 6頭の群れがいる。個体数を減らすために、夜間でも何らかの対策を取りたいのだが。

→ 夜間の捕獲は最終手段と考えている。夜も獲れない状況がすぐに来ると思われる。車が通っただけでもすぐに逃げてしまうような。また、夜だとますます見通しがつかず撃てない。夜出てくるようなところであれば、まず罠で減らしたい。

次に、定点狙撃、毎日同じ人が同じ場所へ、同じ時間にエサを運び、行動を昼間へと変えて、撃つ。これらをやってから最終手段で夜に対策したい。夜は国からの縛り（安全面）があることもあり難しい。

・移動形態について、同じところに留まる個体群、動く個体群、低いところ、高い所の因果関係は？

→ 体長は、南は小さく北は大きい。中山間部でシカが増え、食べ物が減ったからではないかと考える。

→ 難しいところ。なぜ山梨のシカが静岡の状況を知っているのか。例えば、静岡から分布拡大したときに山梨を知った。そして山梨に定着した。しかし、冬になると前の所の方がいいな、と戻るのか。それが代々、伝わっているのかもしれない。

体長の縮小化はあるのかもしれない。個体数は増えるが、集落柵などがあり、エサ環境が悪くなっている。自分の首を絞めているような状態であり、徐々にエサ環境が無くなり自然衰

- 退に向っている。しかし、島のような環境ではないので、エサを探して移動していく。(横山)
- ・ブラウジングラインとディアラインの違いは？
 - 一般的にはディアラインとっている。ブラウジングラインはブラウズ（食べる）京大の村上先生が言い始め定着している。どちらも通じる。
 - ・パッチディフェンスは林業では有効と思うが、コストパフォーマンス的にはどう評価しているのか？
 - コストは一長一短。守りたいものにより変わる。
 - ・モニタリングはどのような手法がよいのか。
 - これをやれば個体数が分かるというのはない。一般的に複数の方法を合わせて分析するもの。
 - ✓ 糞塊調査 ← 滋賀県でやっている。毎年同じ時期に尾根を 5km 歩いて、糞塊がいくつみつかるかを年で比較する。長い距離を歩いて調査するのが良い。
 - ✓ 糞粒調査 ← 三重でやっている。1×1m プロットを 110 個以上設置。狭い範囲のためブレが大きい。長い距離を歩く糞塊の方が有効である。
 - ✓ 目撃効率 ← 猟師が何頭見たか情報収集する。出猟カレンダー調査は、いつどここのメッシュにいつ行ったのか。何頭見て何頭獲ったのか。
 - ✓ 捕獲効率 ← 猟師のやる気次第で変わる。報奨金が上がればあがる。

一般的に目撃効率と糞塊密度のダブルチェック。どちらも増えていけば、頭数が増えていると言える。何頭いるかよりも、増えているか、減っているかを見ている。

ベイズ推定は、目撃効率と糞塊密度の結果に、実際、何頭捕獲したかを加味し、目撃効率と糞塊調査のそれぞれの誤差範囲を推定し、中心値から個体数を割り出せる(304万頭)。

- ・どこまでやるのか？
 - 約 304 万頭まで増えている現在では、植生の回復レベルは絶滅というのが現実であるが、そこまでは持っていけない。
 - 平成 25 年度の推定個体数である約 310 万頭を、10 年後の平成 35 年、あと 5 年で半減させましょうというのが目標であり、現実には厳しい。当面の目標は“半減させましょう”ということとなっている。とにかく頑張るしかない状態。
- ・猟友会の人間を育てようと言っているが、補助もないし減っていくばかり。
 - 大阪などはハンターアカデミー等を作り頑張っているが、最近元気がない。
 - 時代の流れ、若い人はシカを撃って殺すという概念はない。ただ、植生は減っていくので私(横山)は捕獲だけでなく植生保護柵もどんどんやっつけていかなければいけないと考えている。
 - そうしないと家も崩れる。両輪進めないといけない。
 - 捕獲は少ない人数なので、効率的にやらないといけない。
- ・企業などがお金を出してハンターを育てるなどしないといけない。
 - いまのスタイルでは解決しない。1 頭 2 万円、ガソリン代、弾代に消えていく。
 - 本気で捕獲しないといけないところがたくさんあるが、そういったところでは一頭 20 万円でも良いと考える。



写真 4-4-1 情報提供会開催状況

第5章 まとめ

調査対象では、植林地において広範囲にシカ柵を設置しているなどの一部シカ対策を実施しているが、それ以外の森林では下層植生が乏しく、忌避植物のみ残っているという状態や植栽樹木への樹皮剥ぎ等が見られた。また、風力発電の基地や眺望のよいことから観光地として、園地や遊歩道が整備され、造園的な植栽もされている地域である。簡易チェックシートによる被害レベル区分では概ね3となり、森林の内部構造が破壊されているという段階であった。痕跡が多くみられ生息密度は高いものと推察され、このまま推移すると、被害レベルがより悪化の方向へ向かうことが懸念され、防護のみならず捕獲の必要性があるものと思われる。

行動把握調査の結果、移動経路は概ね決まっているが、高標高域と低標高域を往来し、その時期も積雪等の環境の変化に応じた移動と考えられる。そのため移動経路上での捕獲は捕獲の時期の設定が困難であると考えられる。一方、行動圏面積では非常に狭く、高標高域の青山高原においては緩やかな地形であること、また道路も多くあることから高標高域での捕獲を強化することが効果的と考えられる。

また、青山高原においては落葉広葉樹林の利用が多いこと、夜間に道路周辺に出没することなどが明らかとなったことから、当地域においては道路周辺の草地に隣接する落葉広葉樹林内でのわなによる捕獲が効果的であることが考えられる。一方、当地域は風力発電機や観光客の利用も多いことから銃器による捕獲については慎重に検討することが望まれる。

巻末資料

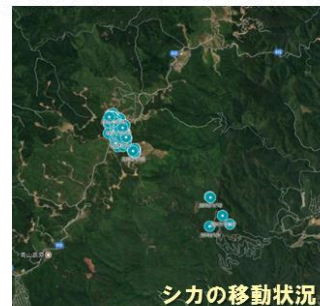
巻末資料 1 情報提供会開催のチラシ

林野庁業務 シカによる森林被害緊急対策事業（シカの行動把握調査等及び捕獲従事者等支援業務）

情報提供会

in 三重

～ 効率的なニホンジカ管理のために ～



**入場
無料**

日程 2018年 2月20日（火）

時間 14:00～16:00

会場 三重県教育文化会館 第2会議室
（ 三重県津市桜橋2-142 TEL059-228-1122 ）

主催 （株）野生動物保護管理事務所・（一社）日本森林技術協会

当日の内容

- ・津市におけるシカの行動把握調査
- ・植生被害状況
- ・シカ対策の効率化に向けた情報活用
- ・質疑応答

申込・問合せ：（一社）日本森林技術協会

TEL 03-3261-6349

FAX 03-3261-3044

MAIL shikajyoho@jafta.or.jp



林野庁業務 シカによる森林被害緊急対策事業（シカの行動把握調査等及び捕獲者等支援業務）

本事業では8地域（埼玉・山梨・岐阜・三重・滋賀・京都・福岡・鹿児島）において、ニホンシカにGPS首輪を装着しシカの移動状況の把握を行なっております。以下の手順により、データの閲覧ができますので、ぜひ御覧ください。
なお、情報提供会ではこれらのデータを解析し、詳細をご報告させていただきます。

◆シカ行動データの閲覧の手順◆

①以下のURLをインターネット上で検索すると、弊社（野生動物保護管理事務所）のホームページに飛び、パスワードの入力を求められます。

URL <http://wmo.co.jp/rinyasika>



②以下のパスワードを入力し、確定ボタンをクリックします。

パスワード：rinya2017w



③以下の画面が表示されます。



巻末資料 2 情報提供会発表スライド

林野庁業務

シカによる森林被害緊急対策事業 情報提供会in三重

平成30年2月20日
三重県教育文化会館

シカによる森林被害緊急対策事業
シカ行動範囲把握調査及び捕獲者等連絡会

森林被害対策におけるシカの管理 ～効率的管理のために行動を把握する～

(株)野生動物保護管理事務所 横山
(一社)日本森林技術協会 山本

本事業の目的

森林被害が深刻な地域で、

- ※ これまでにシカの行動パターンに関する情報が十分に得られていない地域において必要な情報を得る
- ※ 取得した情報について捕獲を行う者や地域で被害対策に取り組む協議会等に対して周知・提供する
- ※ 被害対策の推進に寄与する。

事業内容

対象地域

地域	新産産県名	森林計画区
1	埼玉県	埼玉森林計画区
2	山梨県	山梨東部森林計画区
3	岐阜県	岐阜森林計画区
4	三重県	北伊勢森林計画区
5	滋賀県	湖南森林計画区
6	京都府	由良川森林計画区
7	福岡県	遠賀川森林計画区
8	鹿児島県	北薩森林計画区

被害地調査

シカの行動把握

事業項目

項目名	内容
シカ被害地の調査	行動パターンがある程度把握できた後に、シカの行動範囲における主な森林被害地を調査する。
シカの行動把握調査	上記8地域において、各1頭シカを捕獲しGPSを装着のうえ放牧。その行動パターンをGPS情報をもとに整理し、図示による可視化を行う。
情報提供会の開催	「シカ被害地の調査」及び「シカの行動範囲調査」を取りまとめ、シカ捕獲者及び協議会等を実施したうえで情報提供会を開催する。

事業対象地域 (8地域)

()内は森林計画区名


情報提供会の内容

1. 全国に広がるシカ被害 (20分)
→シカ被害の状況と管理の必要性について
2. 被害調査の概要報告 (20分)
→森林被害状況調査と被害ランクについて
3. シカの行動把握調査結果の概要報告 (60分)
→GPSを装着したシカの行動について(8地域)
→シカ対策の効率化に向けた情報の活用
→シカの行動から考えられる当該地域における対策のポイント
4. 質疑応答・情報交換 (15分)

1. 全国に広がるシカ被害

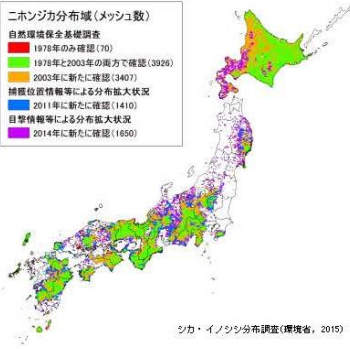
- ※ 日本におけるシカの分布と密度
- ※ 森林・農業被害
- ※ 自然環境へのインパクト
- ※ 管理の必要性・重要性

拡大するニホンジカの分布



ニホンジカ分布域(メッシュ数)

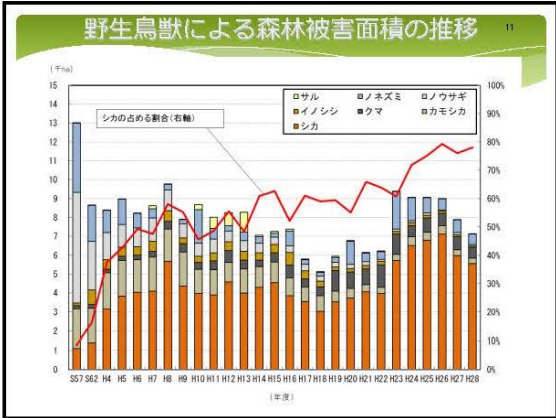
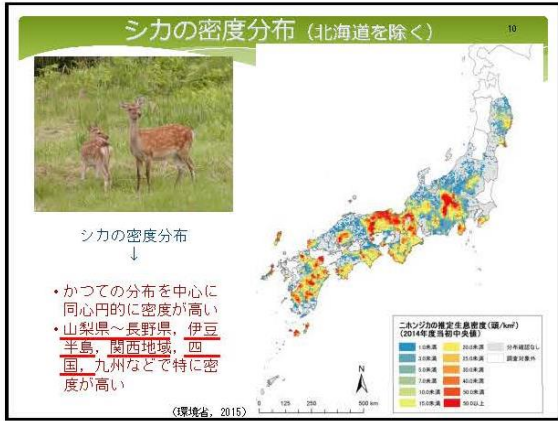
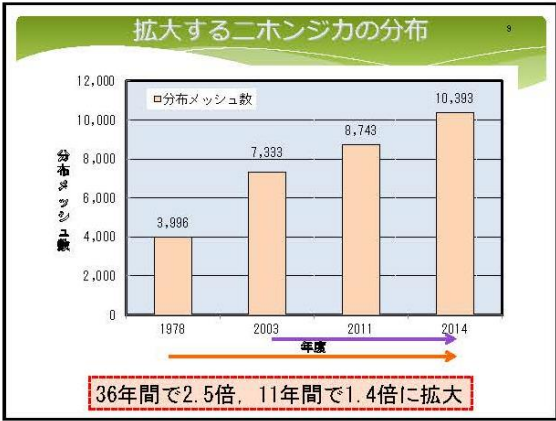
- 自然環境保全重要地域
- 1978年のみ確認(70)
- 1978年と2003年の両方で確認(3926)
- 2003年に新たに確認(3407)
- 確認位置情報等による分布拡大状況
- 2011年に新たに確認(1410)
- 目撃情報等による分布拡大状況
- 2014年に新たに確認(1650)



シカの分布
↓
36年間で2.5倍に拡大

- 分布拡大は全国的
- 特に多雪地域(北海道、東北、北陸)で顕著

シカ・イノシシ分布調査(環境省, 2015)

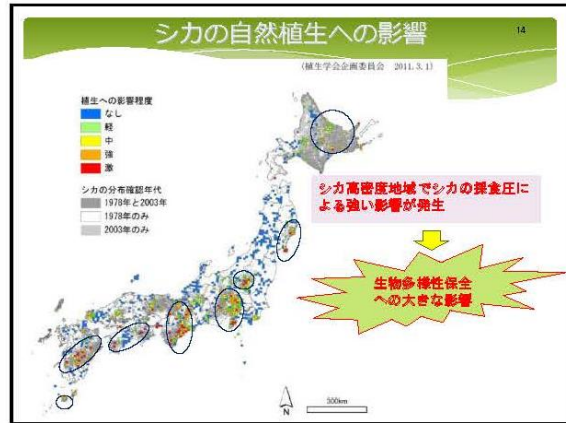


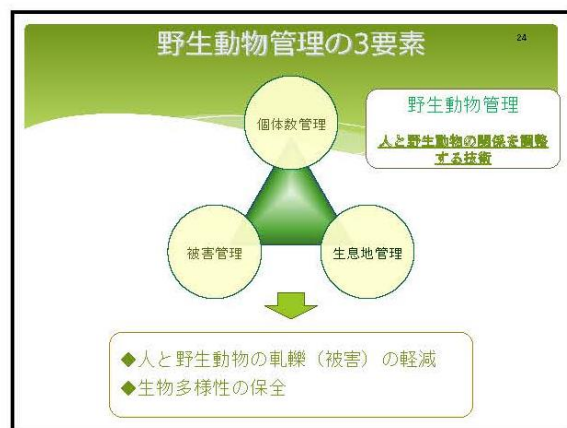
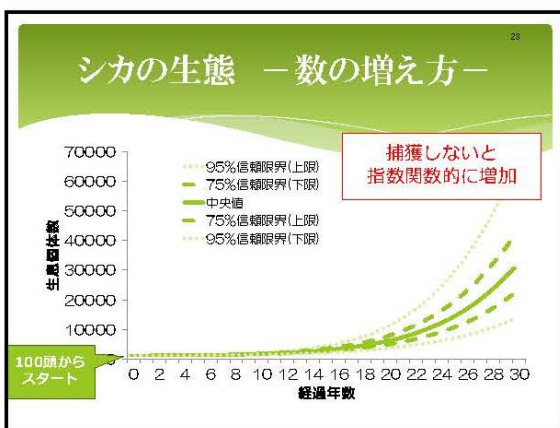
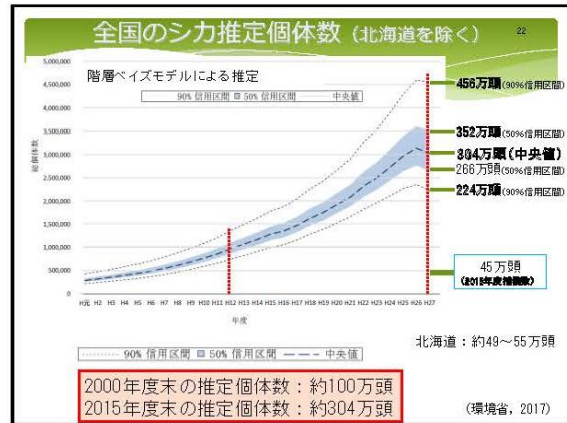
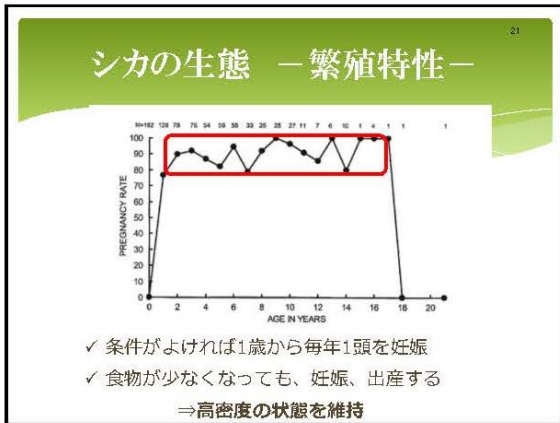
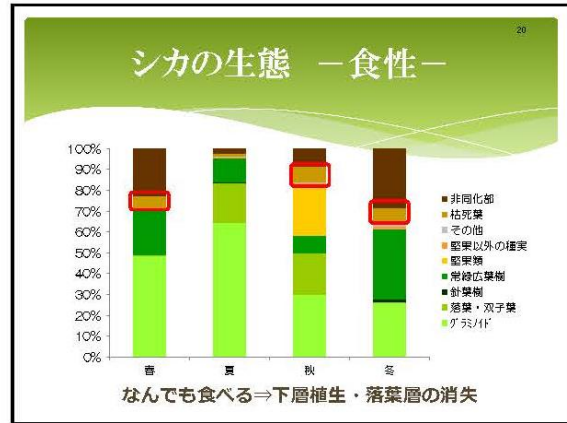
林業被害

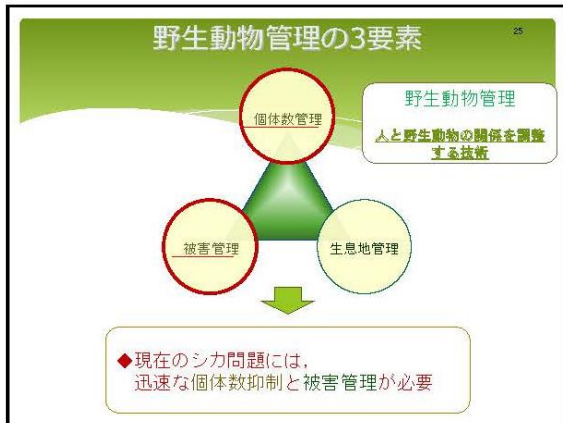
- ※ 枝葉食害
- ※ 角とぎ、樹皮食い被害











- ### 戦略的なシカ個体数管理のために —課題—
- ▶ 捕獲適地の抽出、変化の把握
 - ▶ 地形、環境と合わせた行動特性の解析
 - ▶ 行動特性に応じた捕獲計画
→ 捕獲適地、捕獲適期、捕獲時間帯、捕獲手法等の検討
 - ▶ 管理施策（捕獲・被害防除）に対する行動変化の把握
 - ▶ 広域連携の捕獲体制構築
 - ▶ 専門的捕獲技術者の育成・配置

- ### 2. 被害調査の概要報告
- 調査地
 - 特徴的な被害状況(写真)
 - 被害レベル(簡易チェックシートを用いた調査)









(1) GPS首輪を用いた調査 調査方法

◆特徴:シカの行動特性を把握できる

【テレメトリー (telemetry) 技術の変化】

- ・VHF地上波首輪による追跡(1960s～) : ラジオテレメトリー
- ・全地球測位システム(GPS)首輪による追跡(1990s～) : GPSテレメトリー

GPS衛星32個





(1) GPS首輪を用いた調査 調査方法

◆使用したGPS首輪
VECTRONIC Aerospace社製
Vertex Plus



(1) GPS首輪を用いた調査 調査対象地域



全国8地域
でGPS首輪の装着を実施

(2) GPS首輪装着結果 各地域の捕獲個体情報

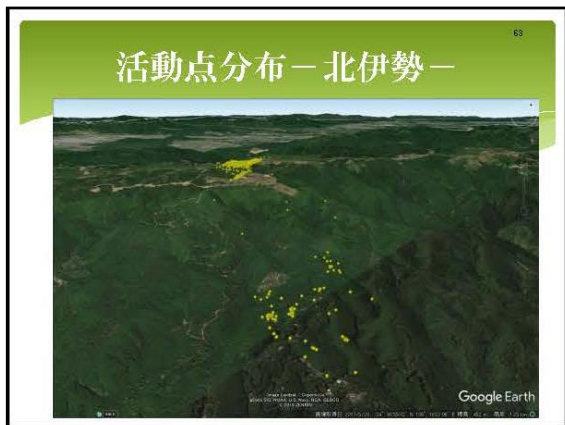
政令対照区	捕獲年月日	捕獲地点	性別	鹿茸年齢	外観計測値							
					体重 (kg)	全長 (cm)	体高 (cm)	体長 (cm)	肩高 (cm)	胴高 (cm)	脚高 (cm)	歩長 (cm)
埼玉	2017/6/9	埼玉県秩父市三峰山	メス	3<	57.0	138.0	87.0	77.0	80.0	94.0	92.5	40.0
山梨東部	2017/8/23	山梨県塩尻市南郷	メス	要感数	34.0	124.8	78.8	72.2	88.5	94.8	75.4	39.9
揖斐川	2017/7/20	岐阜県津市福原(若) 椋尾神社森林	メス	9~10	71.0	188.8	991.8	93.0	93.0	107.7	117.7	45.7
湖南	2017/7/25	埼玉県甲斐市土山岡大洞窟	メス	0	645	145.2	77.4	97.4	92.5	107.3	89.3	42.3
湖南	2017/11/18	埼玉県甲斐市土山岡大洞窟	メス	4~5	645	133.5	84.2	77.0	82.1	99.1	102.2	41.8
北伊勢	2017/8/27	三重県津市青山高原	メス	14~15	42.0	142.8	78.5	78.1	72.3	81.2	83.0	38.4
由良川	2017/6/9	京都府与謝郡阿可寺町	メス	10~15	42.0	144.5	88.0	78.0	83.2	94.5	81.3	41.5
遠賀川	2017/7/29	福岡県田川郡高田町美登山	メス	9~10	43.0	144.5	82.7	75.3	71.6	84.5	77.9	39.3
遠賀川	2017/10/28	福岡県田川郡高田町美登山	メス	6~8	45.0	146.0	78.0	78.5	72.7	83.3	86.1	40.0
北薩	2017/7/31	鹿児島県薩摩さつま町美登山	メス	3	30.0	112.0	66.0	67.0	68.5	84.0	86.7	34.0
北薩	2017/8/28	鹿児島県薩摩さつま町美登山	メス	3<	33.0	105.0	75.0	70.5	67.5	88.0	89.5	35.5

(2) GPS首輪装着結果 GPS首輪装着個体



(2) GPS首輪装着結果 GPS首輪装着個体

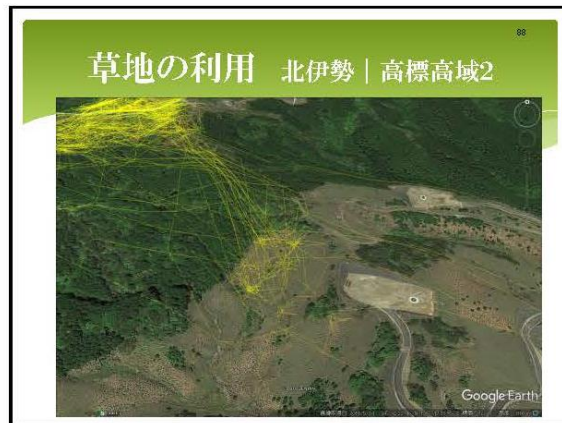


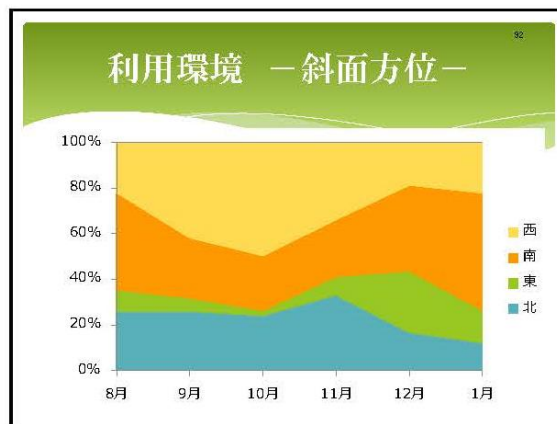
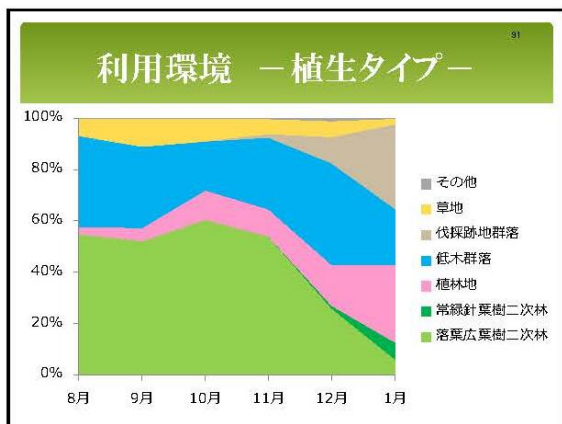








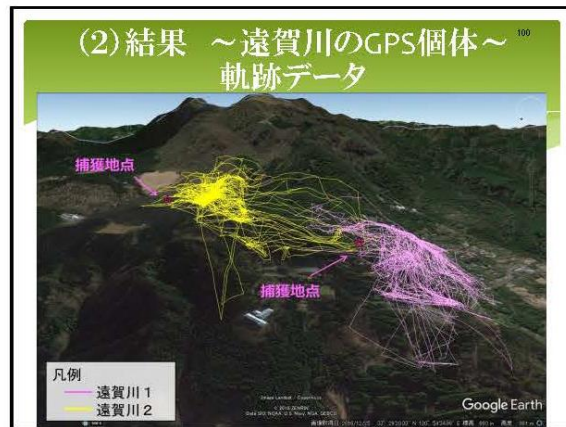


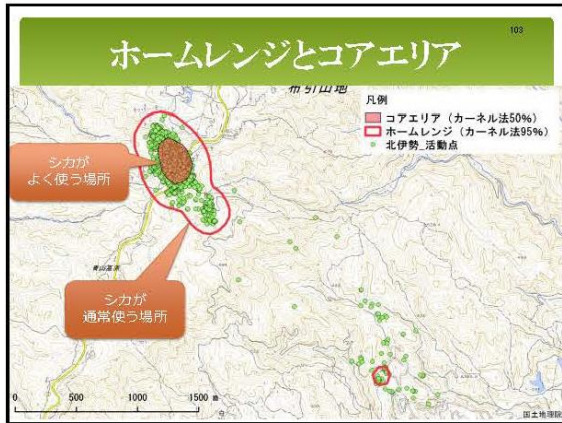


(3) 8地域の行動データ 解析結果の比較

- * 行動圏(最外郭)面積の比較
- * 利用している標高の比較
- * 利用している斜度の比較







各地域のホームレンジ面積の比較

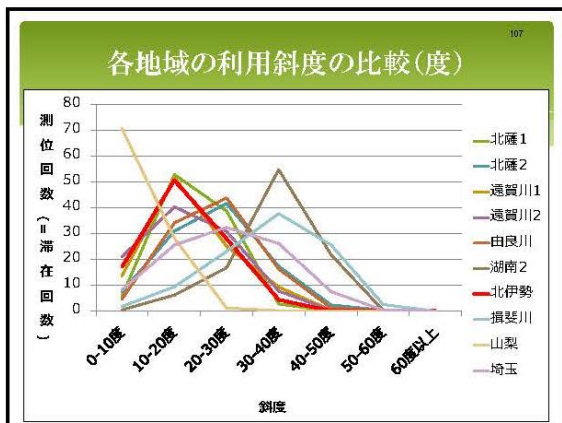
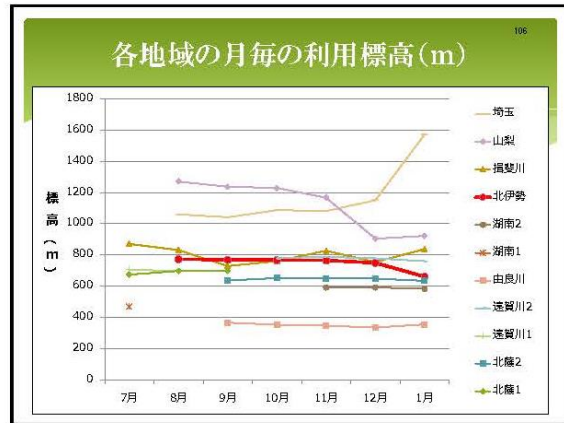
104

期間	ホームレンジの面積 (km ²) (カーネル法による95%行動圏)								
	埼玉	山梨東部	損斐川	湖南	北伊勢	由良川	遠賀川1	遠賀川2	北薩
7月	-	-	0.65	-	-	-	0.39	-	-
8月	0.58	0.86	0.77	-	0.07	-	0.20	-	-
9月	1.56	1.30	0.48	-	0.11	0.07	0.34	-	0.27
10月	0.74	1.29	0.40	-	0.12	0.15	-	0.03	0.16
11月	0.71	191.82	1.11	0.46	0.14	0.20	-	0.08	0.61
12月	12.37	0.81	9.06	0.43	0.61	0.17	-	0.27	0.30
1月	38.66	4.26	0.08	0.23	2.85	0.27	-	0.30	0.53
全期間	3.38	121.12	3.90	0.36	0.47	0.18	0.24	0.23	0.46

各地域のコアエリア面積の比較

105

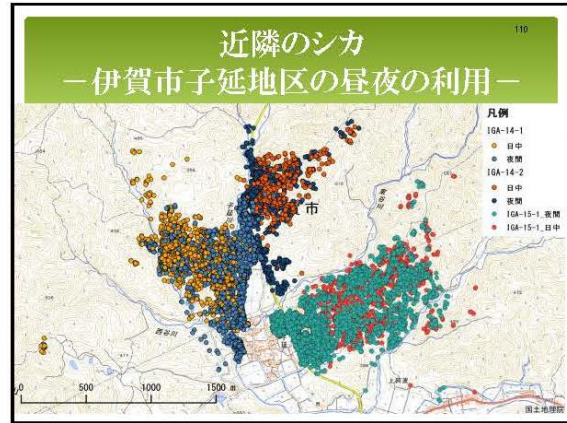
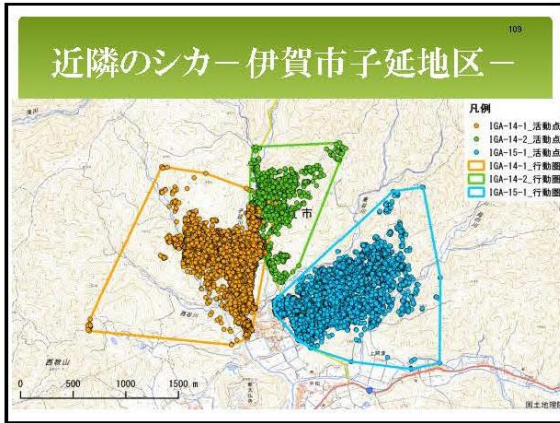
期間	コアエリアの面積 (km ²) (カーネル法による50%行動圏)								
	埼玉	山梨東部	損斐川	湖南	北伊勢	由良川	遠賀川1	遠賀川2	北薩
7月	-	-	0.19	-	-	-	0.12	-	-
8月	0.12	0.15	0.15	-	0.02	-	0.05	-	-
9月	0.37	0.27	0.07	-	0.03	0.02	0.09	-	0.06
10月	0.16	0.32	0.08	-	0.03	0.04	-	0.01	0.03
11月	0.13	29.44	0.20	0.09	0.03	0.05	-	0.01	0.10
12月	1.74	0.17	1.70	0.09	0.11	0.05	-	0.05	0.06
1月	8.55	0.74	0.02	0.05	0.11	0.06	-	0.06	0.13
全期間	0.53	25.09	0.71	0.07	0.07	0.04	0.06	0.03	0.08

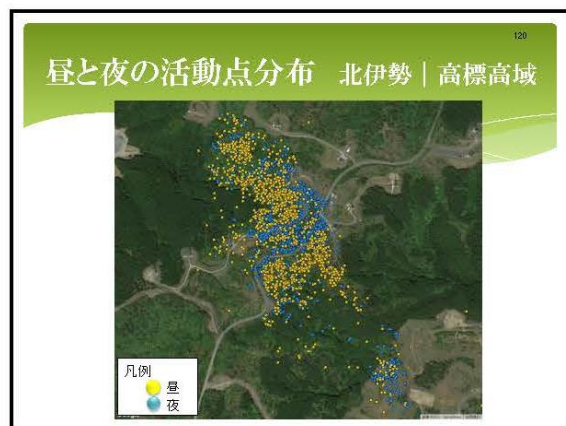


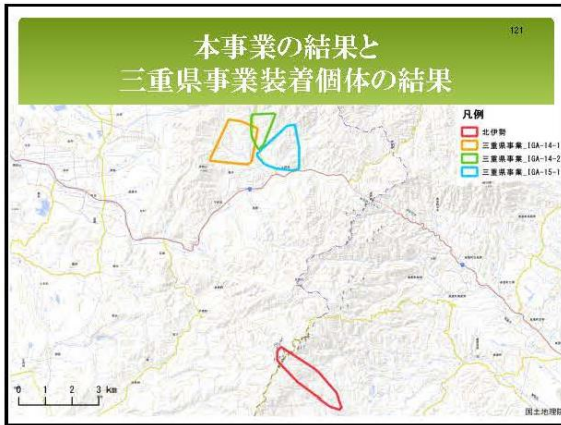
(5) 近隣地域におけるGPS首輪調査の事例

108

※ 三重県伊賀市における農業被害を及ぼすシカの行動特性
 平成26～27年度 3頭のシカにGPSを装着
 三重県委託事業 事業名
 ・平成26年度サル・シカ麻酔銃捕獲及びGPS首輪・VHF首輪装着・データ回収業務
 ・平成27年度シカ麻酔銃捕獲及びGPS首輪装着・データ等回収業務





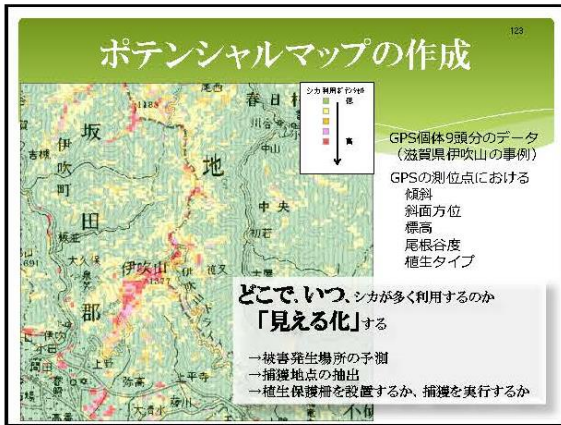


(6)シカの行動特性まとめ

- ▶ 季節的な移動
 - 移動経路は決まっている。
 - 移動の時期は定まっていない。
- ▶ 動かないシカ
 - 狭い範囲で行動している。
 - よく利用する行動圏はさらに狭い。
- ▶ 植生タイプの選択性
 - 落葉広葉樹林と草地が好き。
 - 冬はスギヒノキ針葉樹林を利用。
- ▶ 昼と夜の行動
 - 昼は山の中、夜は道脇の草地や畑。
- ▶ 地形的な特徴
 - 緩やかな地形。冬は低標高域で斜面。

移動経路での捕獲はタイミングと場所選びが難しい。
→ コアエリアでの捕獲

捕獲適地
捕獲時期
の抽出



いろいろな捕獲方法

銃器

- ・巻狩り
- ・誘引狙撃
- 定点狙撃・モバイルカリング

定点狙撃

モバイルカリング

いろいろな捕獲方法

箱わな

- ・箱わな
- ・囲いわな
- ・くくりわな
- ・首用くくりわな

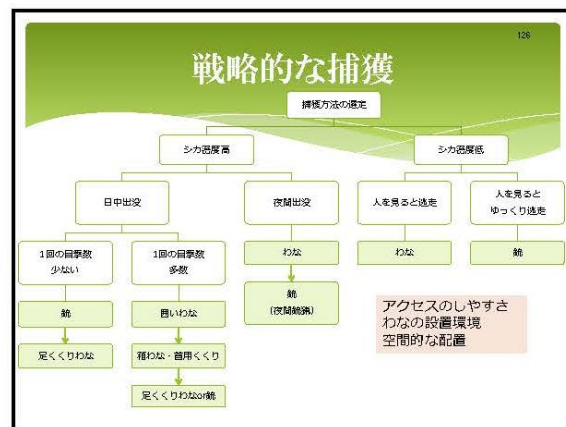
足くりわな (獣道を変更する)

足くりわな (警戒して近づかない)

箱わな (アニマルセンサー使用)

囲いわな (かそえもんAir使用) 三重森林管理者

首用くくりわな (錯誤捕獲防止・メス選択捕獲) 三重森林管理者



戦略的な捕獲に向けての課題 127

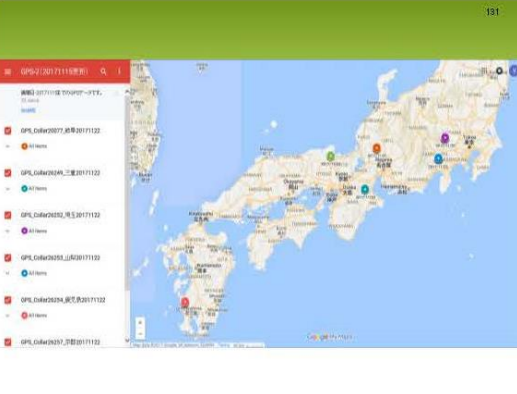
1. 柔軟な場所や時期を設定（行動特性調査の活用）
事前の広域調査を行い、地域・時期を広く設定できる。
2. 直前のシカの状況把握
痕跡調査（トレース、糞の位置）やライトセンサスで利用が多い地域を把握する。
3. 捕獲方法をアレンジできる人が実施。
捕獲方法を色々工夫することができる。
4. 捕獲成果のよし悪しに関わらず、科学的に理由を説明できる。
次の手を考えることができる。

(8)シカ対策の効率化に向けた情報の活用 128

①以下のURLをインターネット上で検索すると、弊社(純野生動物保護管理事務所)のホームページに飛び、パスワードの入力を求められます。

- * URL:<http://wmo.co.jp/rinyasika>
- * パスワード:rinyaz017w





4. 質疑応答・情報交換等 132

平成 28 年度シカによる森林被害緊急対策事業
(シカの行動把握調査等及び捕獲者等支援業務)
報告書 (北伊勢森林計画区)

平成 30 年 (2018 年) 3 月
発注者 林野庁

受託者 「シカによる森林被害緊急対策事業
(シカの行動把握調査等及び捕獲者等支援業務)」 共同企業体
株式会社 野生動物保護管理事務所
一般社団法人 日本森林技術協会