2. 森林における鳥獣被害対策の実証

2.1. モデル地域と実証地区の選定

2.1.1. モデル地域の概要

モデル地域である霧島地域は、九州南部の宮崎県と鹿児島県の県境に位置し、国有林が多くを占めるとともに、霧島錦江湾国立公園の一部であり、貴重な自然生態系を含む地域である。モデル地域を含む九州中央山地におけるシカの生息状況については、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（九州中央山地地域）」（以下、野生鳥獣調査事業）によって継続的な調査が実施されている。

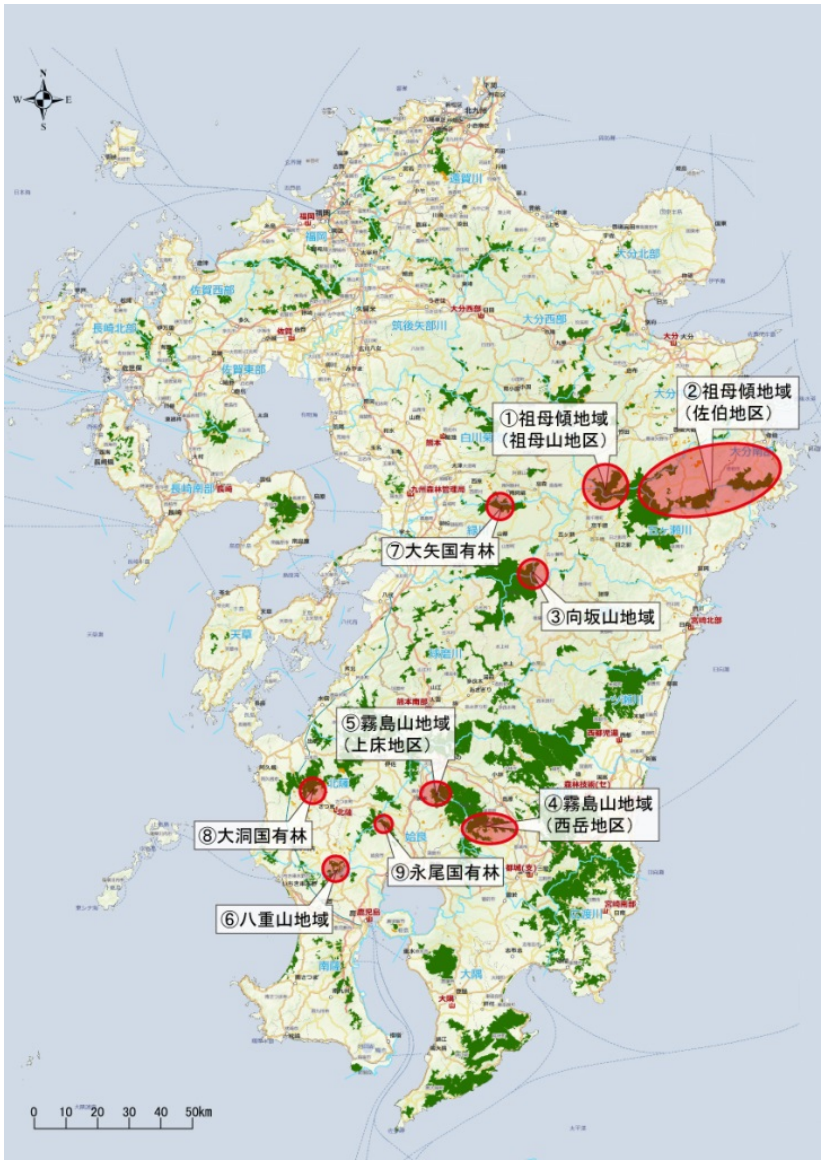


図 2.1.1　平成 26 年度野生鳥獣調査事業の事業対象地

モデル地域周辺において直近で調査が実施されたのは、図 2.1.1 に示したように、霧島山地域（上床地区）（以下、上床地区）および霧島山地域（西岳地区）（以下、西岳地区）の 2 地区であり、平成 24 年度から平成 26 年度の 3 年間にわたり調査が実施された（九州森林管理局，2014-2016）。

この結果によれば、両地区とも平成 24 年度ないし平成 25 年度までは高密度で生息していたものの、平成 26 年度の調査では生息密度が減少していた。

以下に、平成 26 年度野生鳥獣調査事業報告書より、2 地区における糞粒調査による推定生息密度のメッシュごとのデータ（3 年間の比較）および、クリギング法により作成された、各年度における推定生息密度分布の変化を示す。

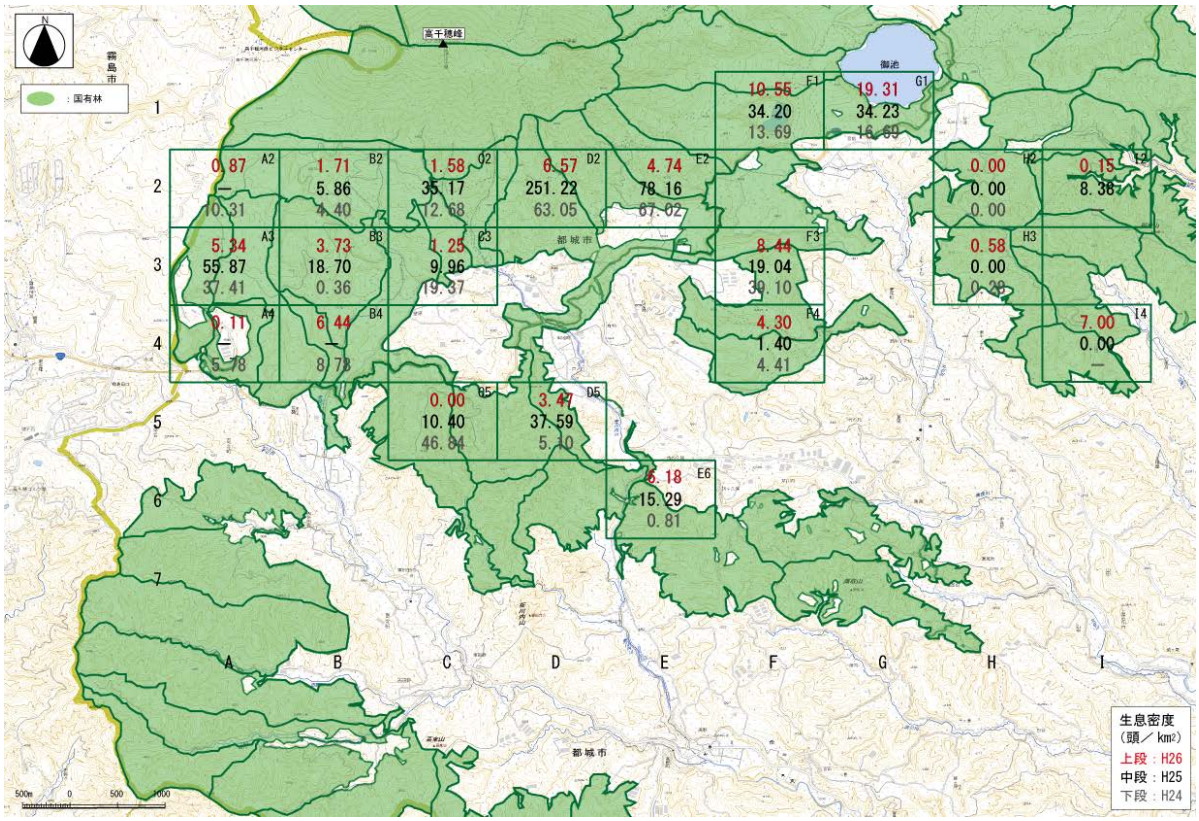


図 2.1.2　シカの推定生息密度（西岳地区）

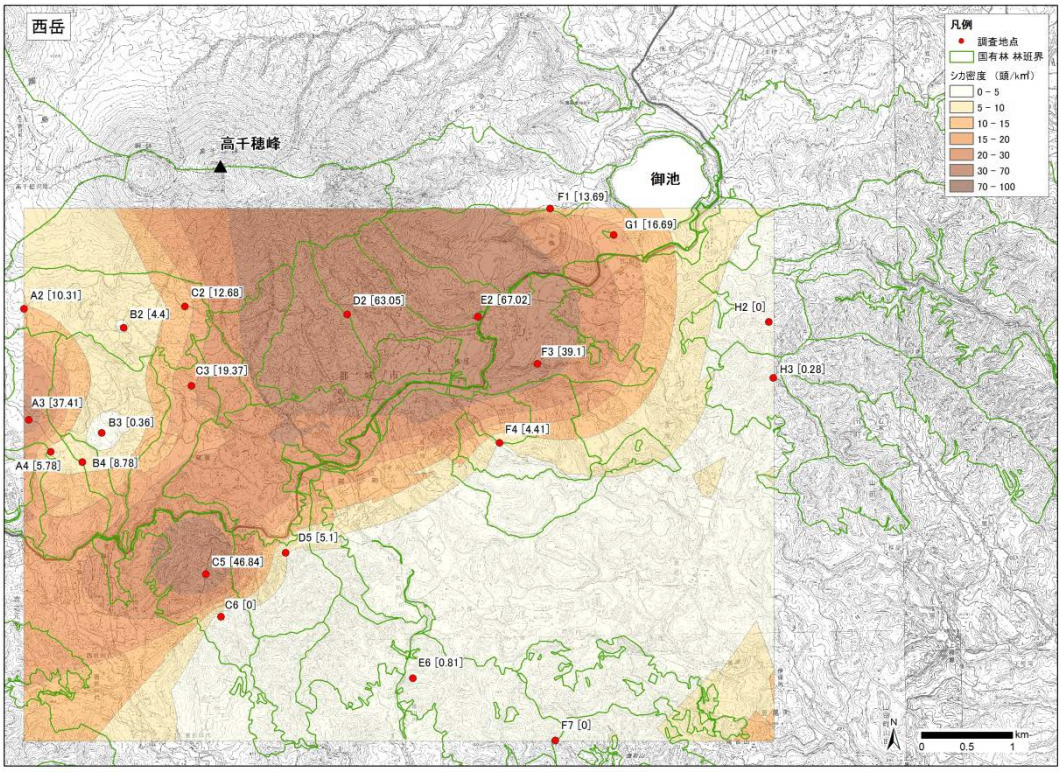


図 2.1.3　西岳地区における生息密度分布（平成 24 年度）

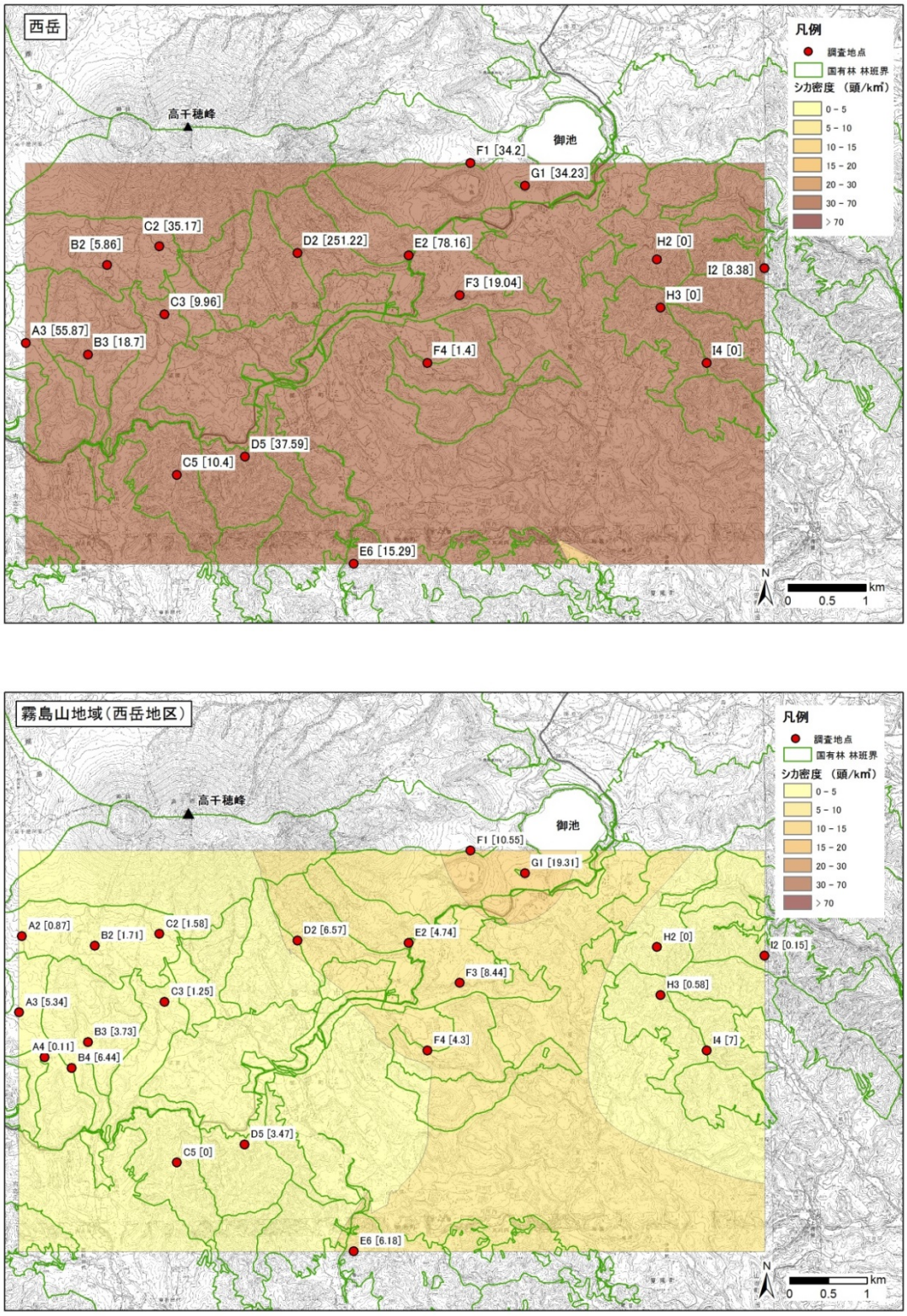


図 2.1.3　西岳地区における生息密度分布（続き）

（上：平成 25 年度　下：平成 26 年度）

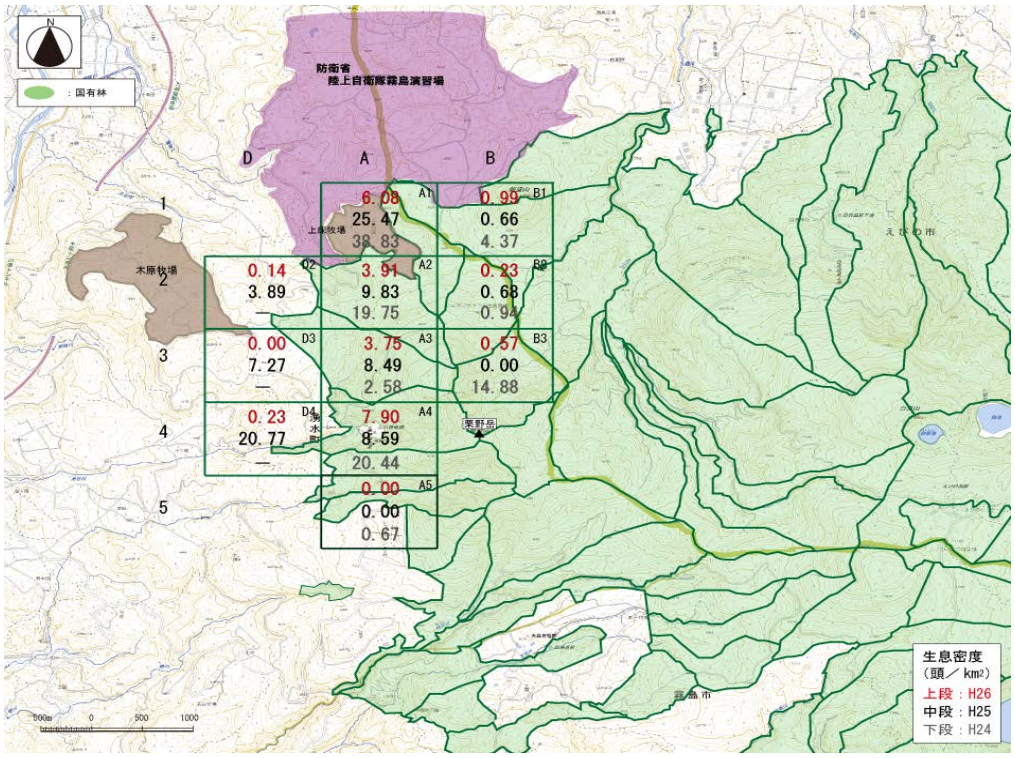


図 2.1.4　シカの推定生息密度（上床地区）

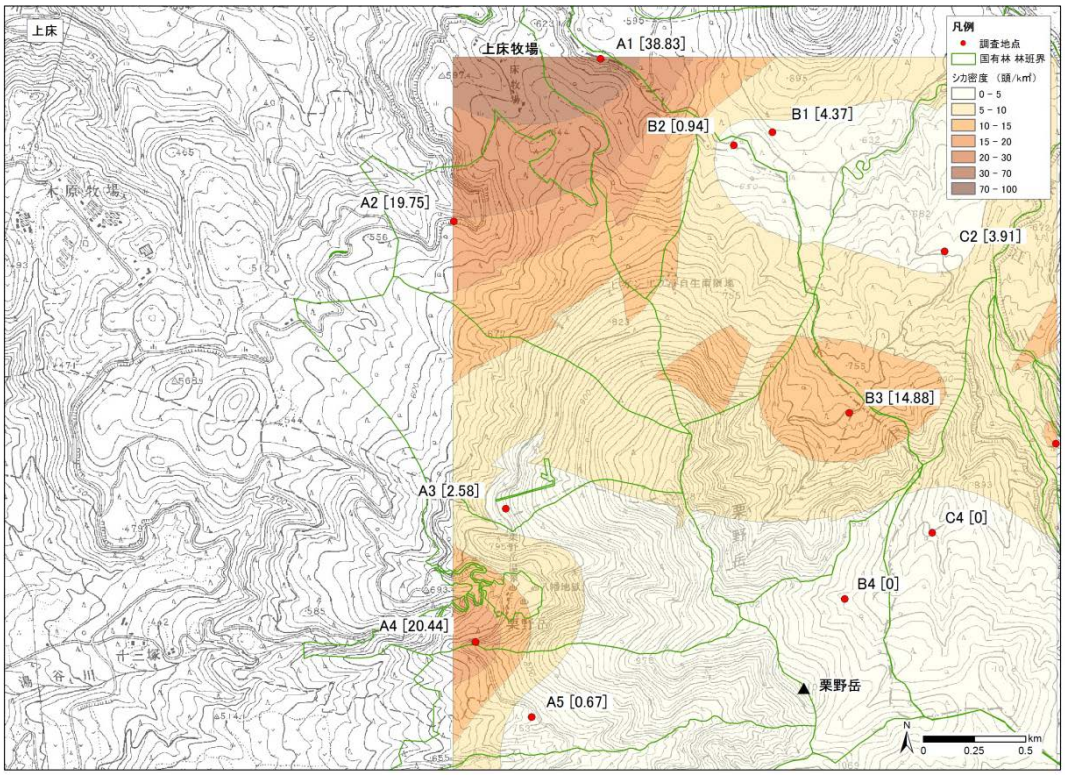
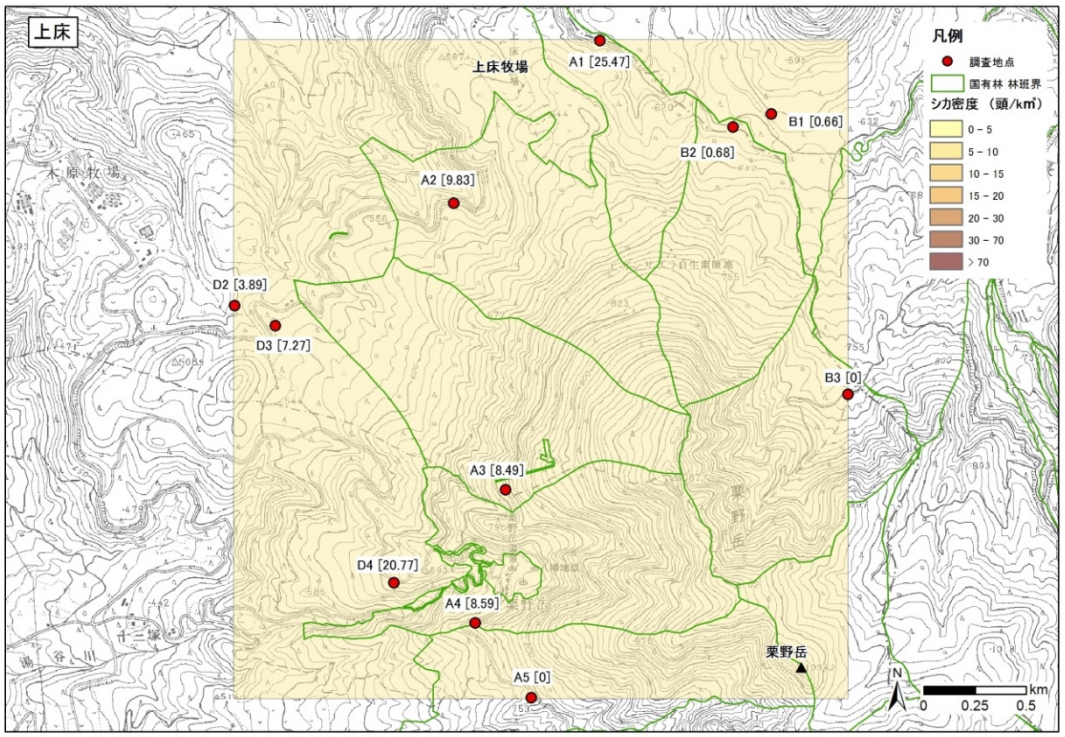


図 2.1.5　上床地区における生息密度分布（平成 24 年度）



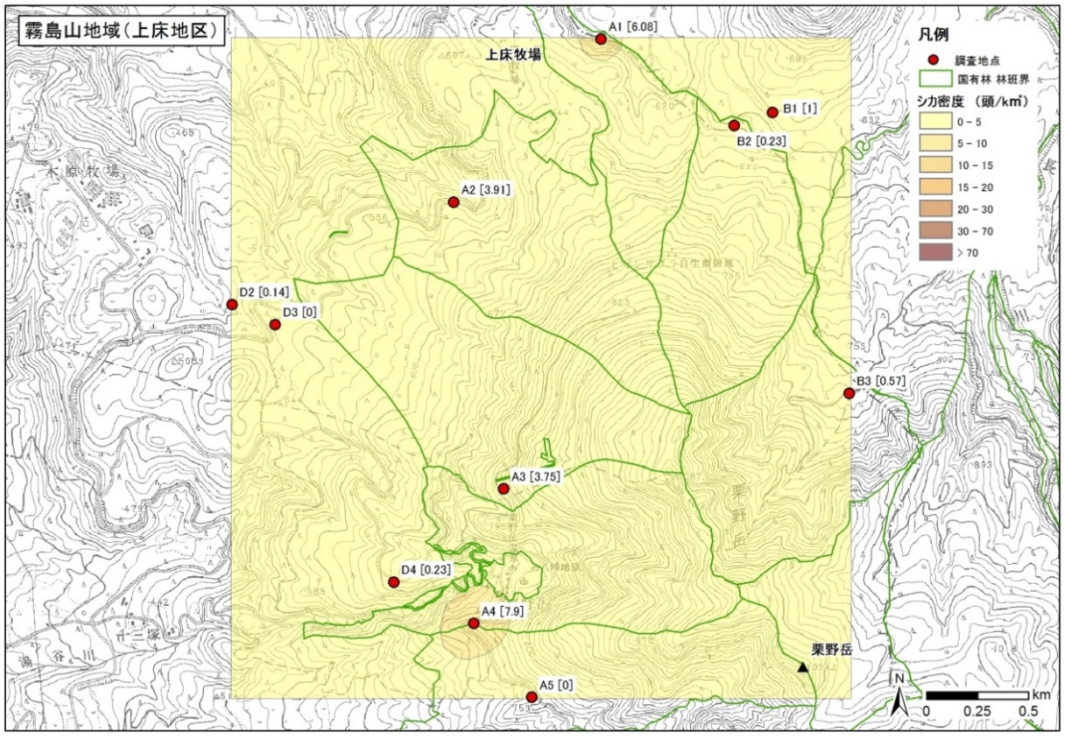


図 2.1.5　上床地区における生息密度分布

（上：平成 25 年度　下：平成 26 年度）

2.1.2. 実証地区の選定

前述のように、過去数年間でモデル地域の一部においてシカの推定生息密度が減少しており、平成 27 年度の野生鳥獣調査事業では地域全体が調査対象から外れていたことから、各管轄森林管理署よりモデル地域全体の森林についてあらためて情報収集するとともに、現地調査を経て実証地区を選定した。選定は「1.2 事業の実施方針」に記載した内容を踏まえ、表 2.1.1 に示した方針に沿って実施した。

表 2.1.1 実証地区の選定方針

① 本年度を含む直近数年間に主伐が実施された（される）人工林であり、ブロックディフェンスの作設に適した形状の伐区であること
② 植栽された苗木が防鹿ネットにより保護されていること
③ 下層植生の被害や痕跡から、シカの生息が推測され、かつ植栽苗木や誘引餌の誘引効果が見込まれること

情報の提供を受けた候補地の一覧を表 2.1.2 に示す。なお、方針①を満たすことを前提とした情報提供を受けたため、方針①への適合度については表から割愛している。

林道の状態が悪くアクセスが困難であった巣ノ浦国有林 2118 に林小班を除いた全ての候補地を訪問し、現地周辺の状況（方針②および③）について調査した。その結果、既設の防鹿ネットの破損が見られ、伐区内にシカ等の侵入を許している林分があった（表中の方針②適合列「△」および「×」）。一方で、シカの生息密度については、痕跡によって生息が見込まれることだけでなく、下層植生が衰退しているほど植栽苗木や誘引エサの誘引効果が大きくなることを考慮し評価した。

これらの結果、猪之尾国有林 2091 は林小班を含む地区を実証地区に決定した。

表 2.1.2 検討した候補地

管轄 森林管理署	国有林名	林小班名	植栽 年度	方針② 適合	方針③ 適合	備考
宮崎 森林管理署 都城支署	滿谷国有林	3054 に	H25	△	×	
	猪之尾国有林	2091 は	H28	○	○	
	巣ノ浦国有林	2118 ら	H22	○	△	
	巣ノ浦国有林	2122 に	H28	-	-	アクセス困難
	巣ノ浦国有林	2118 る		○	△	
鹿児島 森林管理署	霧島山国有林	1079 と	H25	×	△	
	山之内国有林	55 は	H27	×	○	
	新床国有林	1067 の	H24	△	×	
	前平国有林	1014 ろ	H25	×	△	
	永尾国有林	1019 か	H26	△	○	

2.1.3. 実証地区の概要

実証地区は、前述の猪之尾国有林 2091 は林小班の他、猪之尾国有林 2091 へ林小班、および定木国有林 2097 り林小班を含む一帯とした（次ページ以降図参照）。

実証地区はモデル地域（霧島地域）のうち、霧島山、新燃岳の東側に位置し、標高は 500m～700m の地域である。ほぼ全域が国有林である他、唯一のアクセス路である県道 406 号（高原林道）の南側が国指定の鳥獣保護区となっている。猪之尾国有林 2091 は林小班の他、猪之尾国有林 2091 へ林小班、および定木国有林 2097 り林小班の全てにおいて、高原林道を挟んだ鳥獣保護区および非保護区の両側に伐区が設けられている。この地域では、将来的に複相林へ誘導することを目的とする誘導伐が実施されており、高原林道沿いに一定間隔で方形の細長い伐区が存在する。

猪之尾国有林 2091 は林小班は、地区の中で最も低標高域にあり、今年度（平成 28 年度）に伐採および植栽され、植栽後には防鹿ネットの敷設がなされた。猪之尾国有林 2091 へ林小班は、2091 は林小班に隣接しており、平成 27 年度に伐採および植栽され、植栽後の苗は防鹿ネットあるいは単木保護により防除されている。なお、単木保護の区画においては、全ての苗が保護を受けておらず、保護されていない苗はシカによる頂芽への食害が観察された（写真 2.1.3）。定木国有林 2097 り林小班は、平成 27 年度に伐採および植栽され、植栽後の苗は防鹿ネットにより防除されており、防鹿ネットにより食害を防ぐことができている。

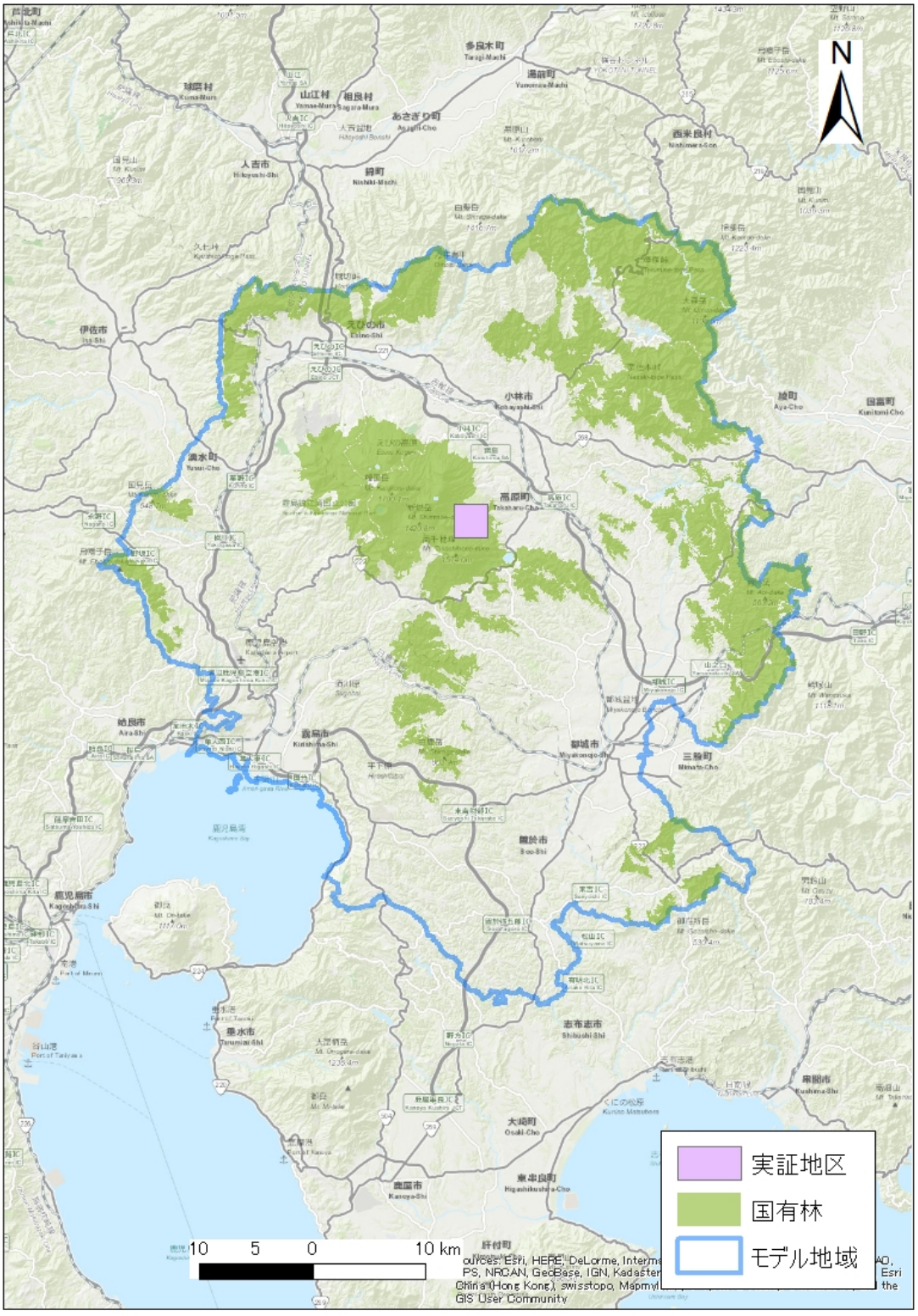


図 2.1.6　モデル地域（霧島地域）と実証地区の位置関係

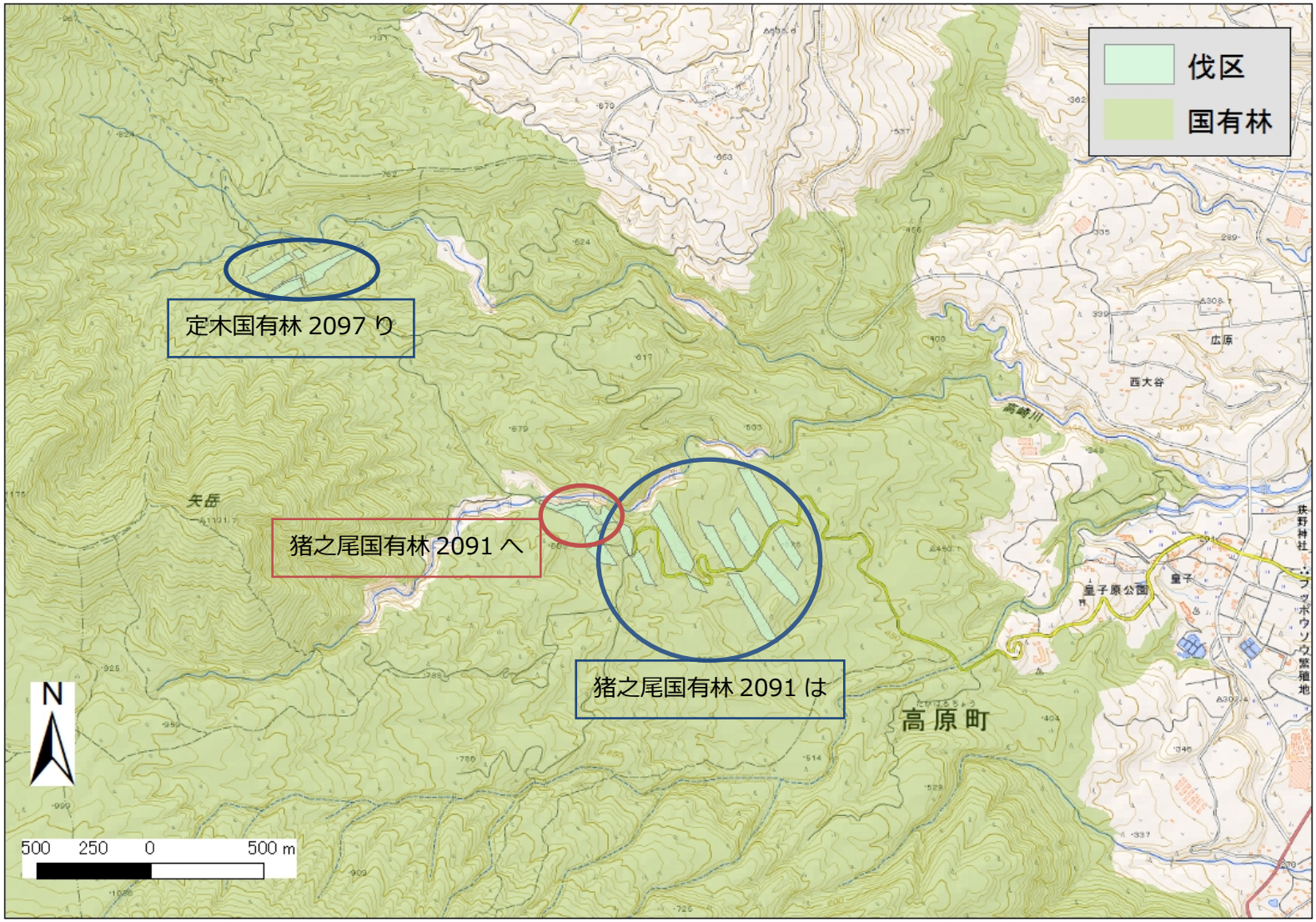


図 2.1.7　実証地区全体図

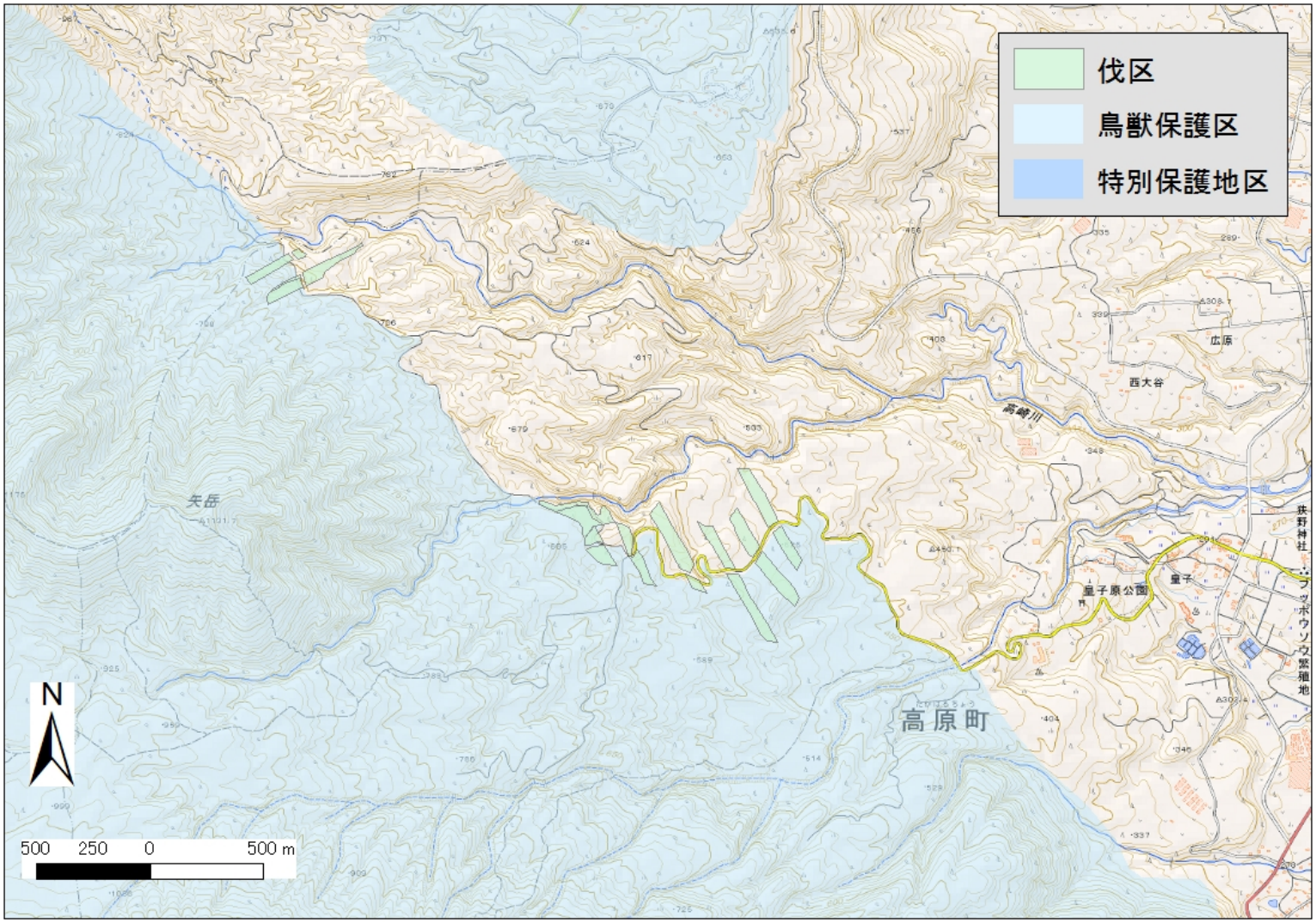


図 2.1.8　実証地区と鳥獣保護区

写真 2.1.1　猪之尾国有林 2091 は林小班の様子

写真 2.1.2　猪之尾国有林 2091 へ林小班の様子

写真 2.1.3　食害を受けたスギ苗の頂芽（猪之尾国有林 2091 へ林小班）

写真 2.1.4　定木国有林 2097 り林小班の様子

2.2. 誘引エサの種類による嗜好性試験

2.2.1. 試行するエサの種類

効果的・効率的なシカの捕獲のために、エサの種類によるシカの誘引効果を検証した。これまでも全国で様々なエサが試行され、シカの嗜好に地域差があることが窺える中、本実証では表 2.2.1 に示す観点に着目し、表 2.2.2 のようにそれぞれの妥当性を評価した。

表 2.2.1　試行するエサの選定方針

①　入手が容易であるか 実証された技術を広く普及していくことを目標とするため、安価で、販売チャンネルの多い、入手の容易なエサが望ましい。 ②　施業地での捕獲に適しているか 本実証は施業地におけるシカの捕獲を目的とした。人里から離れた奥山とは異なり、集落に近いことの多い施業地で生エサを用いた場合、その味を覚えた動物が生エサを求め集落に出現する可能性があり、避けた方が良い。また、錯誤捕獲の際の作業者への危険を避けるため、イノシシが好むエサも避けることが望ましい。

表 2.2.2　エサの種類と本試験における妥当性

エサの種類	妥当性に関するコメント
ヘイキューブ	広く全国的に用いられ高い効果が見込める。安価で入手も容易である。
米ぬか	イノシシが好む誘引エサであり、集落に近い本実証地区では避けることが望ましい。
広葉樹の枝葉	実証地区周辺ではシカが好む広葉樹が食害により生育しておらず、安定供給が非常に困難である。
廃棄野菜	集落との軋轢を生じる恐れがあり避けることが望ましい。
鉱塩 鉄分入り鉱塩	鉄分入り鉱塩と通常の鉱塩による効果の違いには諸説ある。通常の鉱塩は安価で入手が容易である。

以上より、実証には**ヘイキューブ**および**鉱塩**を用いることとした。それに加え、池田ら（2016）による北海道での研究で、ヘイキューブに醤油を散布したエサ（以下、**ヘイキューブ＋醤油**）の有用性が示唆されており、それを加えた計 3 種のエサについて検証することとした。

2.2.2. 試験地の選定

実証地区のうち、簡易な痕跡調査を実施した結果、シカが多く生息すると推測された 2 か所で実施した。なお、2 か所のうち 1 か所については、誘引試験を実施した後に、後述の自動給餌機による誘引およびその後の捕獲試験へ移行する予定であることから、自動給餌機や首くくりわなの設置のしやすさ、および林道からの視認性に配慮した試験地を選定した。

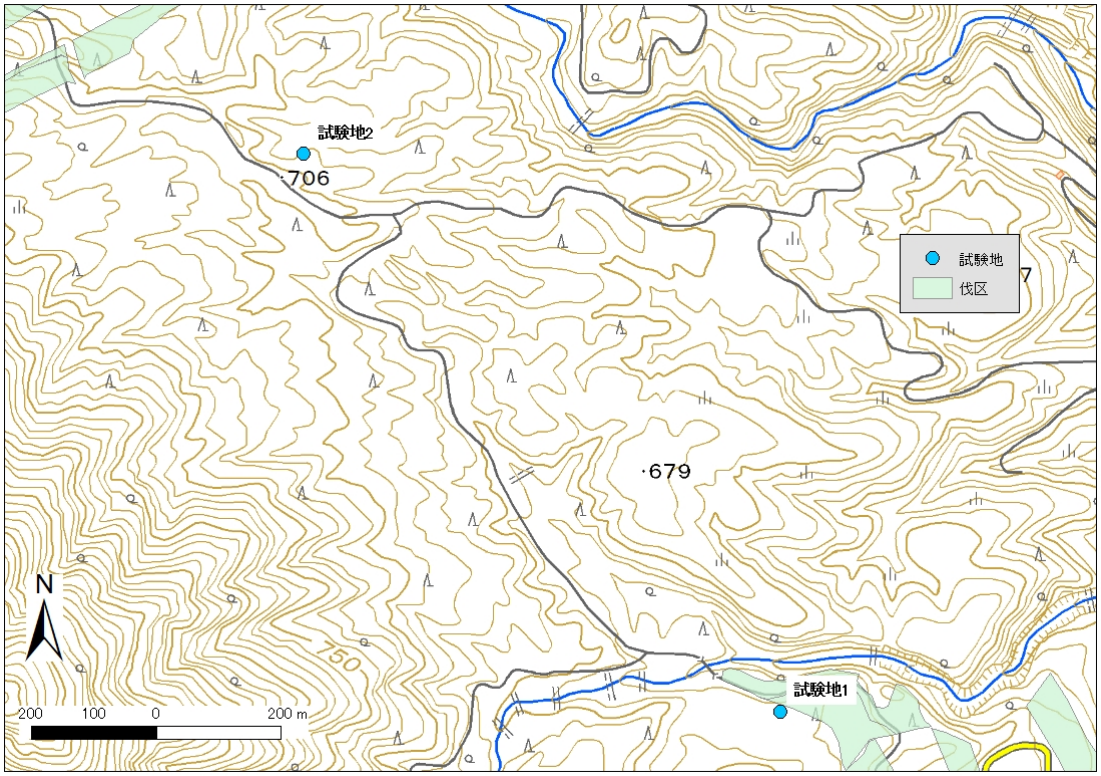


図 2.2.1　エサ試験地の位置

試験地 1	試験地 2

写真 2.2.1　各試験地周辺の様子

2.2.3. 誘引および評価方法

誘引試験は 12 月 15 日から 12 月 26 日まで実施した。給餌は 12 月 15 日の 1 回のみ実施した。2 つの試験地の付近で平坦な箇所を選び、ヘイキューブ＋醤油、鉱塩、ヘイキューブをそれぞれ 1m 程度の間隔をあけ地上に設置した（写真 2.2.2)。ヘイキューブはそれぞれ 3kg 使用し、ヘイキューブ＋醤油では、設置したヘイキューブの上から醤油 200ml を散布した。

誘引の状況は自動撮影カメラの撮影結果をもとに評価した。カメラは 3 種のエサが全て写る画角で設置した。カメラの設定は動画モードとした上で、1 回の作動（イベント）につき 1 分間撮影し、次のイベントがあるまでに 3 分間のインターバルをおくように設定した。撮影された動画を解析し、1 分間のうちにわずかでもシカによる採食行動が見られた場合、その時刻における当該エサの採食回数を 1 回として記録した。一つの動画内で、ある個体が複数種のエサを採食した場合や、あるエサを複数個体が採食した場合は、それぞれ回数を計上した。

写真 2.2.2　3 種のエサの配置
左からヘイキューブ＋醤油、鉱塩、ヘイキューブ
配置は試験地 1 および試験地 2 で同様としている。

試験地 1	試験地 2

写真 2.2.3　各試験地へのエサの設置の様子

2.2.4. 結果と考察

各試験地における1時間毎の撮影頭数の経時的な変化を図 2.2.2および図 2.2.3に示す。これらの図においては、撮影されたシカの頭数を折れ線グラフで、そのうち各エサの採食行動が見られた頭数を棒グラフで示した。また、給餌開始時刻を示すとともに、画面上で各エサが確認できなくなった（消失した）時刻も併せて示した。

試験地 1 では、12/18 に初めてヘイキューブ＋醤油の採食が確認された。その後、12/21 にヘイキューブ＋醤油が消失し、続いて 12/23 にヘイキューブが消失するのと前後して鉱塩も採食され始めた。しかし、ヘイキューブは消失までに一度も採食の様子が撮影されず、ヘイキューブ＋醤油についても、消失が確認される直前の期間で採食が撮影されなかった。給餌から一週間程度の期間で降雨等によりヘイキューブが流亡してしまうことは考え難いため、ヘイキューブの消失はあくまでも採食に由来すると推測されることから、試験地 1 では採食の様子が正確に撮影されなかった可能性がある。これに対し、試験地 2 では、エサ設置当日の 12/15 から翌 12/16 にかけての間に全種類のエサの採食が確認された。特にヘイキューブ＋醤油およびヘイキューブが多く採食された結果、12/17 の未明にヘイキューブ＋醤油、ヘイキューブが消失し、その後は撮影頭数が著しく減少した。

試験地 1 の撮影不良が疑われることから、採食順序や頻度について判断することは難しいが、少なくとも本試験地においてヘイキューブ＋醤油、ヘイキューブともにシカの誘引に有効であると考えられる。醤油散布有無の違いについては本試験地では明らかにならなかったが、コスト面での負担が少ないことから、今後も様々な箇所での試行が期待される。

鉱塩については、試験地 1 ではヘイキューブ＋醤油およびヘイキューブの消失と前後して採食行動が見られるようになったことから、物理的に消失しにくい鉱塩が、ヘイキューブ消失後に誘引効果を発揮すると考えることもできるが、試験地 2 ではヘイキューブ＋醤油およびヘイキューブが消失した後に撮影総数が大きく減少していることから、消失したヘイキューブの代替となるような誘引効果を鉱塩に見出すことは難しい。

上述のように、試験地 1 については撮影不良が疑われることから正確な判断は難しいが、鉱塩が採食されていないわけではなく、個体差があるとも考えられる。

エサの種類による嗜好性試験については、手法やエサの種類等、様々な内容が実施されており、横断的な評価が難しいが、試験としては比較的取り組みやすいことから、地域レベルでの既往知見の集積と追加的な検証によって、表 2.2.1 に示した観点を押さえつつ、効率よくシカを誘引できるエサを見極めることが期待される。

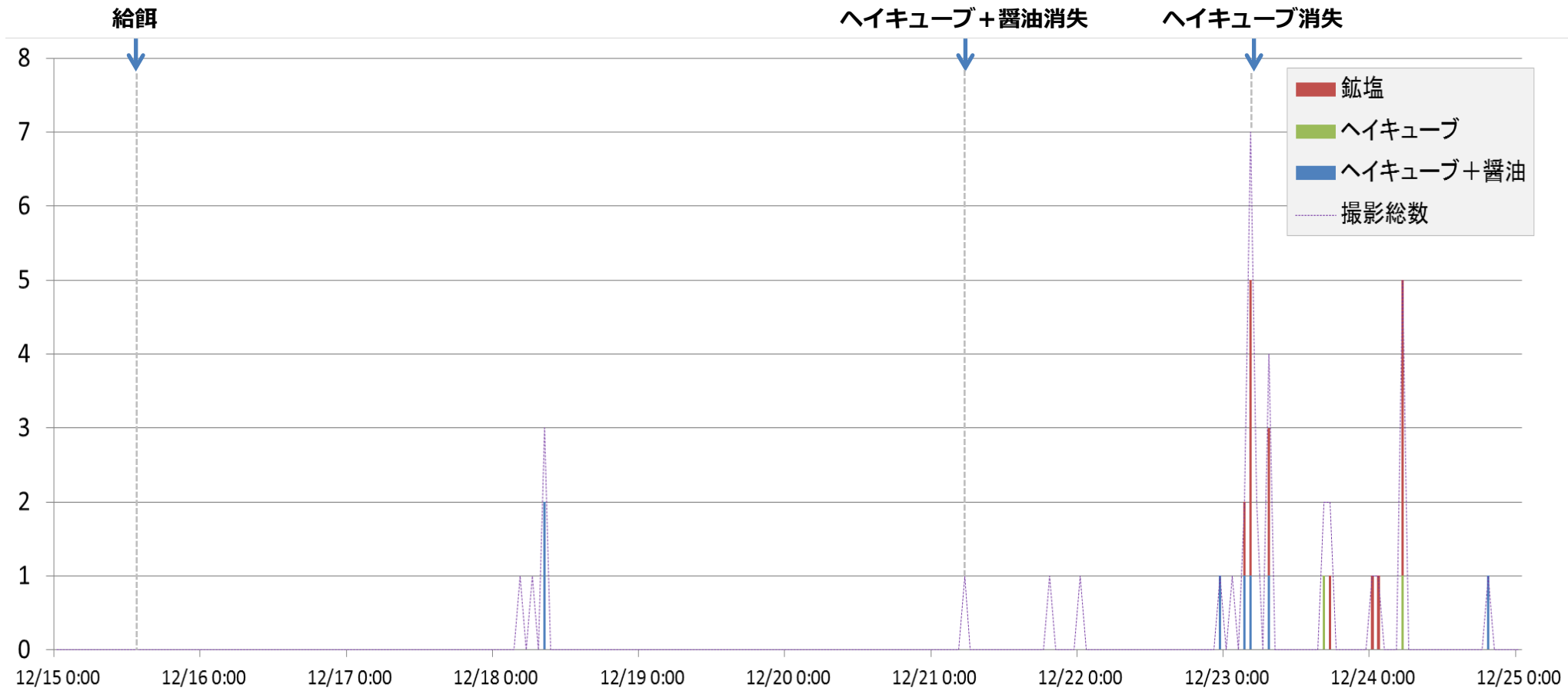


図 2. 2. 2　試験地 1 におけるシカの撮影頭数

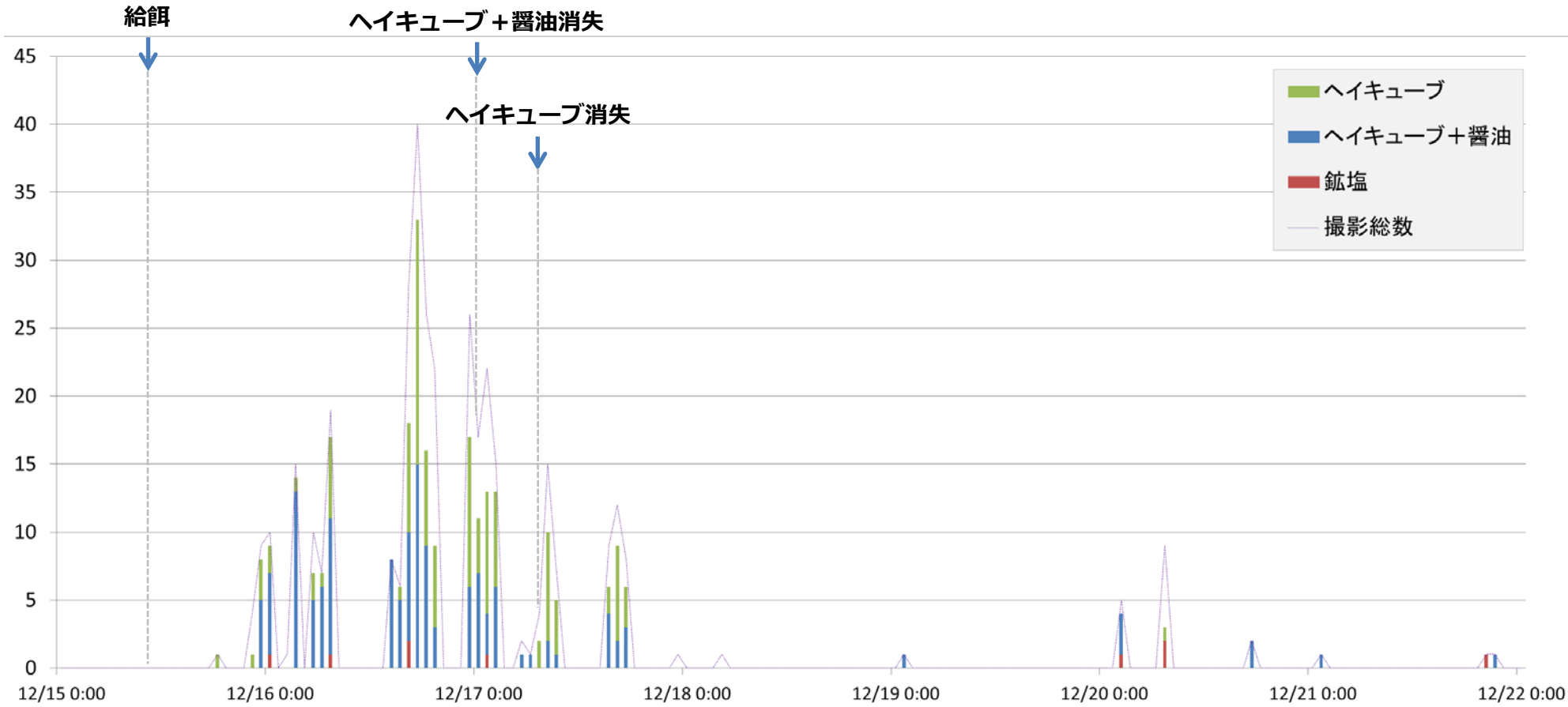


図 2.2.3　試験地 2 におけるシカの撮影頭数

試験地 1 ヘイキューブ＋醤油を採食	試験地 1 鉱塩を採食
試験地 2 全てのエサを同時に採食	試験地 2 ヘイキューブ＋醤油、ヘイキューブとも既に画面上では見えないが採食行動を確認

写真 2.2.4　各試験地での採食の様子

2.3. 自動給餌機による誘引試験とわなによる捕獲

2.3.1. 目的

シカの効率的な捕獲手法に誘引狙撃（モバイルカリングや定点狙撃）が挙げられる。誘引狙撃は定期的な餌付けによりシカを特定箇所に誘引し、集まったシカを狙撃する手法であり、その効果的な実施のためには、夜行性のシカを効率よく日中に誘引する必要があるが、誘引のための給餌にコストがかかることが課題であった。この課題解決のため、「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）」において、簡便な機構により日中にのみシカを誘引できる自動給餌機が開発された（大橋，2016）ことから、本実証においても、モデル地域における将来的な誘引狙撃実施の可能性を見据え、この自動給餌機を試行することとした。

また、繁殖力の高いシカの捕獲にあたっては、メスを捕獲することが重要であり、メスの選択的な捕獲を目的とした「首くくりわな」が同上の事業の中で開発された。本事業では 1.2.2 に記載したように銃による狙撃そのものは実施しないが、その代替として、上記の自動給餌機により誘引したシカの首くくりわなによる捕獲を試みた。

2.3.2. 方法

1） 自動給餌機の概要

使用した自動給餌機は、株式会社石川総研製の商品名『シカ寄せコイコイ』である（写真 2.3.1）。本給餌機は、筒状の部位に投入されたエサが下部に供給され、開口部に顔を突っ込むことによりシカによるエサの採食が可能である（写真左）。

この開口部には可動式の蓋がついており、操作盤のアラームに設定された時刻になると自動的に蓋が開閉する仕組みとなっている。開閉時刻を当該地の日の出・日の入り等に合わせ調節することで、日中にのみシカが採食可能な環境をつくり、それが繰り返されることで日中にシカを餌付けできるものである。

2） 首くくりわなの概要

使用した首くくりわなは、有限会社オーエスピー商会製の商品名『しずかちゃん』である（写真 2.3.2）。この首くくりわなは、バケツ状の本体の縁に首くくり用のワイヤーがついており、バケツ中のエサを食べようとしたシカがトリガーに触れると、立木にセットされた引きばねが収縮する力でワイヤーがシカの首をくくる仕組みになっている。

足くくりわなと比較した優位点としては、バケツの形状によって角が障害となることからメスの選択的な捕獲が可能である他、エサによる誘引を伴うことから設置場所の選択にかかる技量が求められない点や、クマの錯誤捕獲を防止できる点、凍結による作動不良が起きにくい点等が挙げられる。一方で、目視による認識が容易でありシカが警戒することから、馴化に時間を要する点に留意する必要があるとされている。

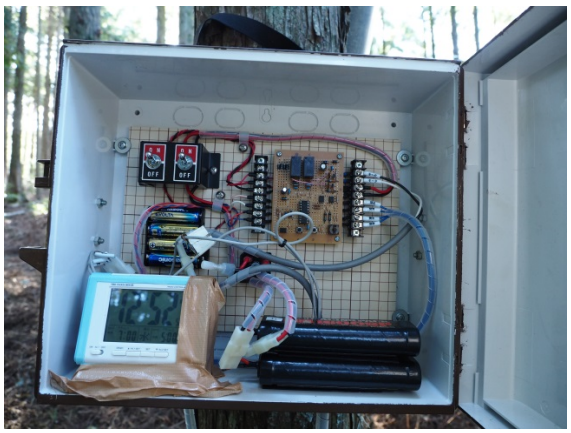
	
設置後の様子 蓋が開いており採食が可能な状態	操作盤 アラームにより開閉時刻を簡易に管理

写真 2.3.1　自動給餌機の概要

設置後の様子	トリガー部（バケツ内部のオレンジの糸）

写真 2.3.2　首くくりわなの概要

3) 設置場所と設置スケジュール

試験は 2.2 においてシカの生息が多く見られ、かつ日中にもシカが誘引された試験地 2 付近で実施した。試験地 2 より少し離れた平坦地で、かつ自動給餌機や首くくりわなを固定するための立木が存在する地点を設置箇所に選んだ（図 2.3.1 および写真 2.3.3）。試験結果が互いに干渉することの無いよう、自動給餌機および首くくりわなは 2.2 の試験終了後に設置した。また、2.2 の試験の結果を受け、写真 2.3.1 の左写真のようにエサ（ヘイキューブ）を投入した後、開口部より醤油 300ml 程度を散布した。誘引の様子は自動撮影カメラの画像モードと動画モードを併用して撮影し、評価した。

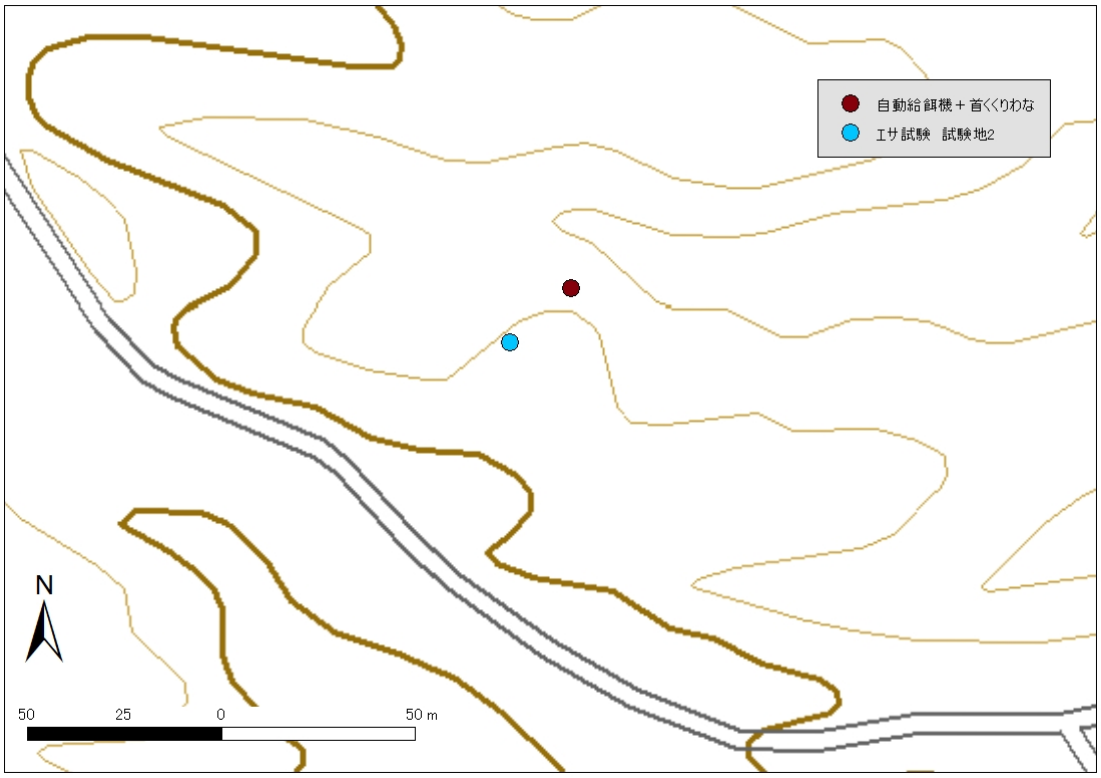


図 2.3.1　自動給餌機＋首くくりわなの設置位置
エサ試験の試験地 2 と近接している

本実証では両者を同所的に実施したが、首くくりわなが作動すると、捕獲の成否にかかわらずシカの警戒心を高めてしまう恐れがあるため、まず自動給餌機による日中の誘引効果を検証し、それを確認した後に首くくりわなによる捕獲を実施することとした（表 2.3.1）。ただし、自動給餌機による日中の誘引効果を確認した後、すぐに捕獲へ移行できるよう、自動給餌機を設置するのと同時に、捕獲のための機構が作動しない状態で首くくりわなも設置し、併せてバケツ中へのエサ投入も開始することで、わなへの馴化と餌付けを効率よく実施する計画とした。

表 2.3.1　試験スケジュール（当初計画）

	12 月下旬 ～1 月上旬		1 月中旬～2 月中旬
自動給餌機	日中のみ開	給餌機へ日中に誘引確認	（撤収）
首くくりわな	馴化・誘引 （設置のみ）		稼働
シカの行動	日中に訪問		（捕獲）

写真 2.3.3　自動給餌機と首くくりわな設置の様子

2.3.3. 結果

当初想定していた実施スケジュールは前述の通りであるが、実際の誘引状況が思わしくなかったことから、状況に合わせて対応した（表 2.3.2）。

表 2.3.2　試験スケジュール（実際）

時期区分	①	②	③	④
日付	12/27～1/11	1/11～1/18	1/18～2/1	2/1～
自動給餌機	日中のみ給餌（※）	**終日**給餌	**日中のみ**給餌	日中のみ給餌
首くくりわな	馴化・誘引（設置のみ）	馴化・誘引（設置のみ）	馴化・誘引（設置のみ）	**稼働** **空はじき** **捕獲後の逃走**
シカの行動	**夜間のみ出現** **わなエサ採食**	夜間のみ出現 わなエサ採食 **給餌機採食**	夜間のみ出現 (一度は日中も出現) わなエサ採食	夜間のみ出現 **首くくりわなで捕獲もその後逃走** **くくりわな捕獲２頭**
判断	給餌機内のエサをシカが認識できない可能性あり	給餌機内のエサをシカが認識した	給餌機の効果を確認できないが、やむなく捕獲に踏み切る	自動給餌機、首くくりわなに加え、足くくりわなも並行して実施

※自動給餌機の「給餌」とは、蓋が開いておりシカが採食できる状態のことを示す

以下では、表 2.3.2 に示した時期区分①～④の表記を便宜上用いることとする。

自動撮影カメラの画像モードでの撮影（1 回の作動につき 3 枚撮影し、次のイベントがあるまでに 3 分間のインターバルをおくように設定、3 枚のうち最も多く見られた頭数をその時刻におけるシカ頭数として記録）の結果を図 2.3.2 および図 2.3.3 に示す。両図はいずれも、当該時間における撮影頭数の合計を円の大きさで表現しており、シカが撮影された総頭数を薄い青色で、撮影されたシカが自動給餌機への採食行動をとっていた場合その頭数を濃い青色で表現している。

なお、自動撮影カメラの動作不良があった影響で、時期区分②までと時期区分③からでは撮影の画角が異なる（時期区分③以降の方が首くくりわなを含む、より広角での撮影となっている）ため、撮影頭数の合計値による比較はできない。

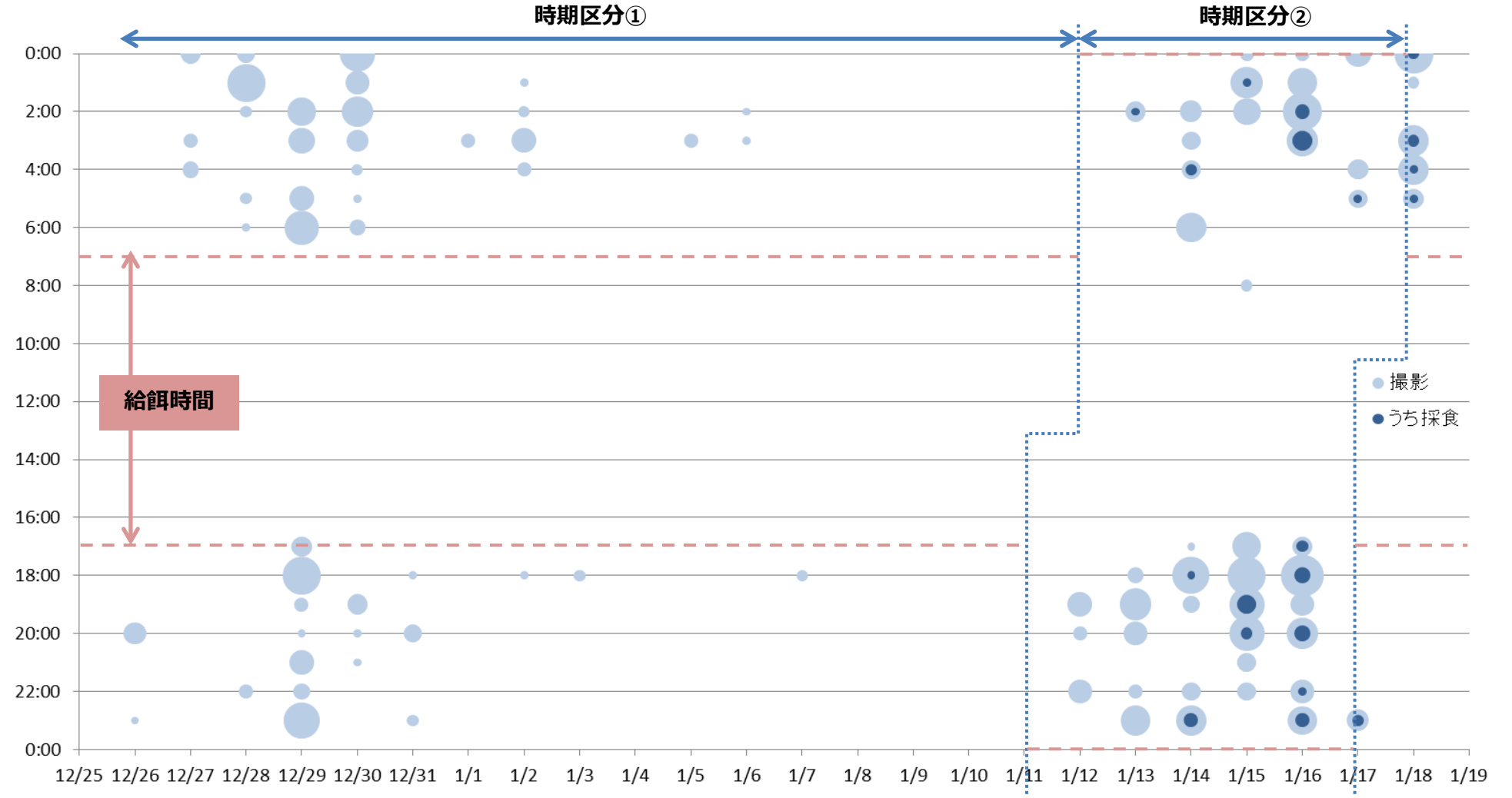


図 2.3.2　時期区分①～時期区分②における自動給餌機への誘引結果

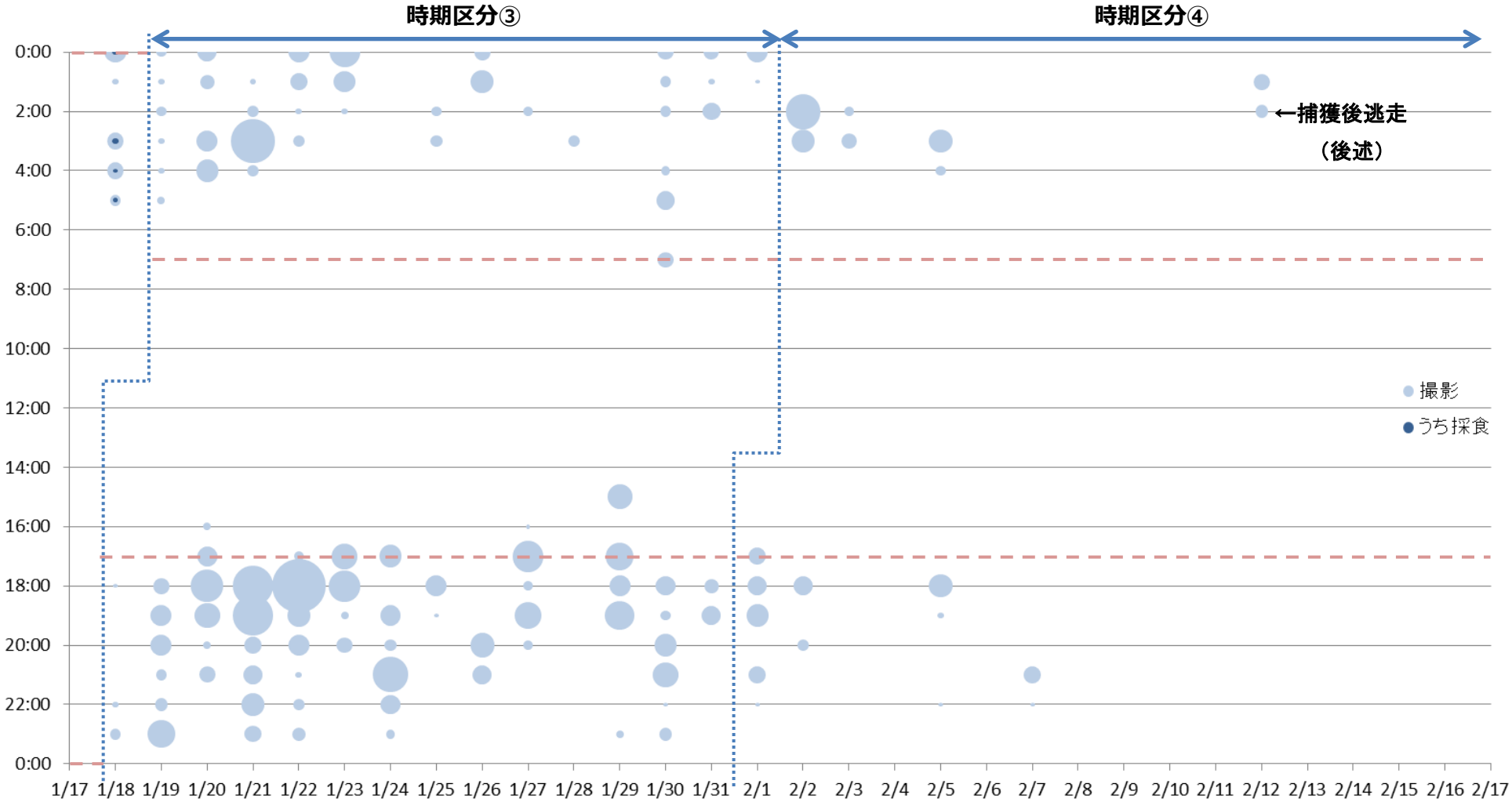


図 2.3.3　時期区分③～時期区分④における自動給餌機への誘引結果

時期区分①

設置当日（12/27）の夜から、周辺部の地上に置いたエサに多数のシカが誘引される様子が観察されたものの、自動給餌機を日中にシカが出現することは無かった。この原因は定かではなかったが、シカが出現する夜間に自動給餌機の蓋が閉じていることから、自動給餌機の中にエサがあることをシカが認識できない可能性を考えた。

なお、設置翌日（12/28）には、首くくりわな 2 基と自動給餌機が写るようにカメラを 1 台増設した（写真 2.3.4 下写真）。しかし、その後カメラが作動不良を起こし 12/29 の 21:56 を最後に動画が撮影されなかった。このため、首くくりわな内のエサを初めて食べた日時は明らかではないが、少なくとも 1/5 にエサの補充をした際にはエサがかなり減っており、設置から一週間程度で摂食に至ったと推測される。

設置当日の夜よりシカが出現

最も日中に近い時刻の観察（17:30）

首くくりわな付近にもシカが出現

写真 2.3.4　時期区分①における観察状況

時期区分②

時期区分①の結果を受け、1/11 より自動給餌機の蓋が終日開くよう設定を変更した。その結果、1/13 の未明にはシカが自動給餌機の中のエサを採食する様子が観察され、その後も継続的に自動給餌機内のエサが採食された。この間も、依然としてシカの出現が見られたのは夜間のみであったものの、少なくともシカが自動給餌機内のエサを認識したと判断した（写真 2.3.5）。

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>給餌機のエサを採食するシカ</td>
<td>日中に近い時刻の観察（8:35 ※採食なし）</td>
</tr>
</table>

写真 2.3.5　時期区分②における観察状況

時期区分③

時期区分②の結果を受け、1/18 に再度設定を変更し、あらためて日中の誘引を試みたが、シカが日中に出現することは、後述の 1 回を除き観察されなかった。

この期間には 2 回、自動給餌機の作動不良が見られた。

1 回目は 1/20 に発生した。この日は 9:54 に見回りをした際には特に異変は無かったが、17:00 に蓋が閉まることがないまま一晩中蓋が開いたままであった。そして、翌日の 1/21 の日没後には正常に作動し蓋が閉まっていた。

2 回目の作動不良は 1/29 より発生した。このときは 2 頭のシカが 15:29 より自動給餌機付近に現れたが、本来開いているはずの蓋がこのときには開いておらず、15:58 までの約 30 分間、周囲のエサや首くくりわな中のエサをシカが採食する様子が観察されたのみであった。なお、その後少なくとも 2/2 の日中までは蓋が開いた様子が観察されず、次に蓋が開いたのは 2/3 の日中であった。

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>首くくりわなのエサを採食するシカ
まだわなは稼働していない</td>
<td>1 回目の作動不良時の様子
本来閉じているはずの自動給餌機の蓋が開いている</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">2 回目の作動不良時の様子
日中にシカが現れたが、本来開いているはずの自動給餌機の蓋が閉じている</td>
</tr>
</table>

写真 2.3.6　時期区分③における観察状況

時期区分④

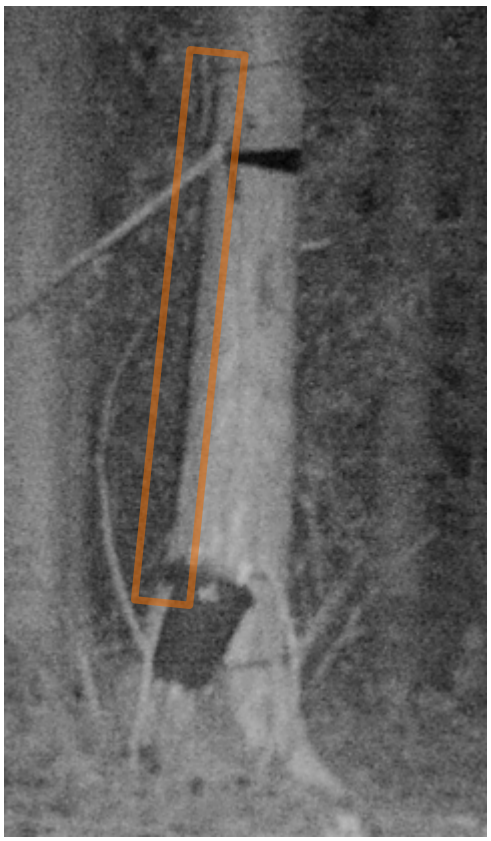
時期区分③の状況から自動給餌機の効果を確認できる状況ではなかったものの、設置箇所へシカを誘引できており、首くくりわなのエサがよく採食されていることから、残りの実証期間を考慮し、2/1 の日中より首くくりわなの稼働に踏み切った。首くくりわなは、自動給餌機の周囲に設置した 2 基の双方を稼働させた。この期間における経過を表 2.3.3 に示す。

表 2.3.3　時期区分④における経過

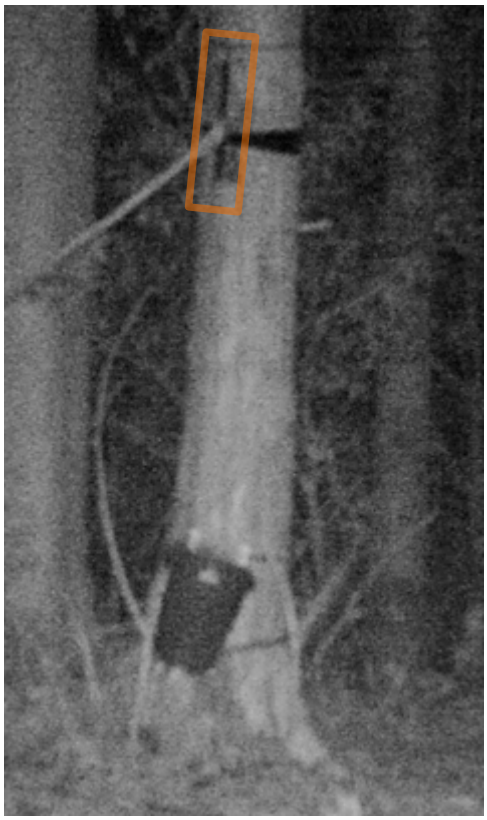
日付	内容
2/1	首くくりわなの稼働開始
2/1～2/2	首くくりわなの空はじき計 3 回
2/4	首くくりわなの設置方法改良
2/6	首くくりわな設置位置付近における足くくりわなの併用開始
2/12	2:06　首くくりわなでの捕獲（1 頭） 2:16　捕獲個体の逃走 足くくりわなでの捕獲（1 頭）
2/16	足くくりわなでの捕獲（1 頭）

稼働当日の 17:35 に初めて首くくりわなの中のエサをシカが採食する様子が見られたが、この時点では仕掛けは作動しなかった。その後、画像奥の 1 基において、仕掛けが作動した様子が撮影されたが、画像上にシカが写っていないことから、シカによるものでない空はじきであることが推測された。さらに、画像手前のもう 1 基についても仕掛けが作動した様子が撮影されたが、こちらもシカが写っておらず、自然に空はじきしてしまったことが推測された。さらに、2/2 に仕掛けを再設置すると、その夜にも空はじきが見られた。

この時点では画像の回収および確認をする前であったため、前記の画像の現象を確認できていなかったが、空はじきが連続していることから、2/4 に現地で作業員とともに対策を検討した。すみやかに画像を分析し、前述の作動前後の画像を確認したところ、これはわな本体の固定が甘く、引きばねの力により持ち上げられてしまった結果、仕掛けの作動閾値を超えてしまったことが原因であると考えられた（写真 2.3.7）。そのため、わなを立木にしっかりと固定することをあらためて確認した。



作動前



作動後

写真 2.3.7　空はじきと想定される事象の前後の様子
橙色で示したように、連続した 2 つの動画の間にばねが縮んでおり、仕掛けが作動したが、
仕掛けの稼働の瞬間は写っていなかった

また、現場での使用感から、さらに設置方法を改良することとした。具体的には、仕掛けの作動後にワイヤーが確実にシカの首をくくるための改良を実施した。メーカーによる説明書の記載に従って設置すると、首をくくるための円状のワイヤー部位がほぼ水平にセットされ、仕掛けの作動によりその一端がほぼ鉛直上向きに引き上げられることとなる。しかしこれでは、引きばねの動きとワイヤーが首をくくる挙動との間に時間差が生じる可能性がある。そこで、バケツの設置角度を調整することで、引きばねの角度とワイヤーの設置面の角度を近づけた。これにより、仕掛けが作動し引きばねが縮む挙動と、ワイヤーによりシカの首がくくられる挙動とが、より直接的に連動することになると考えられた。

改良前	改良後

写真 2.3.8　首くくりわな設置方法の改良前後

これらの調整を施したものの、首くくりわなによる捕獲に至らなかったため、試験地周囲へ足くくりわな（以下、くくりわな）を設置し、エサに誘引されている個体の捕獲を並行して試みることとした。

6 日後にあたる 2/12 に、再び首くくりわなの作動痕跡があったため、撮影データを確認したところ、シカが首くくりわなで捕獲されていたが、その後ワイヤーが外れてしまい逃走する様子が撮影されていた。

このときの様子を詳細に示すと以下の通りとなる。2/12 の 1:36 より 2 頭のシカが相次いで出現し、首くくりわな内のエサを含め、エサを採食している様子が観察された。その後、2:03 より 1 頭のシカが首くくりわな内のエサを集中して食べ始めているところに、さらにもう 1 頭のシカが出現し、計 3 頭が撮影されている（写真 2.3.9）中で、2:06 に首くくりわなが作動し、採食中の 1 頭が捕獲された。その瞬間より捕獲個体が激しく跳び回り暴れると同時に、付近にいた他の 2 頭は瞬時に逃走した（写真 2.3.10）。その後、わなが設置された立木の周囲で捕獲個体が暴れている様子がしばらく観察されたものの、捕獲より 10 分が経過した 2:16 に撮影された動画の中で、何らかの原因で突然ワイヤーが外れ捕獲個体が逃走してしまった様子が観察された。

深夜に撮影されたこともあり、捕獲個体がどのようにして逃走に至ったかを特定することはできないが、写真 2.3.11 に示すように、捕獲個体がくくられたワイヤーにばねがついたままになっていたことが一因であった可能性がある。

メーカーの取扱説明書によれば、引きばねは、仕掛けが作動した瞬間に収縮し、ワイヤーを引きあげることでシカの首をくくるための機能だけを持っており、収縮した勢いでどこかへ飛んで行ってしまうものとされている（なお、これは安全上の理由であり、後に探せるようにピンクテープ等をつけることが推奨されているため、「仕様」と判断してよい）。しかし、撮影された動画の中では、ばねがワイヤーから外れることなく、結果的にその収

縮力でシカを拘束していたと読み取れる様子が観察された。シカが逃走した後の 2/12 の日中に撮影したデータにおいても、シカの首にかかっていたワイヤー部がばねから外れないで宙づりの状態になっており（写真 2.3.11）、このことからも上記の現象が推測される。

首くくりわなが理想的に作動した場合、シカを拘束するのはワイヤーのみであり、その可動域の中でシカが暴れる結果、ワイヤーがくくられてシカが拘束されることになるが、今回のようにばねがワイヤーから外れないと、ばねの張力によってシカの移動がより制限されてしまうため、ワイヤーが十分にくくられず、シカが逃走してしまう可能性が増すことになると考えられる。

写真 2.3.9　2/12　2:06 の首くくりわな付近の様子（捕獲直前）
画像右側の個体が捕獲されるところが次ページの写真 2.3.10 に撮影された

写真 2.3.10　2/12　2:06 の首くくりわな付近の様子（捕獲直後）
捕獲個体（右側）が暴れている一方、他の個体（左側）が逃走している

写真 2.3.11　2/12　日中の首くくりわな付近の様子
本来外れるべきばね（ピンクテープ部位）が外れず、ワイヤーも宙づりになっている

この後、付近に仕掛けたくくりわなにより 2/12 および 2/16 にそれぞれ 1 頭のシカが捕獲された（図 2.3.4 および図 2.3.5）。一方で、2/24 までモニタリングを継続したものの、上記捕獲個体の逃走後はシカが撮影されることはなかった。

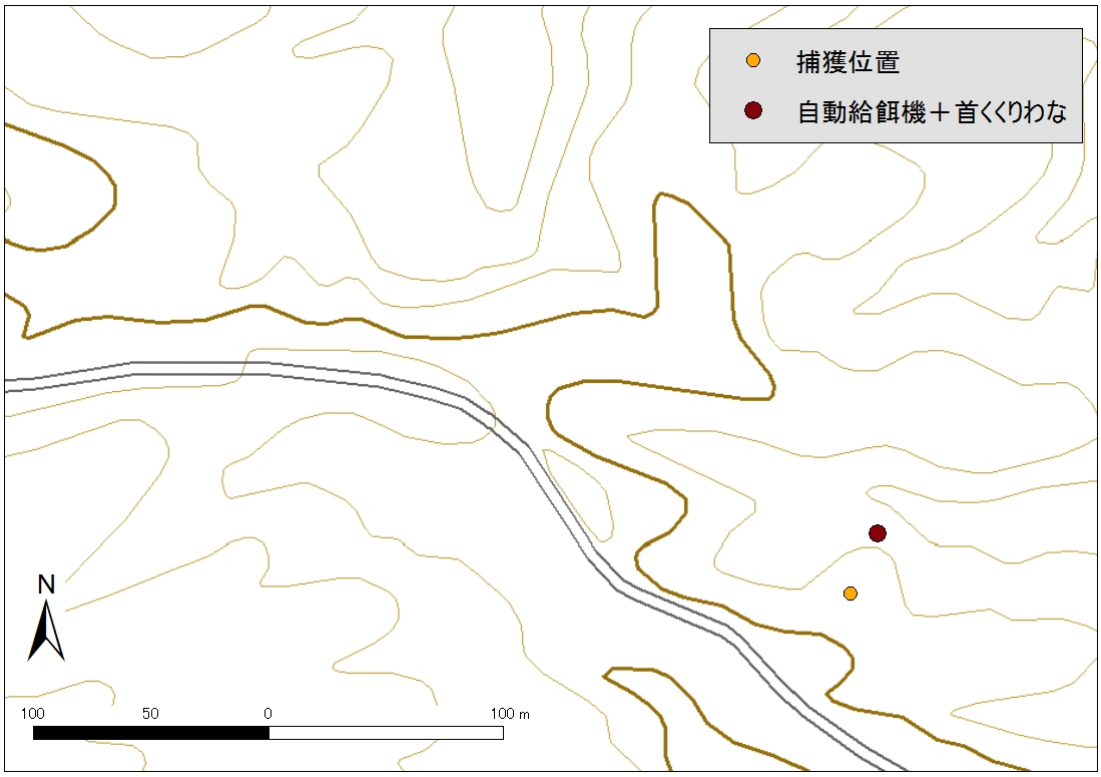


図 2.3.4　自動給餌機＋首くくりわな付近でのくくりわなによるシカ捕獲位置
2 頭がほぼ同位置で捕獲されたため地図での表示は 1 か所となっている。

捕獲記録簿

No.
捕獲個体に番号を付けて下さい

1 捕獲年月日： 平成 29 年 2 月 12 日 （ 12 時 30 分 ）天気 晴

2 捕　獲　地： 猪之尾　2091　林班　は 小班　わな No.

図面に位置を
○で記入して下さい

自動給餌機周辺のとき → わな No.

3 捕獲従事者： 鈴、馬井、堀内

4 捕獲手法： 足くくりワナ ・ 首くくりワナ ・ その他

5 性　　別： オ　ス ・ メ　ス （どちらかに○を付けて下さい）

6 年　　齢： 該当するものに○を付けて下さい
・幼　獣（歯は乳歯です。）
・亜成獣（歯は永久歯です。オスは1本角です。）
・成　獣

7 写真の撮影：
捕獲した場所と日付等を記入した用紙と、頭を右向きに横たえた
シ
緒
□
※

番号

図 2.3.5　当実証試験における捕獲個体

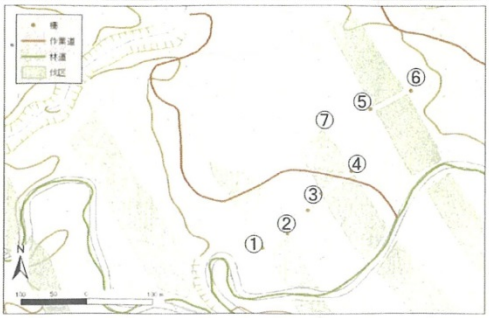
捕獲記録簿

No.
捕獲個体に番号を付けて下さい

1 捕獲年月日： 平成 29 年 2 月 16 日 （ 13 時 40 分 ）天気 晴

2 捕　獲　地： 猪之尾　2091　林班　は 小班　わな No.

図面に位置を
〇で記入して下さい



自動給餌機周辺のとき → わな No.

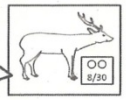
3 捕獲従事者： 吉元、七種田、鳥井、七種ノ母

4 捕獲手法： 足くくりワナ ・ 首くくりワナ ・ その他

5 性　　別： オス ・ メス （どちらかに〇を付けて下さい）

6 年　　齢： 該当するものに〇を付けて下さい
- 幼　獣（歯は乳歯です。）
- 亜成獣（歯は永久歯です。オスは1本角です。）
- 成　獣

7 写真の撮影：
捕獲した場所と日付等を記入した用紙と、頭を右向けに横たえたシカの全身（捕獲日をシカの脇腹にスプレーペンキで記入）を一緒に撮影して下さい。
□ 全体写真



※ 1個体ずつの写真のほかに、同一箇所で複数捕獲された場合には、個体を並べた写真も撮影して下さい。

（写真欄）

8 □ 尻尾切り取りチェック

9 ICT発信機の有無　　あり　　なし

（ICT発信機ありの場合）　電波を受信した　電波を受信しなかった

11 その他気付いたこと：

図 2.3.5　当実証試験における捕獲個体（続き）

2.3.4. 考察

1） 自動給餌機

本試験では、自動給餌機による日中の誘引には至らなかった。一方で、設置当日から周囲のエサをシカが採食していたこと、また、夜間にも蓋を開ける設定にすれば 2 日後には中のエサを採食するに至ったことを考えると、自動給餌機へのシカの馴化は比較的容易であったと言える。

しかし、結果的に 2 か月弱という長い期間設置していたにもかかわらず日中の誘引に至らなかった。このまま設置を続け、時間が経過すればシカが餌付く可能性はあるが、要する時間に対しての捕獲効率を考えると現実的であるとは言い難い。

なお、2.2 の結果も合わせ、実証期間全体を通じて、エサによる誘引地点にシカが日中の時間帯に現れたのは 12/16、12/17、1/29 の 3 回のみであった。12/16 および 12/17 については、エサの嗜好性試験における試験地 2 にエサを設置した後であり、大量のエサの供給というイレギュラーな出来事が起こった直後というタイミングであった。また、1/29 については、自動給餌機による日中の誘引を開始してしばらく経過しており、毎日一定量のエサが供給される状態が恒常化したタイミングであった。この 2 回のタイミングに共通点を見出すことはできず、当地においてシカを日中に誘引するための情報を得ることができなかった。

また、実証期間中に起きた作動不良については、気温低下によるバッテリー出力の一時的な低下が疑われた。このため、入手できる周辺の気温情報と作動不良期間との比較を試みた（図 2.3.6）。その結果、1 度目の作動不良は降雪や気温低下の直後であったことから、それらの影響による可能性も考えられたが、2 度目の作動不良と天候との間に関係は見られず、作動不良の原因はわからなかった。

試験地は林道から 60m ほどと近いため、林道を通行する自動車等によってシカが警戒する結果として日中の誘引に至らなかった可能性を考慮し、シカの出現と自動車の通行との関係を調査した（図 2.3.7）。調査には図 2.3.2 および図 2.3.3 と同じシカの出現データに加え、後述のモニタリングにおける地点 am06（自動給餌機設置位置に最も近く、かつ林道が写る画角の調査地点。位置については図 2.5.1 を参照）における時間帯ごとの自動車撮影台数を用いた。

その結果、シカの出現と自動車の通行が同時に見られた時間帯はほとんどなかったものの、逆に自動車の通行の無い時間帯に必ずしもシカの出現が見られるというわけではなく、両者の関係について結論付けることはできなかった。

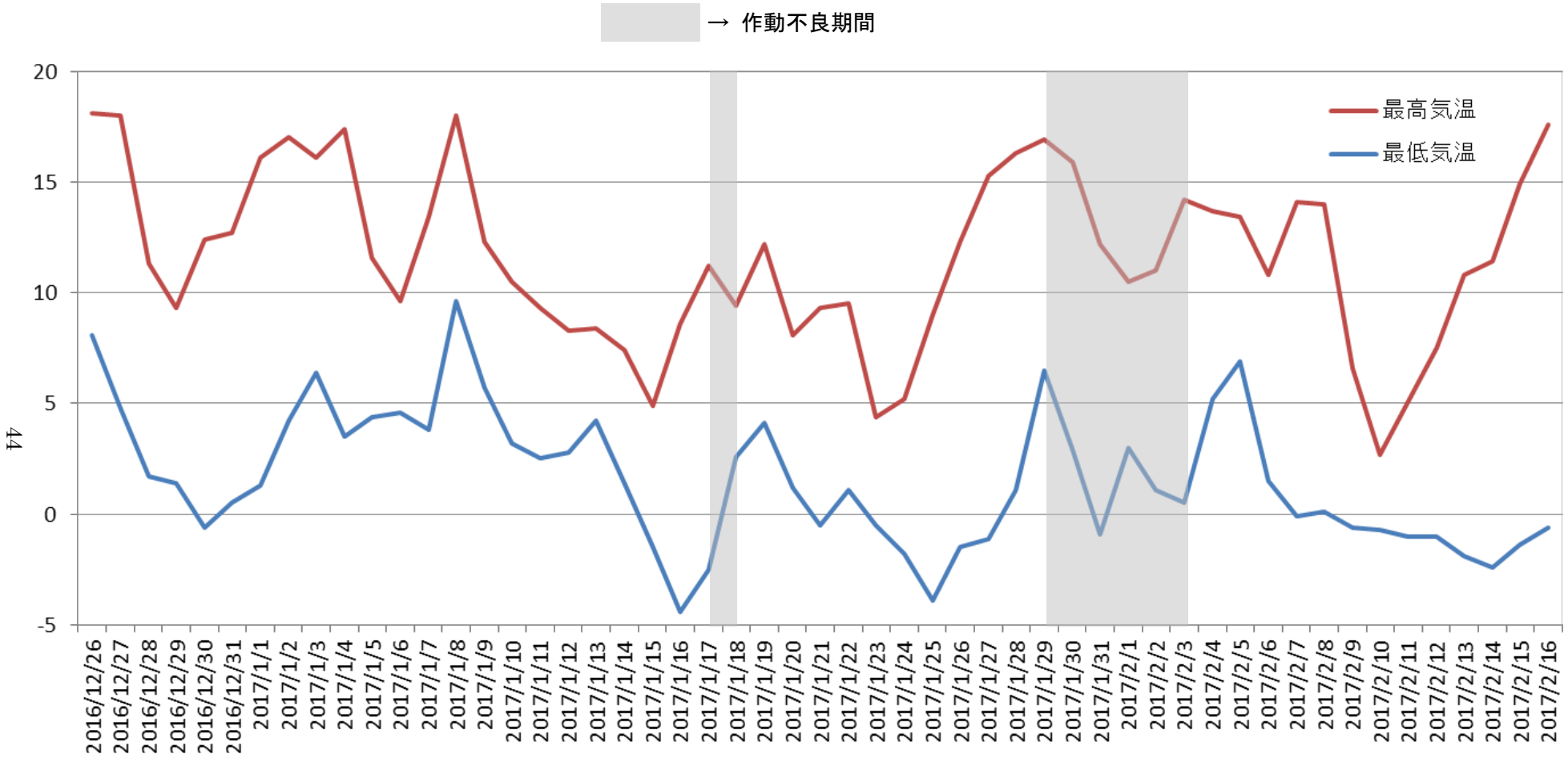


図 2.3.6　天候と自動給餌機の作動不良時期の関係

ただし、気温は調査地に最も近いアメダス小林の情報である

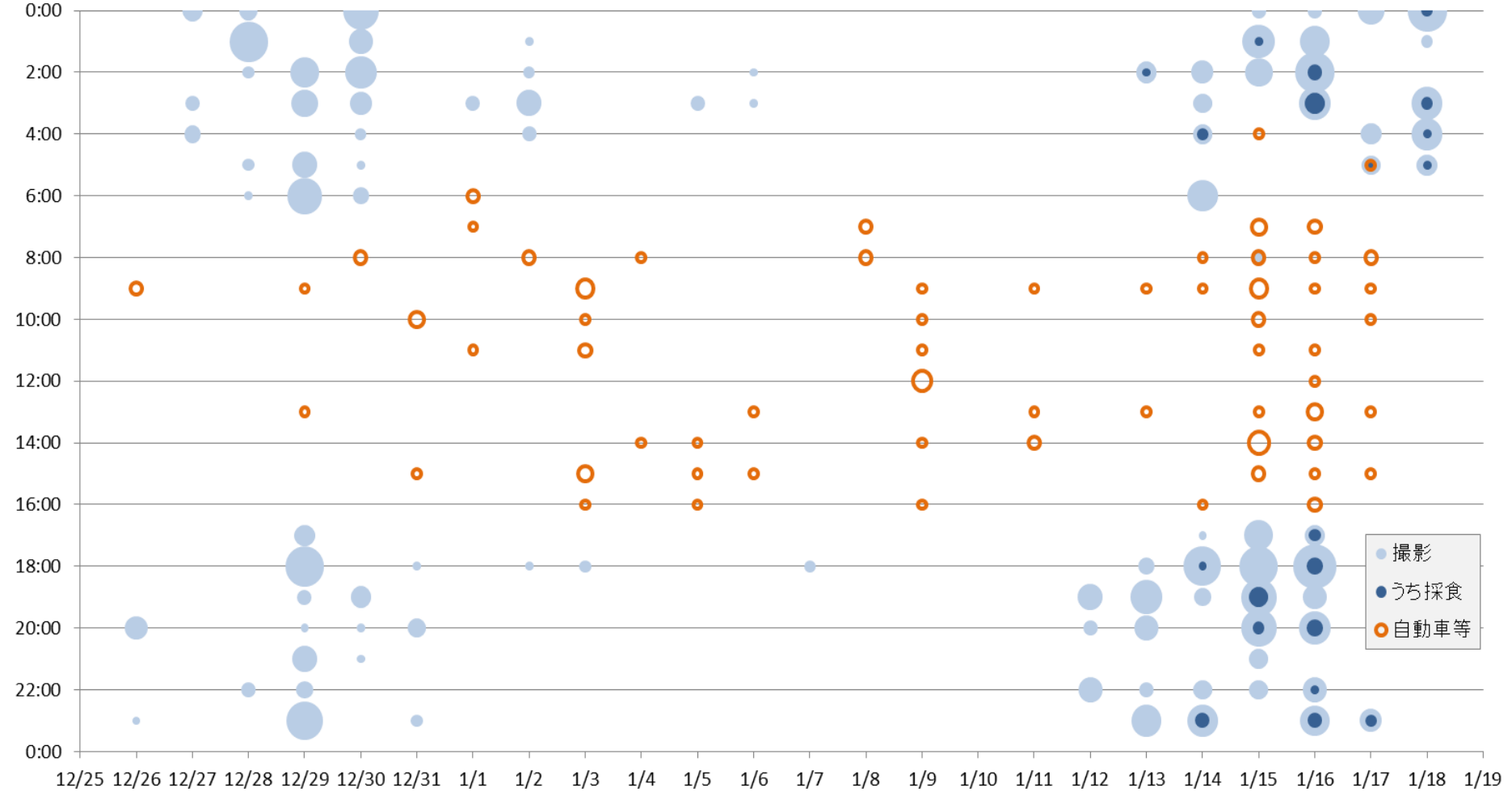


図 2.3.7　自動給餌機周辺のシカの出現と自動車との関係

自動車等には自動二輪車を含む

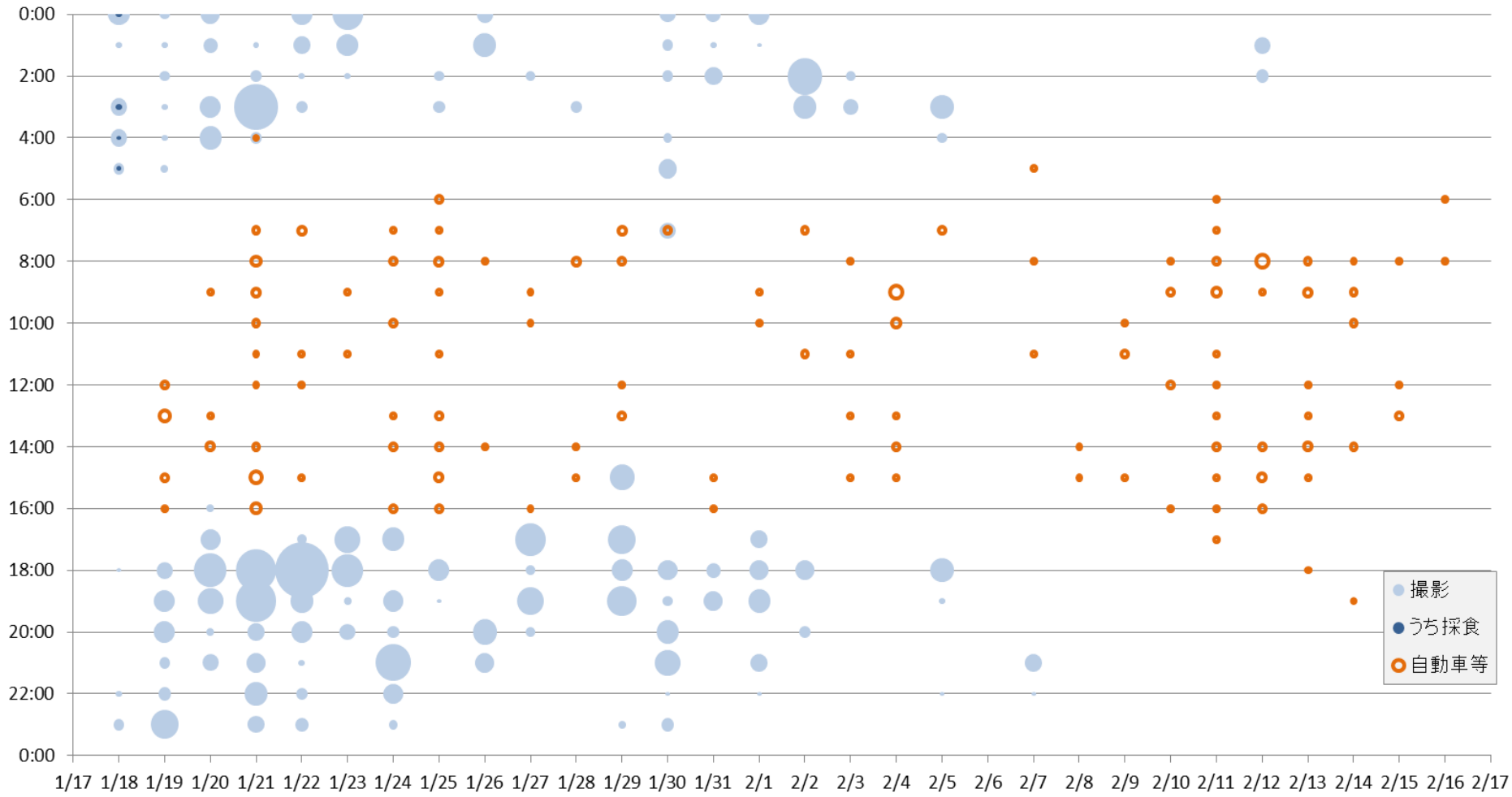


図 2.3.7　自動給餌機へのシカの出現と自動車との関係（続き）

2) 首くくりわな

本実証期間では首くくりわなによる捕獲に至らなかったことには、以下に記載するように、いくつかのポイントとなる点が考えられる。

まず、仕掛けを稼働させた後、シカによる作動よりも前に自然に空はじきが起こってしまった原因として、引きばねの張力に対し、わな本体を立木に固定する力が不足していることが考えられる。実際に、ばねに引っ張られている部位（向かって左側）が持ち上げられる現象がよく観察された他、引きばねをセットする作業直後に仕掛けが作動して危険な場面もあったことから、時間経過により仕掛けの作動閾値に達してしまうことがあり得ると推測される。

写真 2.3.12　設置後のわな本体の様子
わな本体の向かって左側が引きばねの力に耐えられず持ち上がってきている

また、捕獲個体の逃走が起きた点については、断定をすることはできないが、前述のように、ばねとワイヤーとが理想的に連動しなかったことが原因であった可能性がある。

いずれにしろ、その構造に原因があると断定することはできない上、引きばねの作動閾値はこのわなの核心部分であり、試作段階で繊細な検証と調整が施されているものと思料するが、現時点では（メーカーの取扱説明書中の表記においても）調整の一部が使用者に委ねられていることから、適切な捕獲に結びつけるためには、設置にあたって一定の技術力が求められるものと考えられる。

なお、首くくりわなによる捕獲未遂個体 1 頭とその際に周辺にいた 2 頭、そして足くくりわなによる 2 頭の捕獲個体のそれぞれの個体識別ができないが、捕獲未遂後、2/24 に至るまで画像上でシカが観察されなかったことから、箱わなや囲いわなと同様、シカが目視でその存在を確認できる首くくりわなについても、スレジカの発生を念頭に置く必要があると考えられる。