
令和元年度
森林鳥獣被害対策技術実証事業

報 告 書

令和2年3月

九州森林管理局

令和元年度 森林鳥獣被害対策技術実証事業

目次

1. 事業の概要.....	1
1.1 事業の目的.....	1
1.2 事業の実施目的と概要.....	1
1.3 事業の検討過程及び協力体制.....	2
2. 森林における鳥獣被害対策の実証.....	9
2.1 モデル地域及び実証地区の概要.....	9
2.2 有識者ヒアリングの実施.....	12
2.3 実証の計画.....	16
2.4 実証結果.....	34
3. 検討委員会の開催.....	144
3.1 検討委員会の中止.....	144
3.2 検討委員及び関係者一覧(検討委員は50音順).....	145
3.3 意見照会結果.....	146
4. 課題の整理と今後の検討の方向性.....	153
5. 参考・引用文献.....	154

1. 事業の概要

1.1 事業の目的

近年、分布域を広げているニホンジカ(以下、シカ)による被害が深刻化しており、森林においては、造林地の食害のみならず、樹木の剥皮による天然林の劣化や下層植生の食害、踏みつけによる土壌の流出など、国土の保全、水源涵養等森林が持つ公益的機能の低下や森林における生態系に大きな影響を与えている。

このような中で、シカ等野生鳥獣は広大な森林を自由に往来すること、森林は傾斜などの地形条件、積雪量などの気象条件等が多様であること、狩猟者の高齢化及び狩猟者数の減少という現状を踏まえつつ、爆発的な繁殖力を有するシカ等野生鳥獣による被害に対し、効率的・効果的な対策を推進する必要がある。

このため、国有林野内にモデル地域を設定し、地域の農林業関係者等と連携を図りながら、森林生態系の保全と農林業被害の軽減を目的に、平成 30 年度の事業を参考に既往の技術改善や新技術等を組合せながら効率的・効果的な捕獲対策技術の実証を行った。

1.2 事業の実施目的と概要

1.2.1 【実証①】捕獲情報の通知手法の改良

捕獲情報(撮影画像)の通知に関する改良として、昨年度の事業では捕獲した鳥獣が撮影範囲外で確認できなかった事例があったことから、既存の捕獲通知装置に広角レンズを取り付けることでカメラ画角を拡大し、撮影確率の向上を図る。

1.2.2 【実証②】ワナ設置場所のモニタリングの改善

ワナの設置場所に自動撮影カメラを設置し、そこに捕獲対象が出現するかモニタリングを行い、そのモニタリング結果を評価することで、効率的・効果的なワナの移動を行う。

設置場所は、ワナの場所とワナを設置する候補地を考えており、シカがいなければ他のポイントに移設させるなど、効果的な捕獲が行えるよう進める。

1.2.3 【実証③】ICT環境の改良 ～ 既存システム(みまわり楽太郎)

(以下、【実証③】ICT環境の改良)

既存の捕獲通知装置の LPWA 部をチューニングし、電波伝送距離を改善(約 2 倍)する。

1.2.4 【実証④】アクセス困難地における通知手法の効率化に関する実証 ～ 高出力中継方式システム(オリワナ)

(以下、【実証④】アクセス困難地における通知手法の効率化に関する実証)

林道等から一定程度離れたアクセス困難地を含む国有林野内において、高出力の独自規格 LPWA と中継方式を採用した遠距離監視による捕獲情報の通知手法の実証を行うとともに、通報から捕獲までの所要時間、捕獲されたシカの状況、誤捕獲の発生状況等を把握する。

あわせて、昨年度実証事業で使用した捕獲通知装置とのハイブリッド構成にすることで、費用を抑えた効率的・効果的な捕獲情報の通知手法を実証する。

1.3 事業の検討過程及び協力体制

1.3.1 事業方針について

本業務の実施にあたっては、開始時点で目的・目標を明らかにした上で実証地区を設定(Plan)し、現地の猟友会と連携しながら実証を行った(Do)。実証期間中、定期的に状況をチェックし、進捗状況の確認、効果の検証及び課題抽出を行い(Check)、ワナの位置変更や通信環境の見直し等の改善を行いながら(Action)、事業を円滑に進めた。



図 1.3.1 業務実施方針

1.3.2 モデル地域の選定

モデル地域の選定においては、熊本南部森林管理署管轄のシカ被害が深刻なエリアを候補に、ICT 環境整備の条件が厳しいエリア(携帯電話の不感地帯、電源供給困難地帯等)を中心に選定する。なお、詳細な実証場所については、九州森林管理局と協議の上、決定した。

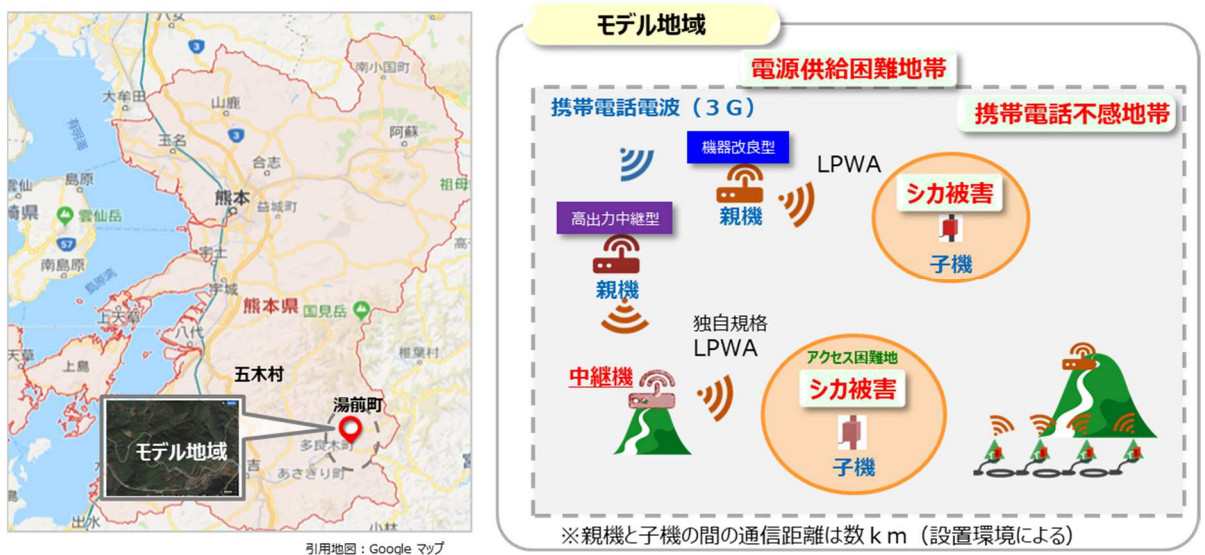


図 1.3.2 モデル地域選定の候補地および考え

1.3.3 検討委員会の設置・開催

昨年度の実証事業での課題を踏まえ、検討委員会での議題とアウトプットを明確に設定し、手戻り無く、被害対策の実証、成果のとりまとめに繋げた。

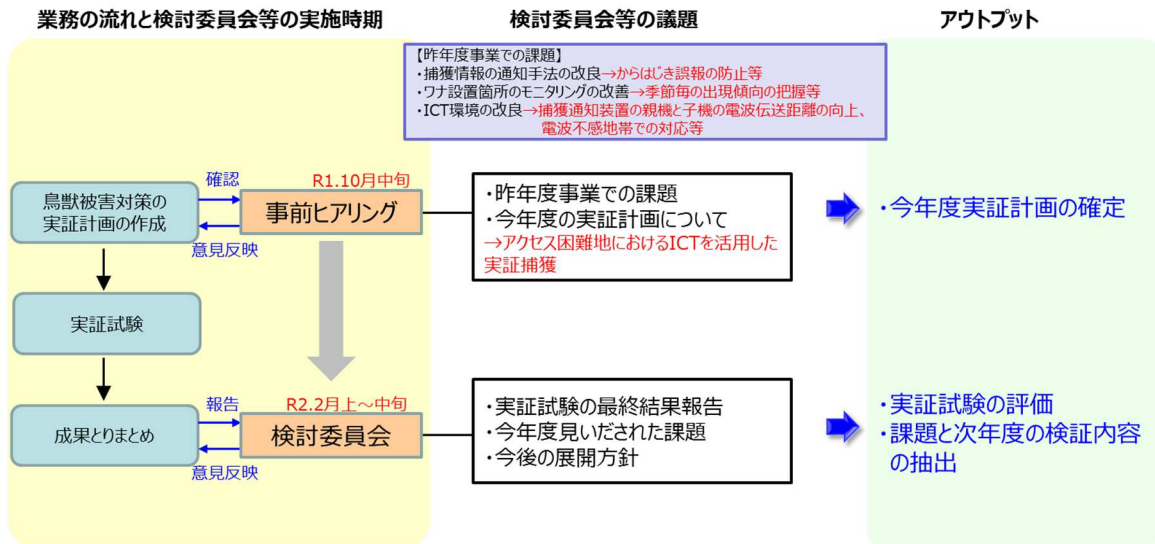


表 1.3.1 検討委員会

氏名 (50 音順)	所属等
池田 浩一	福岡県特用林産振興会 専務理事
岩本 俊孝	宮崎大学 名誉教授 理学博士 (座長)
中尾 登志雄	宮崎大学 名誉教授 農学博士
日高 透	宮崎県鳥獣被害対策支援センター センター長
安田 雅俊	森林総合研究所 九州支所 森林動物研究グループ長

表 1.3.2 検討委員会の開催

会名	日時	場所
検討委員会	令和2年3月4日	NTT 西日本 桜町ビル 2階 大会議室(熊本市)

検討委員会については、新型コロナウイルスの感染予防&拡散防止のため、中止。

検討委員に報告書を送付し、いただいた意見については、3章に記す。

1.3.4 事業推進の概要

本実証を円滑に遂行するため、関係機関と連携しながら実施項目・内容を調整し計画的に実施した。



図 1.3.3 業務実施フロー

1.3.5 管理・実施体制について

本実証の実施にあたっては、図 1.3.4 のような体制で行った。



図 1.3.4 管理・実施体制

1.3.6 協力体制

本実証の実施にあたり、前述した検討委員以外の協力者・協力内容を表 1.3.3 協力体制に示す。

表 1.3.3 協力体制

団体名称	協力内容
熊本南部森林管理署	実証地区に関する情報提供、実証実施支援
熊本南部森林管理署 水上森林事務所	実証地区に関する情報提供、現地実証実施支援
熊本県 自然保護課	実証内容等についての情報提供、意見照会
湯前町 農林振興課	実証内容等についての情報提供、意見照会

1.3.7 使用した主な道具・機器について

本実証で使用したくくりワナは写真 1.3.1 で示す「ガイド式」タイプである。

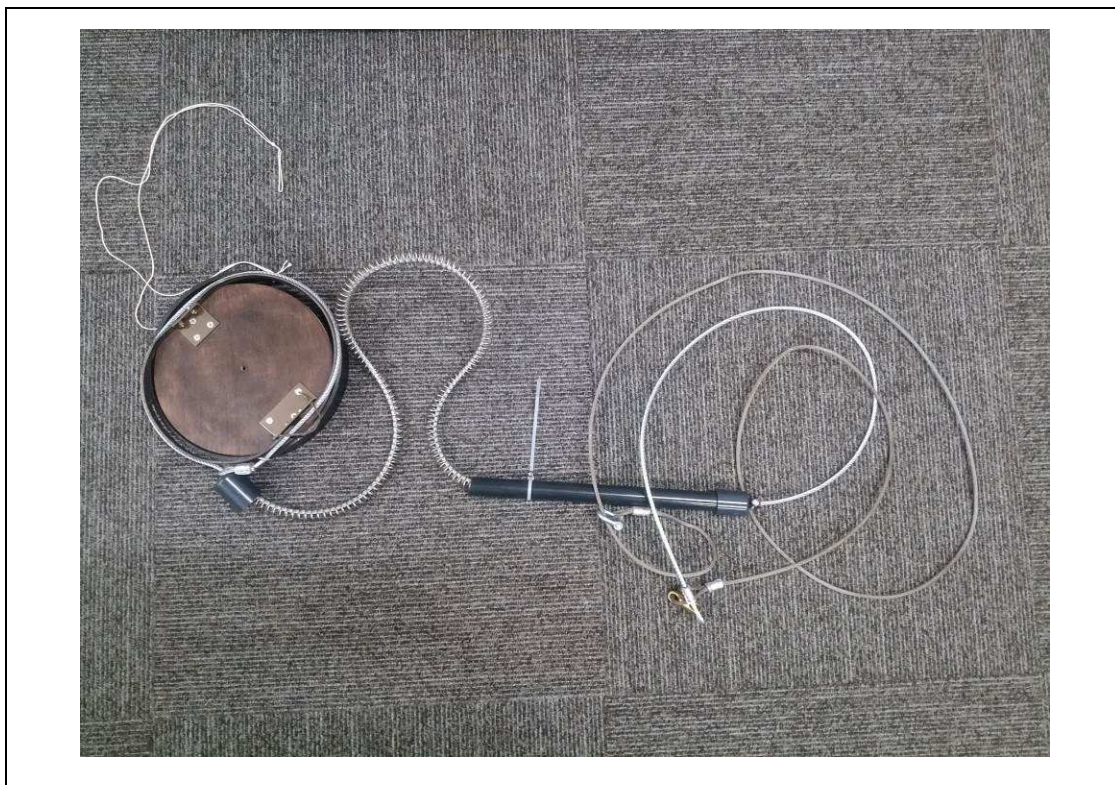


写真 1.3.1 利用した「くくりワナ」

また、本実証で使用した主な ICT 機器を表 1.3.4 に示す。

表 1.3.4 利用機器

項目	品名等	員数	使用目的
捕獲通知装置	LPWA 版 みまわり楽太郎 親機	2	既存捕獲通知装置の親機
	LPWA 版 みまわり楽太郎 子機	8	既存捕獲通知装置の子機
	オリワナシステム 親機	1	アクセス困難地にて新たに使用した 捕獲通知の親機
	オリワナシステム 中継機	1	アクセス困難地にて新たに使用した 捕獲通知の中継機
	オリワナシステム 子機	4	アクセス困難地にて新たに使用した 捕獲通知の子機
自動撮影カメラ	ハイクカム SP2	16	ワナ近くのシカ生息調査用の自動 撮影カメラ

LPWA 版みまわり楽太郎		ハイクカム SP2
親機	子機	
		
オリワナシステム		
親機	子機(中継機モード搭載)	
		

写真 1.3.2 利用機器外観

1.3.8 スケジュール

本事業の委託期間は、令和元年9月11日から令和2年3月13日までと短期間であったため、事業遂行上の関係者との連携ポイントを明確にし、有用な実証内容とするようスケジュールリングを行った。

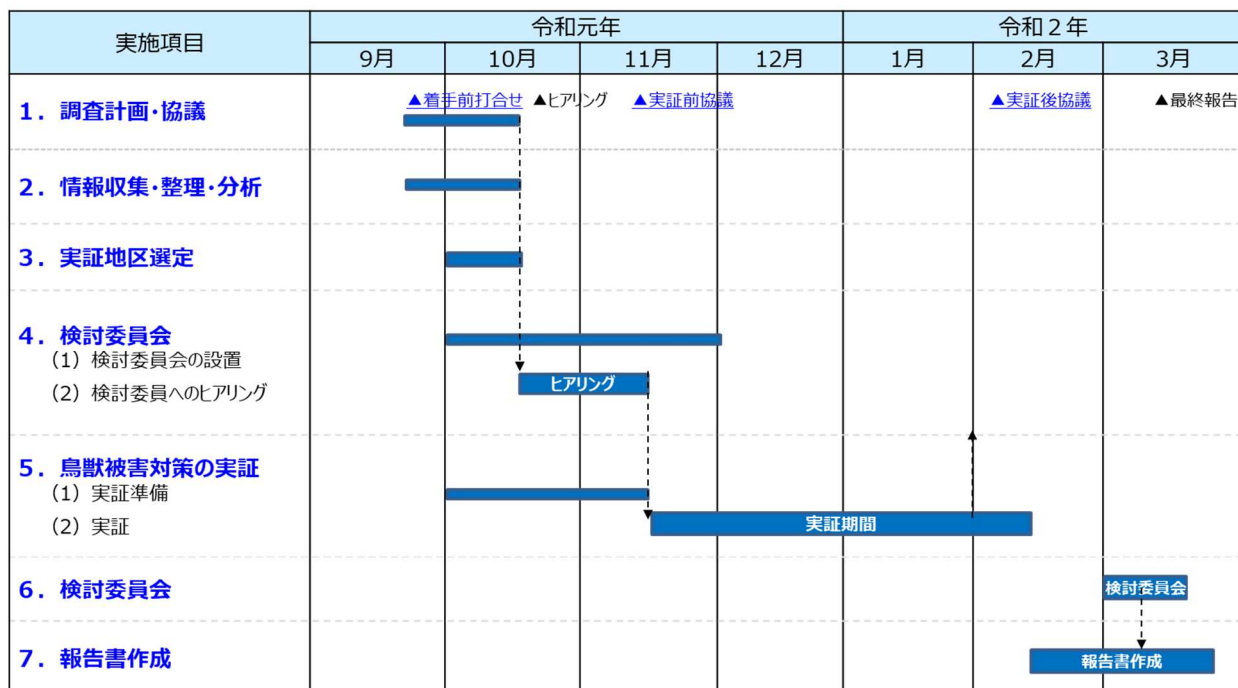


図 1.3.5 実施スケジュール

2. 森林における鳥獣被害対策の実証

2.1 モデル地域及び実証地区の概要

モデル地域は、熊本県南部の宮崎県との県境に位置する熊本南部森林管理署(水上森林事務所)管内の国有林を選定した。



図 2.1.1 モデル地域の位置

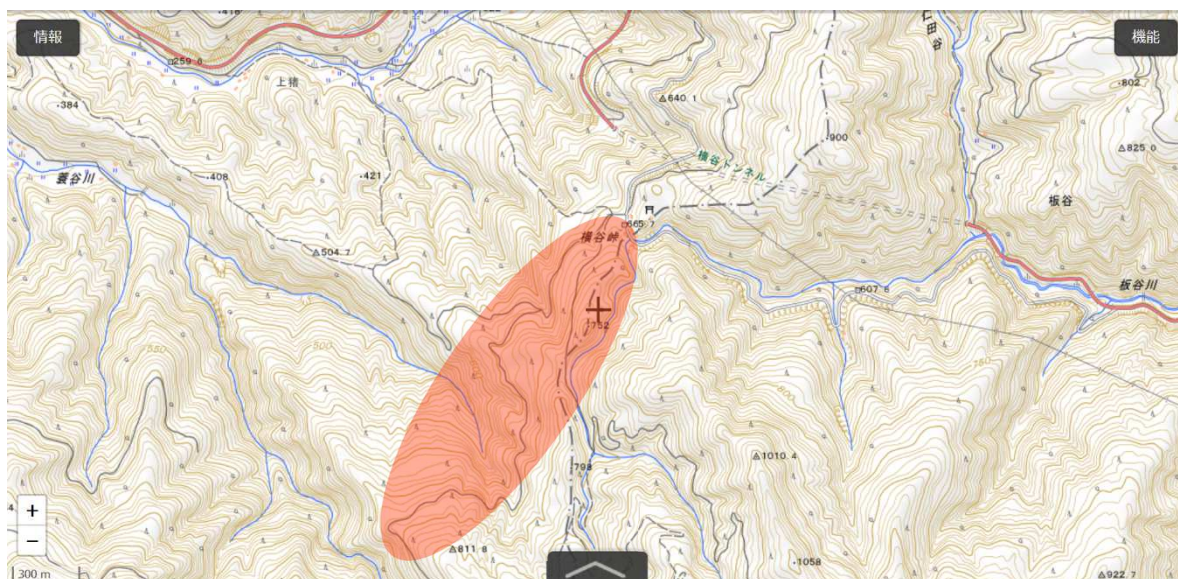
モデル地域の国有林の位置図と実証地区の場所については、図 2.1.2 のとおりである。



図 2.1.2 モデル地域の国有林の位置図と実証地区の場所

九州森林管理局 熊本南部森林管理署
「あなたのまちの国有林 球磨川流域における国有林事業の取り組み」より

今回の実証地区については、携帯電話の電波エリアが少なく、電源の確保が難しい場所を選定した。



携帯電話の電波エリア状況

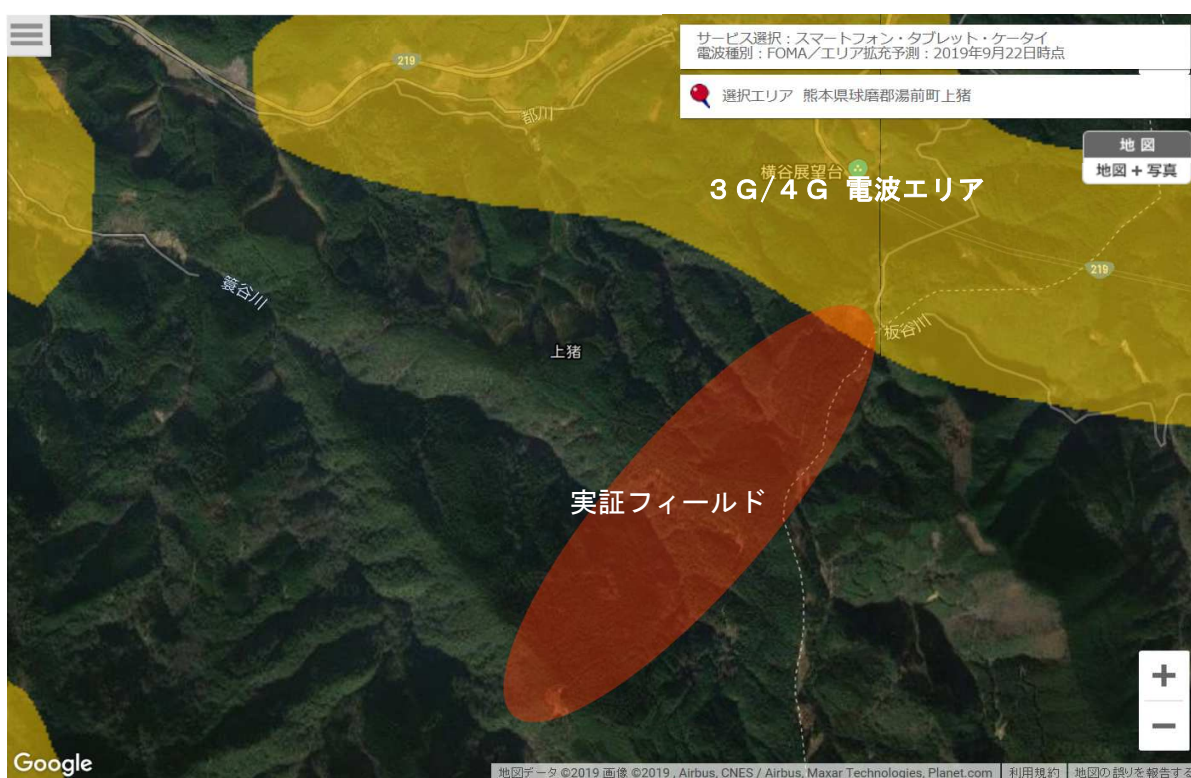


図 2.1.3 実証地区と携帯電話の電波エリア

2.2 有識者ヒアリングの実施

今年度の実証の計画策定にあたっては、予め有識者へのヒアリングを実施し、昨年度事業における課題や今年度の実証内容について意見を伺い、実証計画へと反映させた。

有識者ヒアリングの実施概要を表 2.2.1 に、ヒアリング結果の一覧を表 2.2.2 に示す。

表 2.2.1 有識者ヒアリングの実施概要

有識者氏名	所属	ヒアリング日時	ヒアリング場所
安田 雅俊	森林総合研究所 森林動物研究グループ長	令和元年 10 月 28 日(月) 13:00～14:00	NTT 西日本 桜町ビル
中尾 登志雄	宮崎大学名誉教授	令和元年 10 月 28 日(月) 14:30～15:30	(電話会議)
岩本 俊孝	宮崎大学名誉教授	令和元年 10 月 30 日(水) 13:00～14:00	(電話会議)
日高 透	宮崎県鳥獣被害対策支援センター センター長	令和元年 10 月 30 日(水) 14:30～15:30	(電話会議)
池田 浩一	福岡県特用林産振興会 専務理事	令和元年 11 月 6 日(水) 13:00～14:00	(電話会議)

表 2.2.2 有識者ヒアリング結果一覧

コメント者	
ヒアリング時のコメント	回答・対応等
安田 雅俊	
<p>①県の実証捕獲が行われており、シャープシューティング方式(複数の狙撃手で一斉に打ち全頭捕獲する等の手法)を採用しているので、注意が必要。県の自然保護課にエリアを確認しておくこと。</p> <p>②今回の実証エリアの近くで 2015 年 2 月にカモシカが捕獲されており、錯誤捕獲に注意すること。</p> <p>③ソーラーパネルを採用すると冬場の日照不足や設置が大がかりになるため、乾電池駆動が望ましい。既存システムと同様にポーリング回数の頻度を落とす等で、ソーラーパネル&蓄電池ではなく乾電池対応できないか検討願いたい。</p> <p>④蓄電池容量が低下した際に通知する方法はあるか？</p> <p>⑤スズメバチは、寒くなる前の今の時期が最も危険なため、十分に気を付けてください。</p>	<p>①実証エリア最南部から南西方向 2km 以上離れているエリアであることを確認。</p> <p>②注意する。</p> <p>③メーカー確認の結果、既存システムと比較し LPWA 出力を 20 倍以上高めているため乾電池駆動は困難との回答であったが、今後の商品開発へと提言を行った。</p> <p>④機能があることを確認した。</p> <p>⑤スプレー式駆除剤(ハチノック)にて対応する。</p>
中尾 登志雄	
<p>①自動撮影カメラの画像回収頻度が昨年度と同様に 1 回/2 週間となっているが、ワナの効果的な移設につなげるには頻度を高くしたほうがいいのでは。</p> <p>②一昨年前の別の事業時に、太陽光システム付機器がシカに警戒されて捕獲に苦労した。今回ソーラーパネルを使用するが大丈夫か？</p> <p>③機器のバッテリー容量が閾値以下になれば、通知はくるのか？</p> <p>④植林保護のためのネットが候補地にあるが、ネット沿いにシカが回遊することが期待できるので、その周辺にワナを設置することが有効と考える。</p> <p>⑤ワナ巡回回数が多いとシカが警戒するので、注意が必要である。</p> <p>⑥AIでの画像解析は、効率化が見込めるので是非やってほしい。</p> <p>⑦機器設置する際使用する角材は新しいとシカが警戒するので泥をつけるなど対策したほうがよい。</p>	<p>①シカの警戒心を高めたくない点と、実証前に先行的にカメラ設置を行いデータ取得期間を延ばすことで了承いただいた。</p> <p>②中継機にソーラーパネルを使うが、ワナ近くに設置する子機は乾電池仕様のため、捕獲には影響ないと考えている。</p> <p>③機能があることを確認した。</p> <p>④アクセス困難地子機設置候補地とする。</p> <p>⑤捕獲通知状況等を見ながら、巡回頻度を検討する。</p> <p>⑥オープンなAIエンジンなどを活用し、大がかりにならない手法の検討をする予定である。</p> <p>⑦昨年度事業で泥をつけ使用した角材を再利用する。</p>

	<p>⑧ワナ設置個所において把握する情報として、シカの食痕の有無・状況も加えた方がよい。</p> <p>⑨林小班単位の森林密度データを林野庁が5年毎に取っており、それを使う方法がある。林内植生の状況は現地で見えてほしい。</p>	<p>⑧対応する。</p> <p>⑨対応する。</p>
3	<p>岩本 俊孝</p> <p>①実証フィールドのグループ1・2のエリアは林地か？林地ではないように航空写真では見える。</p> <p>②アクセス困難地の通信方法は？</p> <p>③子機周辺は植林か？</p> <p>④広角レンズはどのくらいの効果があるのか？</p> <p>⑤捕獲通知装置子機のカメラは赤外線カメラか？ 広角レンズを用いると赤外線の照射範囲が足りず夜間撮影に影響がでるのではないかと。</p> <p>⑥伝送距離が昨年度の2倍ということだが、樹林の状況によって伝送距離に影響が出ると思う。森林密度の影響による評価もしたほうが良い。</p> <p>⑦カモシカは弱く、ワナにかかると死亡率が高いため、カモシカの錯誤捕獲の際は、その日のうちに対応するように願う。</p> <p>⑧宮崎県でカモシカの錯誤捕獲があっており、県境では錯誤捕獲があり得る。今年度は文化庁でカモシカ特別調査を実施しているため、錯誤捕獲した場合は、カモシカの動向調査をしていることもあり、捕獲したポイント情報も含め連絡してほしい。</p> <p>⑨猟友会は捕獲写真を見られるのか？</p>	<p>①林地になります。</p> <p>②平野部の多良木森林事務所に親機、山頂付近に中継機、中継機周辺に子機を設置する。 親機・中継機・子機の間はLPWAにて通信を行う。</p> <p>③主に杉の植林地であり、谷筋に若干広葉樹がある。</p> <p>④倍率0.4倍の広角レンズになり、有無の比較評価を行う。</p> <p>⑤照射タイプの赤外線カメラのため、広角レンズ利用時の影響度合いを検証する。</p> <p>⑥対応する。</p> <p>⑦対応する。</p> <p>⑧対応する。</p> <p>⑨通知メールで画像を確認でき、自動撮影カメラの映像についても現地で確認できる。</p>
4	<p>日高 透</p> <p>①2 つ目の実証について、目的と試験内容が繋がらず分かりづらい。</p> <p>②親機候補があちこちに記載があり分かりづらい。</p> <p>③ハイブリッド構成の意味は？</p>	<p>①記載方法を変更</p> <p>②既存型と高出力型と混在しているため、記載方法を変更</p> <p>③比較近距離の通信には既存システムを使用し、アクセス困難地の通信には高出力中継方式システムを使用する用途別の使い分けをするという意味です。用途別にそれぞれのメリットデメリットを補完しあう使い方である。記載方法を変更する。</p>

	池田 浩一	
5	<p>①3日に1回の巡回としているが、くくりワナは基本的に1日に1回は見回ることとなっているため、確認してから実施の方が良い。</p> <p>②そもそもアクセス困難地などで猟をすることが想定しにくいし、高出力中継方式システムは無線局申請や電波使用料の負担が必要などコストが掛かるので実証の必要があるのか疑問である。既存システムのみでの実証で足りるのではないか。</p> <p>③モニタリング手法の効率化検討について、AIを活用した生息状況把握(画像確認)を手法の検討から実施するとはどういうことをやるのか？</p>	<p>①確認する。</p> <p>②仕様書に記載の林道等から一定程度離れたエリアでの実証であり、既存システムの伝送距離では奥まったエリアをカバーできないことから高出力中継方式システムを使用することとした。</p> <p>③画像確認にAIをシステムとして導入するものではなく、オープンなAIエンジンなどを活用したシカ画像検出手法の検討をする予定である。</p>

2.3 実証の計画

2.3.1 現地踏査

実証試験計画の策定にあたり、モデル地域の現状を確認し試験計画を立案するために、現地踏査を実施した。

現地踏査の概要を表 2.3.1 に、現地踏査の実施状況写真を写真 2.3.1 に示す。また、現地踏査実施箇所の状況写真を写真 2.3.2 に示す。

現地踏査を踏まえ選定したワナ設置地点については 2.4 実証結果にて後述する。

表 2.3.1 現地踏査の概要

日時	参加組織	内容
令和元年 9 月 20 日 (金) 10:30~15:00	【九州森林管理局】下田、橋口、高木、本田、岩下 【西日本電信電話株式会社】井上、谷口、高木、磯崎、河野 【株式会社建設技術研究所】和泉、鈴木 【株式会社 SYSKEN】小嶋、中村 【猟友会】石田、他 3 名	・実証試験箇所の現状把握 ・ワナ設置位置の選定
令和元年 10 月 10 日 (金) 10:30~17:00	【西日本電信電話株式会社】井上、高木、磯崎、河野 【猟友会】石田、他 3 名	・実証試験箇所の現状把握 ・ワナ設置位置の選定 ・自動撮影カメラ設置
令和元年 10 月 31 日 (木) 10:30~17:00	【西日本電信電話株式会社】井上 【株式会社建設技術研究所】鈴木	・自動撮影カメラ SD カード差し替え ・高出力中継方式システムの通信確認およびアクセス困難地子機設置箇所調査



現地踏査前のミーティング



ワナ設置箇所の確認

写真 2.3.1 現地踏査の実施状況

	
<p>休憩所</p>	<p>モデル地域の状況。湯前町によるわな設置箇所は林道沿いに点在している。</p>
	
<p>モデル地域の状況</p>	<p>国有林標識</p>
	
<p>マツカゼソウ(不嗜好性植物)</p>	<p>林道上で確認されたシカの足跡</p>

写真 2.3.2 モデル地域の状況 (R01.9.20 撮影)

2.3.2 実証計画

(1) 実証の概要と実施項目

実証の概要、実施項目を表 2.3.2 に示す。

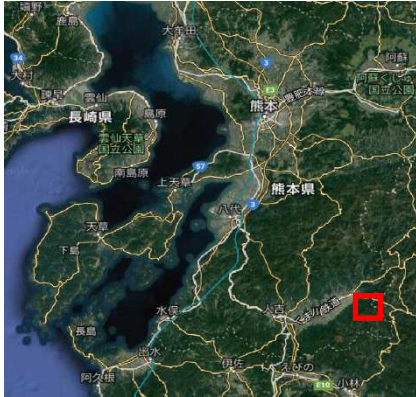
表 2.3.2 実証の概要

実施項目	試験の目的	試験内容	時期・回数
平成 30 年度事業で示された今後の課題に対処するための実証	①通知手法の改良 くくりワナでの捕獲状況の撮影確率向上に向け、既存の捕獲通知装置に広角レンズを取り付け、撮影可能範囲を拡大する。	<ul style="list-style-type: none"> 捕獲通知装置(約 4 台)に広角レンズを取り付け、撮影可能範囲(カメラ画角)の拡大効果を評価する。 捕獲情報の通知は、昨年度の事業と同様に、監視装置を設置したくくりワナを設置し、ワナが作動した場合に作動情報と静止画像を事前登録されたメールアドレスへ自動通知することで、ワナ巡回の軽減効果を検証する。 	時期：11 月中旬～1 月下旬 (2.5 ヶ月間) 回数：実証期間中は基本的に 1 回/3 日、機器による通知状況とワナ作動状況との整合性を把握する。なお、自動撮影カメラの結果を踏まえ、より効果的な箇所へのワナの移設を適宜実施する。
	②モニタリングの改善 シカの出現頻度が高い、地形や植生および気象条件等を考慮した効果的なモニタリングを行う。	<ul style="list-style-type: none"> ワナ設置箇所及びワナ設置の候補地のモニタリングは、シカの出現頻度が高い、なだらかな地形や草本類が多い植生のエリアを中心に、自動撮影カメラでモニタリングし、その結果の評価により、効果的な箇所へのワナ設置を検討する。 	時期：10 月中旬～1 月下旬 (3.5 ヶ月間) 回数：1 回/2 週間の頻度で撮影画像の確認を実施する。
	③ I C T 環境の改良 既存の捕獲通知装置の LPWA 部をチューニングし、電波伝送距離を改善(約 2 倍)する。	<ul style="list-style-type: none"> 既存の捕獲通知装置の電波伝送距離を約 2 倍に向上させるチューニングを行い、対象エリアが拡大していることを評価する。 	① と同じ
アクセス困難地における通知手法の効率化に関する実証	林道等から一定程度離れたアクセス困難地において、恒常的に実施可能な捕獲に向けた課題の抽出と改善策を提案し、I C T を活用した実証捕獲を行う。	<ul style="list-style-type: none"> 昨年度実証事業において、捕獲とワナ巡回に対する一定の稼働削減効果を得たワナの作動情報を自動通知する機能をアクセス困難地においても活用するため、高出力の独自規格 LPWA と中継方式を採用した遠距離監視による通知手法の実証を行う。 昨年度実証事業で使用した捕獲装置とのハイブリッド構成にすることで、費用を抑えた効率的、効果的な捕獲情報の通知手法を実証する。 	時期：11 月中旬～1 月下旬 (2.5 ヶ月間) 回数：実証期間中は基本的に 1 回/3 日を行い、機器による通知状況とワナ作動状況との整合性を把握する。

(2) 実証の範囲・地点

現地踏査結果を踏まえ設定した、実証実験でのワナ設置箇所を図 2.3.1 に示す。設置箇所は湯前町による既往のワナ設置箇所に加え、現地踏査によってシカ捕獲に適すると判断された箇所についても追加選定した。

実証地区 国有林（湯前町エリア）



場所：湯前国有林 2017、2019、
2020、2021林班
(32.259546 131.039585)

<凡例>

- カメラ
- ワナ予定（モニタリング対象）
- ▲ 監視装置（親機）
- ★ 監視装置（中継機）



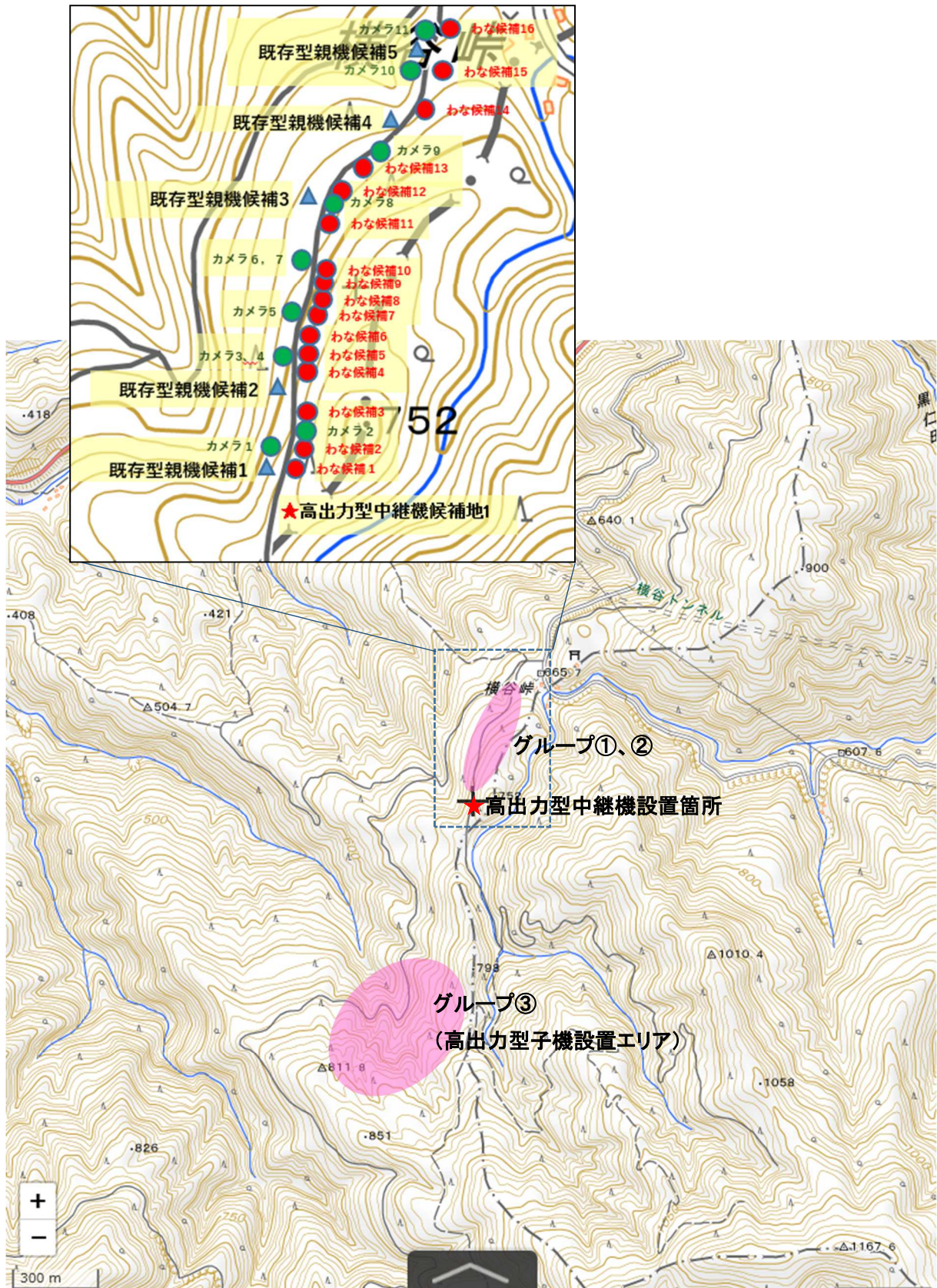




































図 2.3.1 親機及びワナ（子機）の設置位置

グループ①、②

				
わな候補1	わな候補1	わな候補2	わな候補3	わな候補3
				
わな候補4	わな候補4	わな候補5	わな候補6	わな候補6
				
わな候補7	わな候補8	わな候補9	わな候補10	わな候補11
				
わな候補12	わな候補13	わな候補14	わな候補15	わな候補16

				
既存型親機候補 1	既存型親機候補 2	既存型親機候補 3	既存型親機候補 4	既存型親機候補 5
				
カメラ 1	カメラ 2	カメラ 3, 4	カメラ 5	カメラ 6, 7
				
カメラ 8	カメラ 9	カメラ 10	カメラ 11	

高出力親機設置場所



高出力中継機設置候補地1



高出力中継機設置候補地2



(3) 実証方法

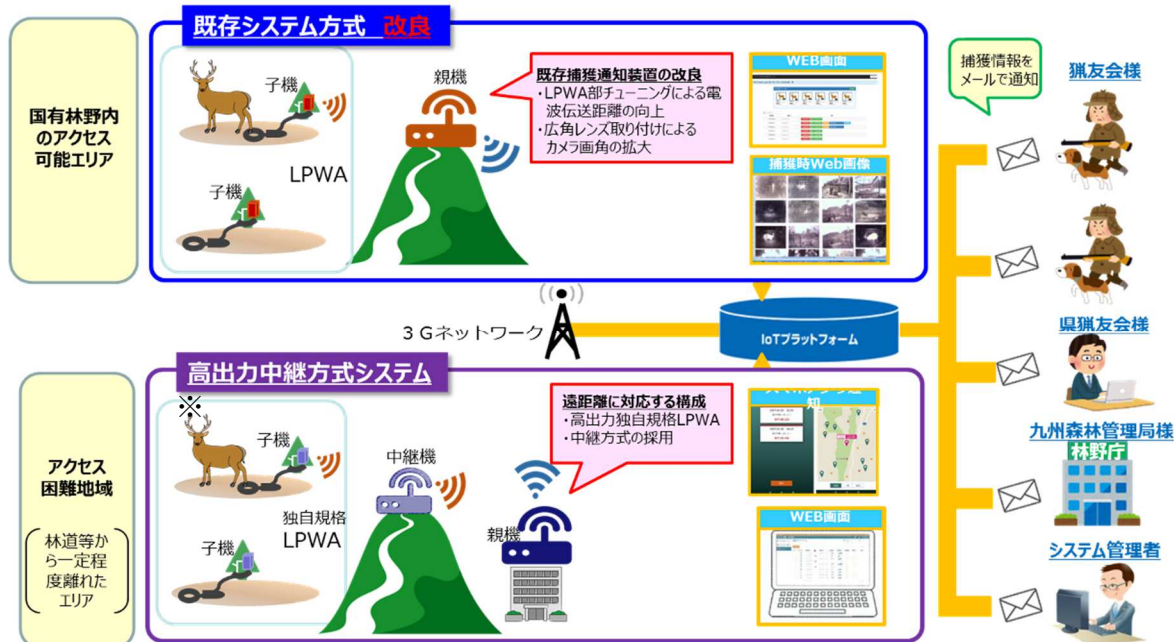
1) 【実証①】捕獲情報通知手法の実証

ICT を活用した捕獲通知装置として、図 2.3.2 に示す機器をくくりワナに装着し、捕獲情報通知手法の有効性について実証を行った。ワナが作動すると監視装置が起動(くくりワナと接続された接点が外れ起動)し、作動情報と静止画像が IoT プラットフォームへ登録される。その後、事前登録されたメールアドレスへ自動通知され、通知メールの URL をクリックし現地の映像(静止画)を確認することにより、「捕獲」、「からはじき」等の確認が遠隔地でも可能となる。これにより、毎日のワナの巡回が不要となり、巡回作業の削減が期待できる。本実証のシステム全体のイメージを図 2.3.3 に、WEB 管理イメージを図 2.3.4 に示す。

本事業において導入する試作機は、親機 1 機に対し子機 4 機の運用が可能であるため、表 2.3.3 に示すように実証地区において親機を計 3 機、子機を計 12 機設置する計画とした。実証中の巡回については、機器による通知状況とワナの作動状況との整合性を確認するために実施し、図 2.3.5 に示す日報として記録した。ただし、捕獲に至らない場合には、後述の「ワナ設置箇所のモニタリング」によって得られるシカ確認情報を踏まえ、より効果的な箇所へと適宜移設を行うものとした。



図 2.3.2 くくりワナに設置する監視装置と捕獲情報通知イメージ



※LPWA:Low Power Wide Area の略、少ない消費電力で km 単位の距離で通信できる無線技術

図 2.3.3 システム全体のイメージ

『捕獲現場の見える化』

メールアドレスは5つまで登録できます。
 メールアドレス変更、削除はいつでも可能です。
 装置名の変更も可能です。

『ワナの稼働状況の見える化』

ワナごとの稼働履歴が確認できます。
 全てのワナの稼働履歴も確認できます。また、
 稼働履歴ダウンロード (Excel or CSV形式) も可能です。

図 2.3.4 WEB 管理イメージ

表 2.3.3 捕獲通知装置の設置数

設置グループ	親機	子機	備考
グループ①	親機 1	ワナ 1-1、ワナ 1-2、ワナ 1-3、ワナ 1-4	ワナ候補地が別途 6 箇所あり
グループ②	親機 2	ワナ 2-1、ワナ 2-2、ワナ 2-3、ワナ 2-4	ワナ候補地が別途 4 箇所あり
グループ③	オリワナ親機	オリワナ 1、オリワナ 2、オリワナ 3、オリワナ 4	ワナ候補地が別途 3 箇所あり
数量	3 機	12 機	

■鳥獣被害対策システム 見回り記録簿							
見回り月日： 月 日 時 ~ 時						記録者：	
メール通知の有無		あり・なし					
グループ	設置ポイント	状況確認 【凡例】異常なし：○、異常あり：×（特記事項に状態を記載） 捕獲状況 捕獲あり：○（特記事項に捕獲物記載）、捕獲無し：－、から弾き：× ワナ移動 ワナを移動する場合は、「ワナ」欄に「移動」を記載し、特記事項にどの候補地に移動したなどを記載する ※候補カメラも同様					
		監視装置(親機)	// (子機)	カメラ	ワナ	捕獲状況	特記事項
①	ワナ 1 1						
	ワナ 1 2						
	ワナ 1 3						
	ワナ 1 4						
②	ワナ 2 1						
	ワナ 2 2						
	ワナ 2 3						
	ワナ 2 4						
③	ワナ 3 1						
	ワナ 3 2						
	ワナ 3 3						
	ワナ 3 4						
候補地カメラ	Hyk41		-		-	-	
	Hyk42		-		-	-	
	Hyk43		-		-	-	
	Hyk44		-		-	-	

図 2.3.5 ワナ設置箇所の巡回における日報形式

今回の実証においては、国有林において森林への被害を多くもたらす鳥獣である「シカ」を対象とした有害鳥獣駆除として実施した。なお、シカ以外の鳥獣が捕獲されることが想定されたので、鳥獣ごとに捕獲された場合の処理方法を取り決めておいた。

【シカやその他鳥獣が捕獲された際の処置】

■シカが捕獲された際の処置

巡回を行う地元猟友会により止め刺しを行い、捕獲したワナ番号の記録、捕獲個体の写真撮影を行ったうえで、現地への埋設処分を行う。

なお、本事業で捕獲したシカ等については、補助金対象外とする。

■ニホンカモシカ（特別天然記念物）が捕獲された際の処置

ニホンカモシカは国の特別天然記念物に指定されている種である。有識者への事前ヒアリングによると、2015年2月に本実証箇所から5kmほど離れた標高561mの箇所ですれ違い捕獲の記録があるとのことであり、本実証においてもすれ違い捕獲が発生する可能性がある。

ニホンカモシカのすれ違い捕獲が発生した場合には、捕獲したワナ番号の記録、捕獲個体の写真撮影を行い、熊本県教育庁教育総務局文化課（電話：096-333-2704）に連絡し、その指示に従う。

■アライグマ（特定外来生物）が捕獲された際の処置

アライグマは特定外来生物に指定されている種である。熊本県HPによると、平成30年11月時点で湯前町や近隣市町村においてアライグマの確認記録は無い。ただし近年、全国的にその生息域を急速に拡大していることから、捕獲の可能性が0ではない。

アライグマのすれ違い捕獲が発生した場合には、捕獲したワナ番号の記録、捕獲個体の写真撮影を行い、熊本県自然保護課（電話：096-333-2275）に情報提供を行うと共に、処理についての指示に従う。

■上記以外の動物が捕獲された際の処置

上記に記載した以外の動物（イノシシ、タヌキ、アナグマ等）がすれ違い捕獲された場合には、捕獲したワナ番号の記録、捕獲個体の写真撮影を行う。処理については、生きていれば放獣を基本とし、熊本県自然保護課の指示に従う。

なお、捕獲情報（撮影画像）の通知に関する改善として、昨年度の事業では捕獲した鳥獣が撮影範囲外で確認できなかった事例があったことから、既存の捕獲通知装置に広角レンズを取り付けることでカメラ画角を拡大し、撮影確率の向上を図った。

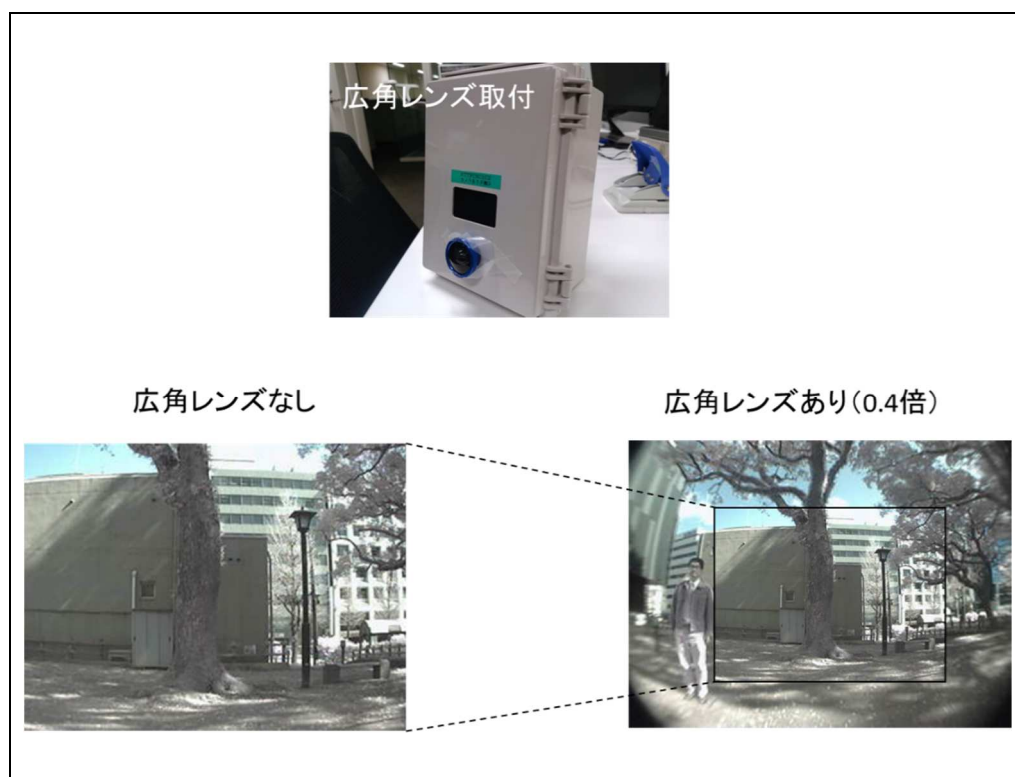


図 2.3.6 広角レンズ取り付け確認

2) 【実証②】ワナ設置箇所のモニタリング手法の実証

図 に示すように、ワナの設置箇所に自動撮影カメラを設置してシカの出現状況をモニタリングし、ワナ設置箇所の評価を行った。その評価結果を踏まえ、必要に応じて効率的・効果的な設置箇所となるようワナの移動を行った。使用した自動撮影カメラを写真 に示す。

自動撮影カメラの設置箇所は、くくりワナ設置箇所の 12 箇所(既存型子機 8 箇所+高出力型子機 4 箇所)に加え、前述の図 2.3.1 に示すワナ設置候補地とし、設置数は計 16 機とした。自動撮影カメラはワナだけでなく、けもの道を見渡せる広い範囲を写すよう設置することにより、ワナ周辺のシカの出現状況を把握できるようにした。ワナ設置箇所においてシカが確認されなかった場合には、シカの撮影状況を踏まえ別のポイントにワナを移設させるなどして効果的な捕獲を行えるようにした。

また、自動撮影カメラの撮影日数を記録し、ワナの捕獲日数と合わせ、シカの撮影回数と捕獲回数との関連を分析した。自動撮影カメラの画像データ回収頻度は、2 週間に 1 回とした。

なお、上記に加え、今後ワナを設置するにあたりシカを捕獲しやすい条件を把握するため、表 2.3.4 に示す地形・植生等の情報を収集した。

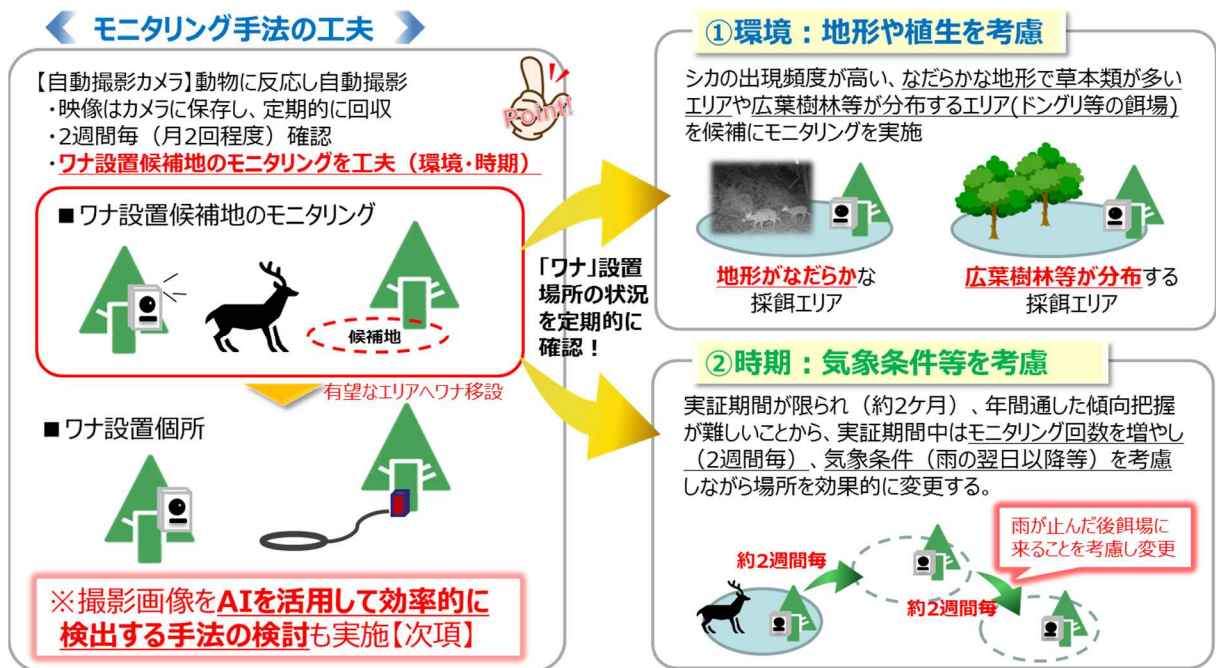


図 2.3.7 ワナ設置箇所のモニタリング手法のイメージ

 <p>ハイクカム SP2</p>	<p>【自動撮影カメラの撮影条件の設定】</p> <p>撮影モード : 静止画</p> <p>撮影画素数 : 300 万画素</p> <p>連続撮影枚数: 3 枚</p> <p>撮影間隔 : 1 分</p> <p>撮影休止時間: なし</p> <p>使用電池 : アルカリ乾電池 12 本/台</p>
--	--

写真 2.3.3 使用した自動撮影カメラ

表 2.3.4 ワナ設置箇所において把握する情報

分類	項目
地形条件	<ul style="list-style-type: none"> ・尾根、谷などの状況 ・斜面の傾斜角、向き ・周辺での水場の有無
植生	<ul style="list-style-type: none"> ・植生の概観(大まかな種類) ・樹高 ・下層植生の有無 ・森林密度
シカの生息状況	<ul style="list-style-type: none"> ・シカの撮影状況(自動撮影カメラによる) ・けもの道の有無、量 ・シカの足跡や糞の有無 ・食痕

モニタリングの箇所や期間が増えるとシカの生息状況把握(画像確認)の負担が増加することから、撮影画像をもとにAIを活用して効率的に検出する手法を検討した。

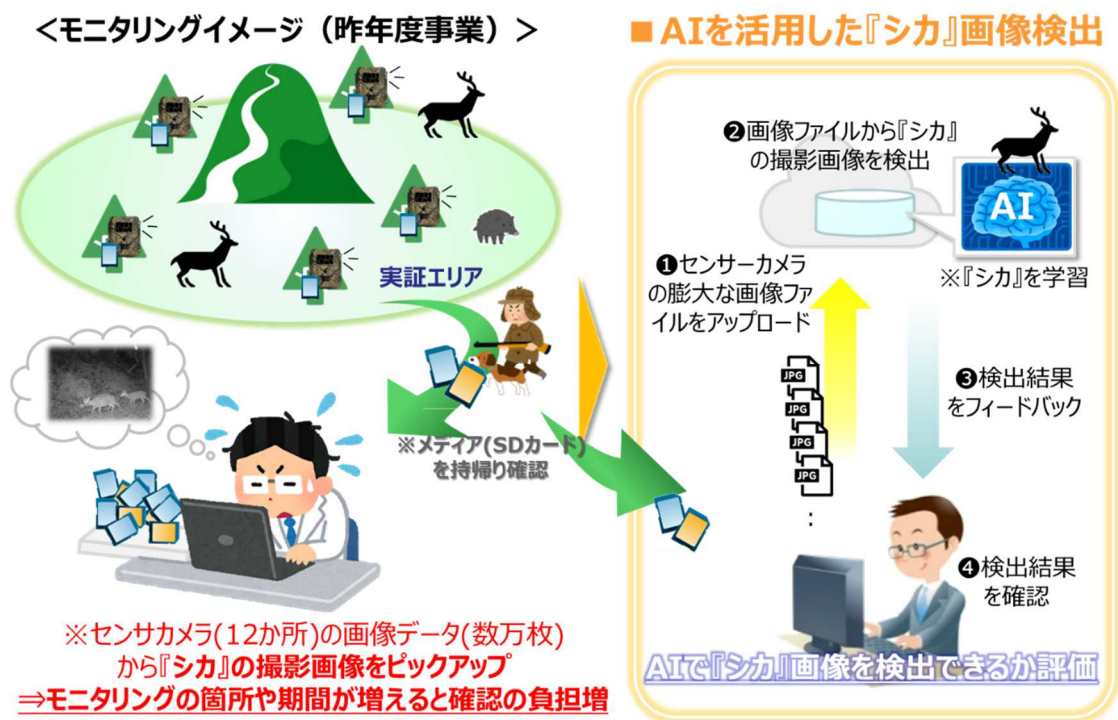


図 2.3.8 モニタリング手法の効率検討化イメージ

3) 【実証③】ICT 環境の改良

通信可能範囲を拡大させる改善として、既存の捕獲通知装置の LPWA 部のチューニングにより、電波伝送距離を約2倍に向上させ、対象エリアを広げる。

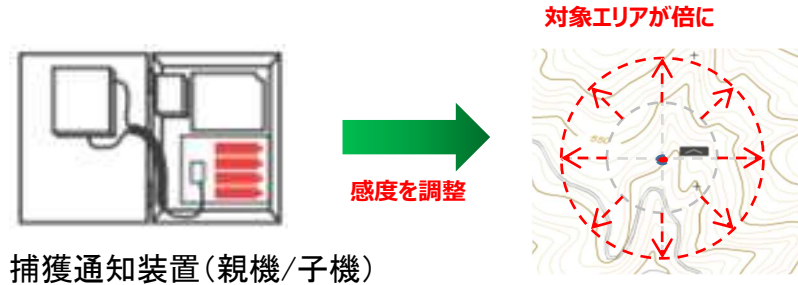


図 2.3.9 モデル地域での適応性確認イメージ

なお、使用した機材は、実証で利用している捕獲通知装置と同じ親機、子機である。

4) 【実証④】アクセス困難地における通知手法の効率化に関する実証

林道等から一定程度離れたアクセス困難地を含む国有林野内において、高出力の独自規格 LPWA と中継方式を採用した遠距離監視による捕獲情報の通知手法の実証を行うとともに、通報から捕獲までの所要時間、捕獲されたシカの状況、誤捕獲の発生状況等を把握する。

あわせて、昨年度実証事業で使用した捕獲通知装置とのハイブリッド構成にすることで、費用を抑えた効率的・効果的な捕獲情報の通知手法を実証する。



図 2.3.10 ハイブリッド構成イメージ

(4) 実証の実施時期・スケジュール

実証の実施時期・スケジュールは、表 2.3.5 に示すとおり11月中旬から2月中旬までの3ヶ月間とした。

表 2.3.5 実証の実施時期・スケジュール

実施項目	令和元年				令和2年		
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 調査計画・協議		▲着前打合せ	▲ヒアリング	▲実証前協議		▲実証後協議	▲最終報告
2. 情報収集・整理・分析							
3. 実証地区選定							
4. 検討委員会 (1) 検討委員会の設置 (2) 検討委員へのヒアリング			ヒアリング				
5. 鳥獣被害対策の実証 (1) 実証準備 (2) 実証				実証期間			
6. 検討委員会							検討委員会
7. 報告書作成							報告書作成

2.4 実証結果

2.4.1 【実証①】捕獲情報の通知手法の改良

(1) 実施状況

本実証では、くくりワナの設置箇所に捕獲通知装置を設置し、くくりワナの動作をメールにより通知することにより、効率的なくくりワナの見回りを検証した。併せて捕獲通知装置に広角レンズを取り付け、撮影可能範囲(カメラ画角)の拡大効果を検証した。本実証の実施状況を表 2.4.1、広角レンズの取り付け状況を表 2.4.2 に示す。

表 2.4.1 実施状況一覧(捕獲情報通知手法の実証)

年月日	実施内容	備考
①2019年11月20,21日	自動撮影カメラのデータ回収 実証箇所(みまわり楽太郎)において11月20日に捕獲通知装置及びくくりワナの設置作業 11月21日に、実証箇所(アクセス困難地(オリワナ))について候補地選定を行い、候補地への自動撮影カメラ設置	【楽太郎】 ワナ10か所設置 【オリワナ】 ・自動撮影カメラを2基設置。子機は未設置。親機を設置、中継機は仮設置
②2019年12月9日	自動撮影カメラのデータ回収 【楽太郎】 ・斜面上部の林道でシカの出現が少ないことから、一部の機器、ワナ、自動撮影カメラを撤去。 ・斜面下部の林道に候補地として Hyk41 を設置。 【オリワナ】 ・子機、ワナを設置。候補地はシカの新たな痕跡がなかったことから別箇所に移設。 ・中継機にソーラーパネル設置(本設置)	【楽太郎】 ワナ4か所設置 1か所移動 ワナと捕獲通知装置を結ぶ紐のルートを一か所変更し、試験運用 【オリワナ】 自動撮影カメラを2基移動、2基新規設置 ワナ4か所設置
③2019年12月25日	自動撮影カメラのデータを回収 【楽太郎】 ・子機、自動撮影カメラの再設置。斜面中間の林道にも候補地含め設置。 広角レンズを設置 【オリワナ】 ・機器類の移設は無し。	子機1-2,子機1-3,子機1-4,子機2-1に広角レンズ設置
④2020年1月16日	自動撮影カメラのデータを回収 電波到達試験(グループ①の親機と子機11を使用)を実施	広角レンズ4か所撤去 誘引用の餌3か所設置

	撮影品質に問題があり、広角レンズを撤去 誘引用の餌を岩塩一か所、屑米二か所設置 一つの捕獲通知装置に複数のワナを設置(二 か所)	
⑤2020年1月30日	自動撮影カメラのデータを回収 くくりワナ及び捕獲通知装置の移設を実施	【楽太郎】 ワナ3か所移動
⑥2019年11月20日 ～2019年11月28日	ワナの見回り(毎日)	9日間
⑦2019年11月29日 ～2020年2月14日	ワナの見回り(週2回)	78日間

表 2.4.2 捕獲通知装置への広角レンズ取り付け状況

取り付け前	途中	取り付け完了
 <p>既存の捕獲通知装置</p>	 <p>パテによる固定と防水対策</p>	 <p>目立たない黒色でカバー</p>

① 2019年11月20,21日

下記の通り、実証地区に捕獲通知装置を設置した。

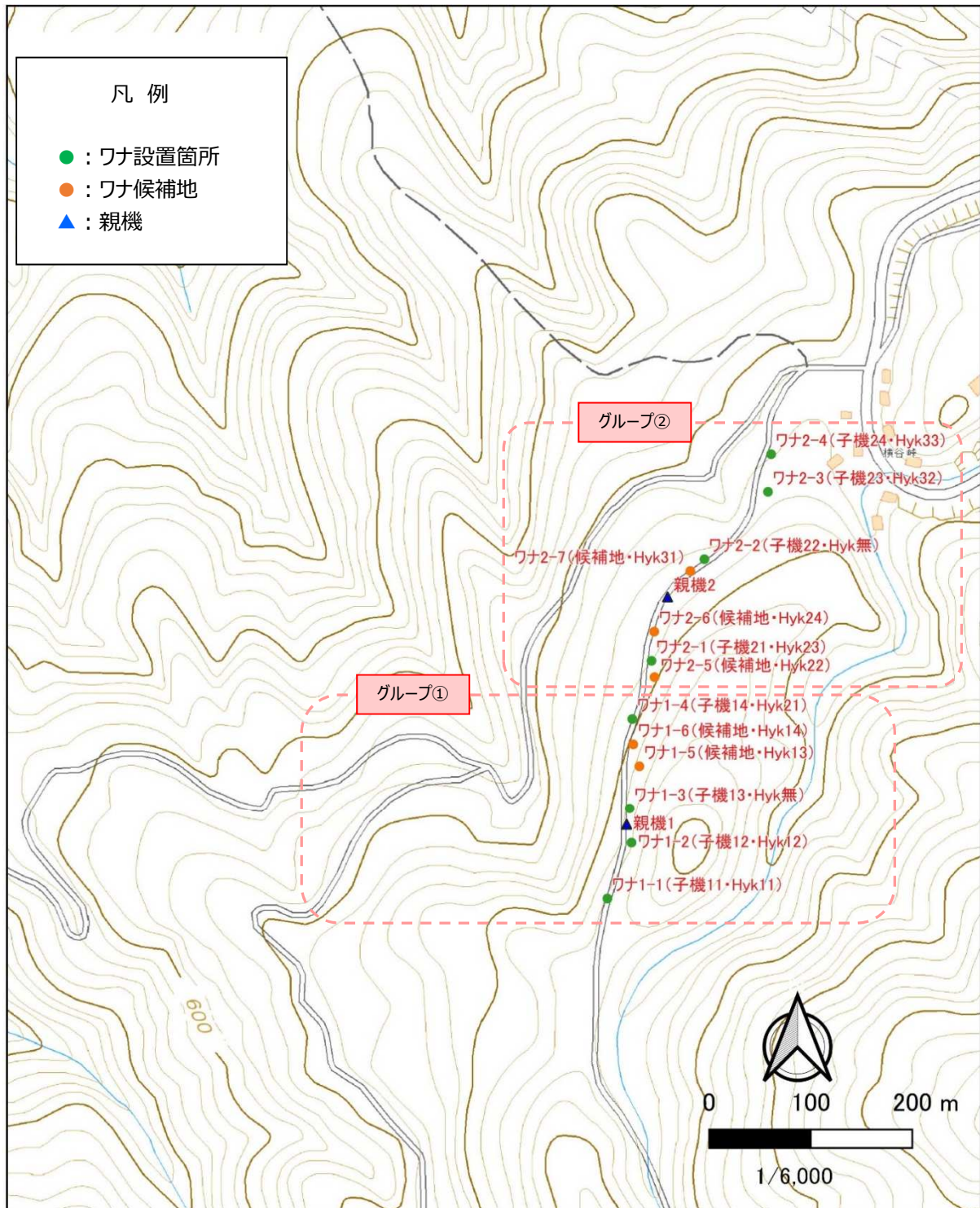


図 2.4.1 実証箇所(みまわり楽太郎)の機器設置位置図(2019.11.20 設置状況)

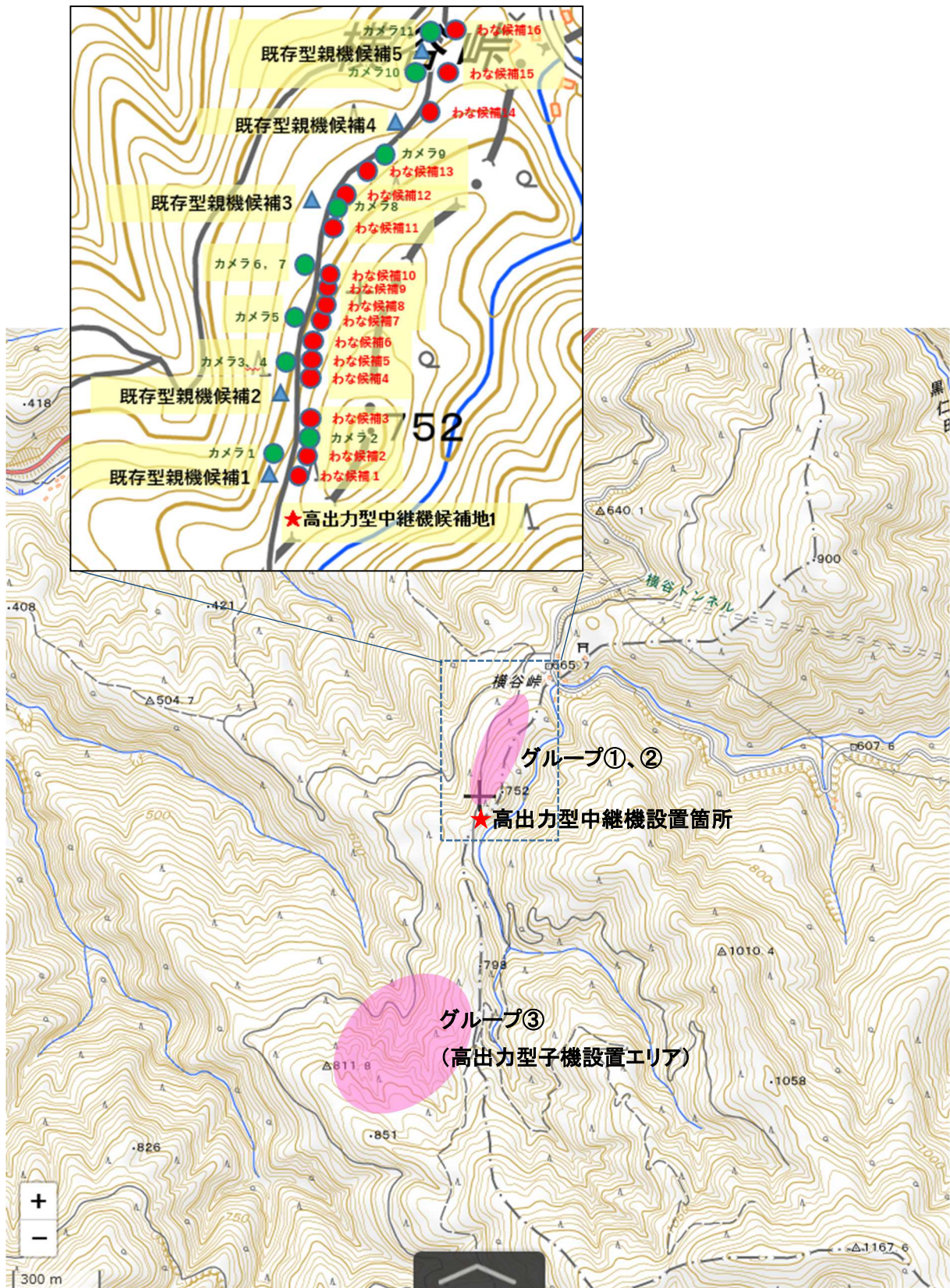


図 2.4.2 実証箇所(オリワナ)の機器設置位置図(2019.11.21 設置状況)



ワナ 1-1



ワナ 1-2



ワナ 1-3



ワナ 1-4

写真 2.4.1 グループ 1 捕獲通知装置の設置画像



ワナ 2-1



ワナ 2-2



ワナ 2-3



ワナ 2-4

写真 2.4.2 グループ 2 捕獲通知装置の設置画像



オリワナ 1



オリワナ 2



オリワナ 3



オリワナ 4



オリワナ 5

写真 2.4.3 グループ 3 捕獲通知装置の設置候補地画像



楽太郎 親機



楽太郎 子機



オリワナ 親機



オリワナ 中継機



オリワナ 子機

写真 2.4.4 各グループ 捕獲通知装置の設置画像

また、捕獲通知装置が作動した場合、図 2.4.3 で示したメールが、予め設定しておいた猟友会のワナ見回り担当者等へ送信される。

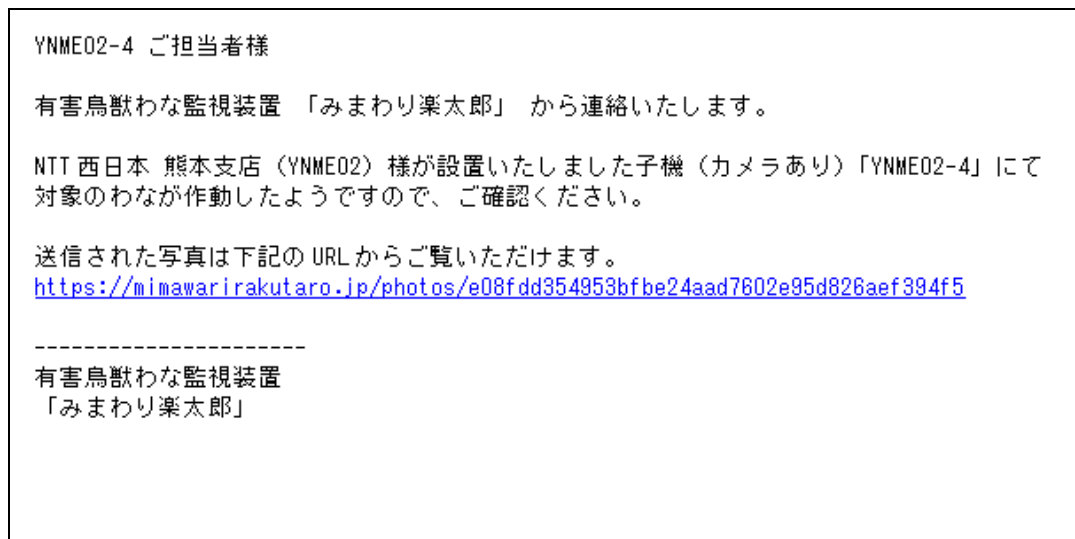


図 2.4.3 捕獲通知メール

② 2019年12月9日

斜面上部の林道でシカの出現が少ないことから、一部の機器、ワナ等を撤去した。また、新たな候補地としてワナ1-7を設置した。

オリワナ 子機とワナを設置した。また中継機にソーラーパネルを設置した。

具体的な設置箇所・移動箇所は、図 2.4.4,図 2.4.5 で示したとおりである。

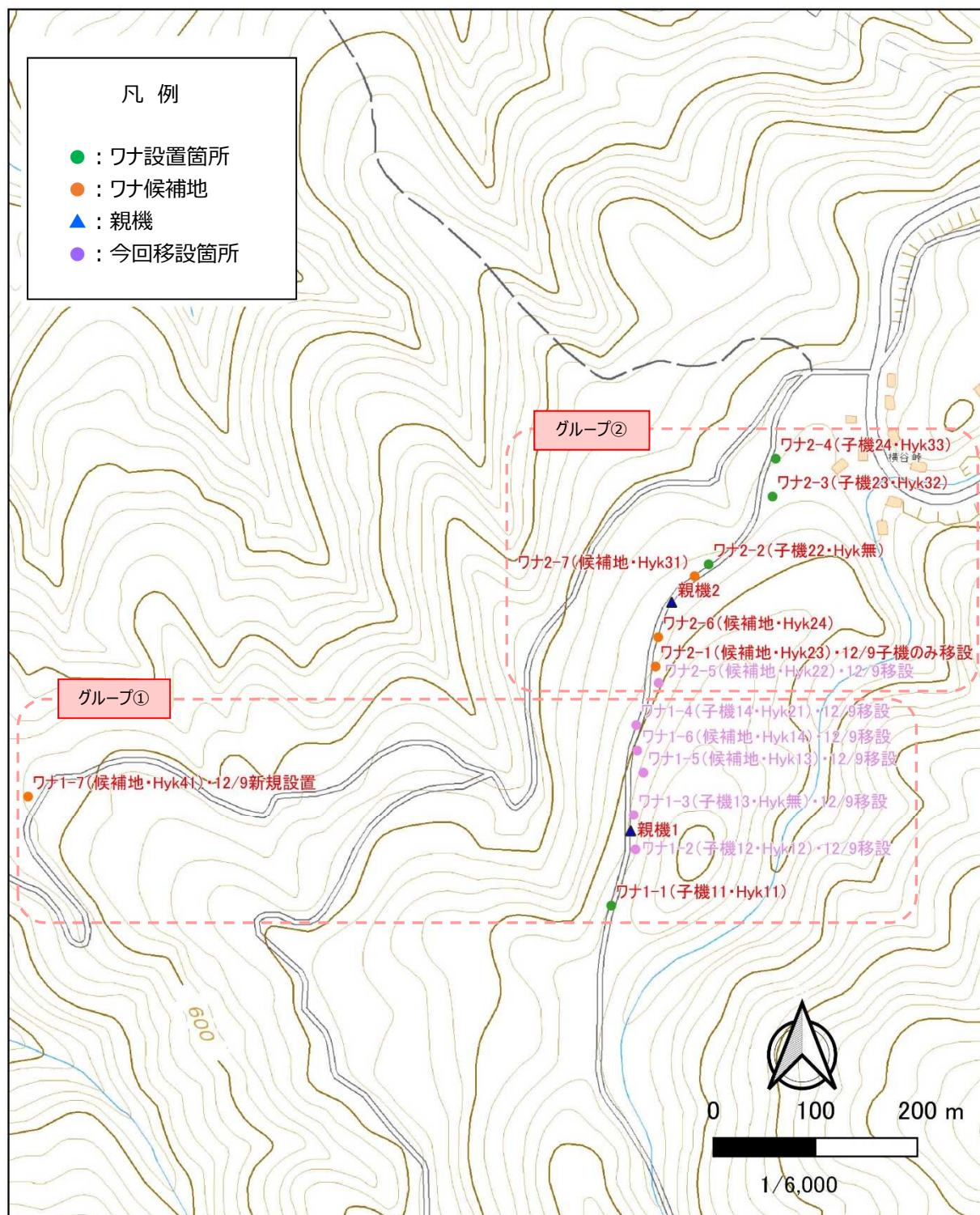


図 2.4.4 実証箇所(みまわり楽太郎)の機器設置位置図(2019.12.9 設置状況)

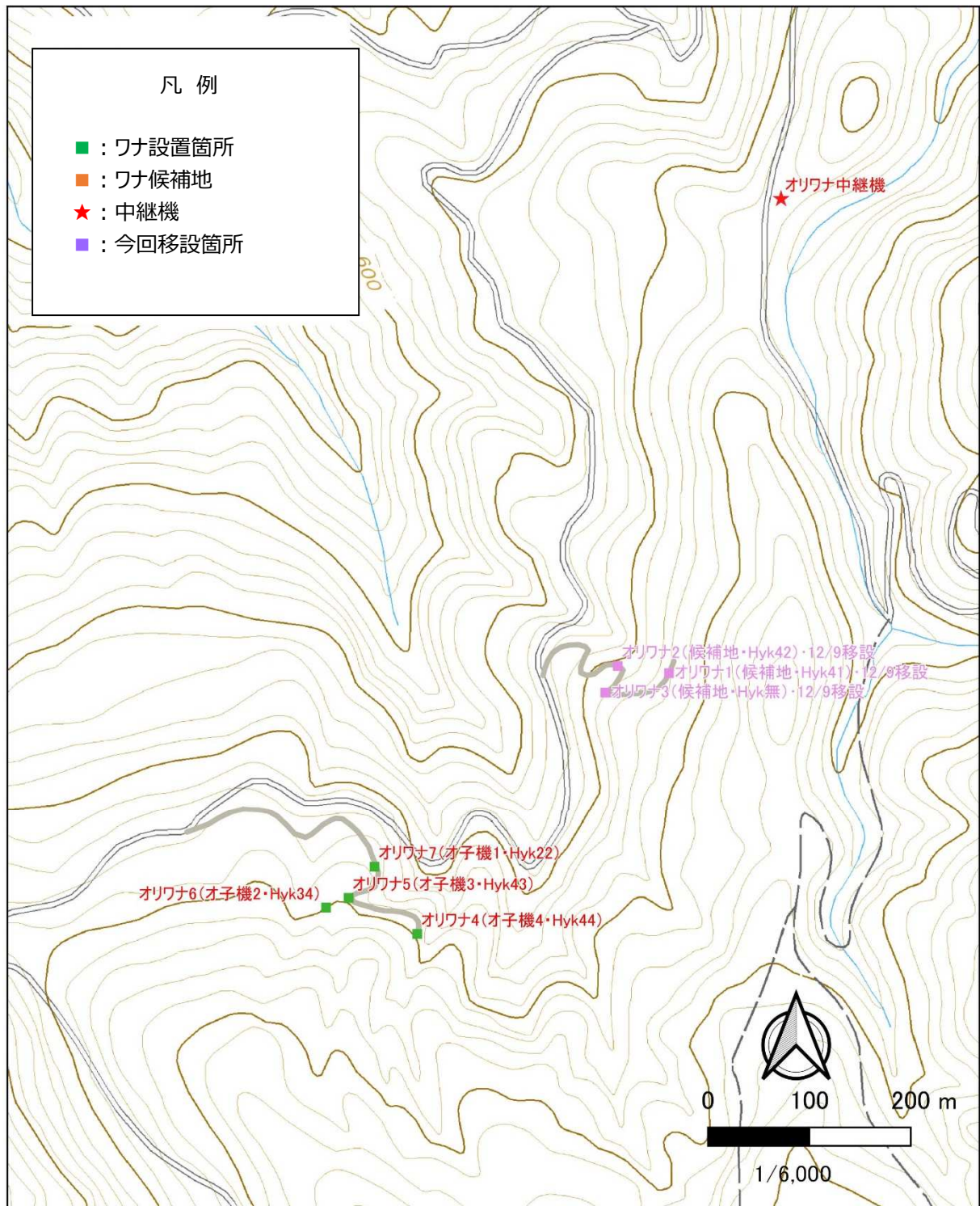


図 2.4.5 実証箇所(オリワナ)の機器設置位置図(2019.12.9 設置状況)



ワナ 1-7

写真 2.4.5 グループ 1 捕獲通知装置の設置画像



オリワナ 4



オリワナ 5



オリワナ 6



オリワナ 7

写真 2.4.6 グループ 3 捕獲通知装置の設置画像



オリワナ中継機へソーラーパネル設置



オリワナ子機設置



くくりワナ設置



自動撮影カメラ画像回収

写真 2.4.7 各グループ 作業・機器設置画像

③ 2019年12月25日

楽太郎の子機・自動撮影カメラを再設置した。合わせて候補地にも新規設置した。自動撮影カメラのデータ回収も実施。

オリワナ 自動撮影カメラのデータ回収も実施した。ワナの移動に伴う捕獲通知装置の移動を実施した。具体的な移動箇所は、図 2.4.6,図 2.4.7 で示したとおりである。ワナの位置は、自動撮影カメラで分析したシカの出没頻度と、猟友会の意見を踏まえ、決定した。

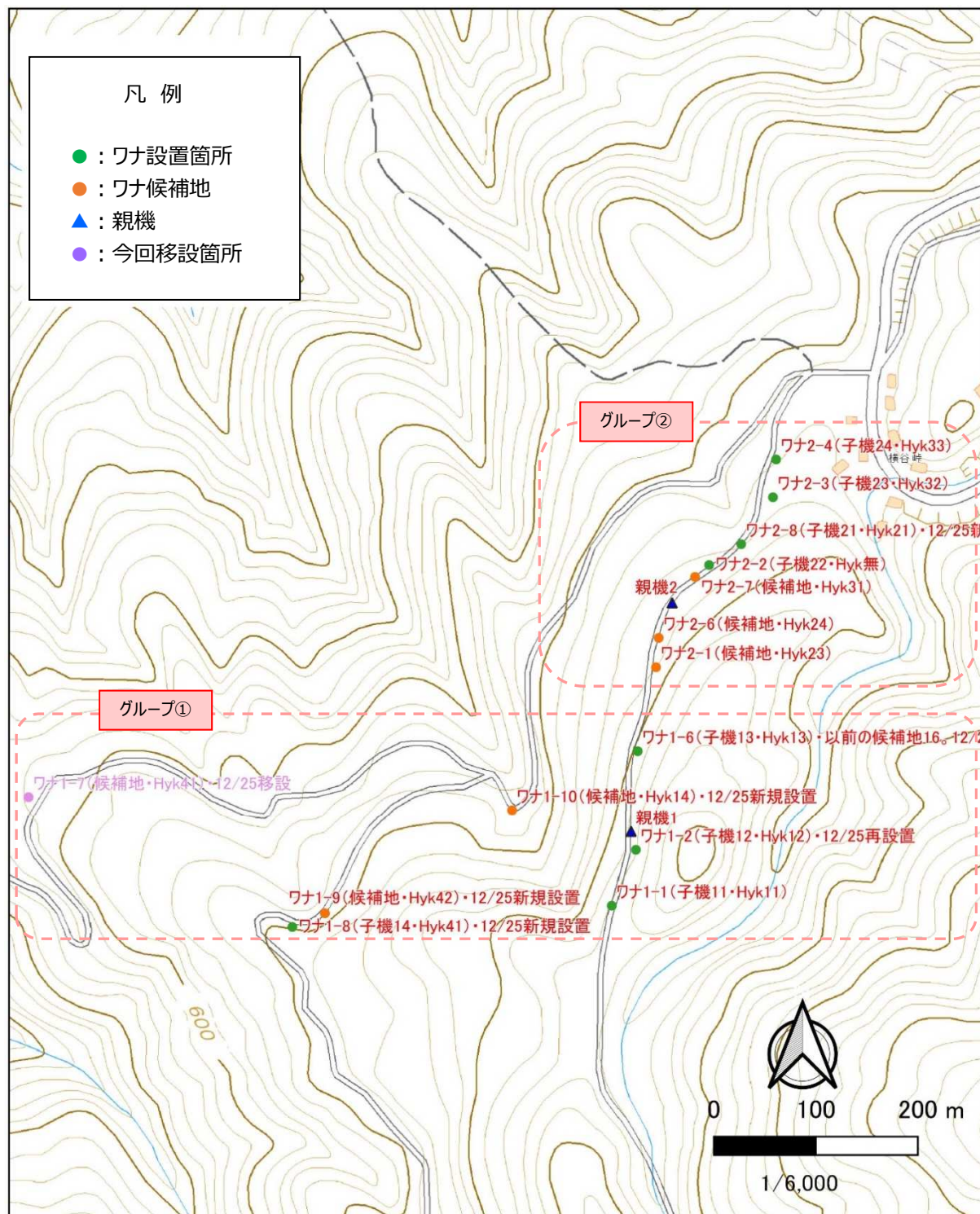


図 2.4.6 実証箇所(みまわり楽太郎)の機器設置位置図(2019.12.25 設置状況)

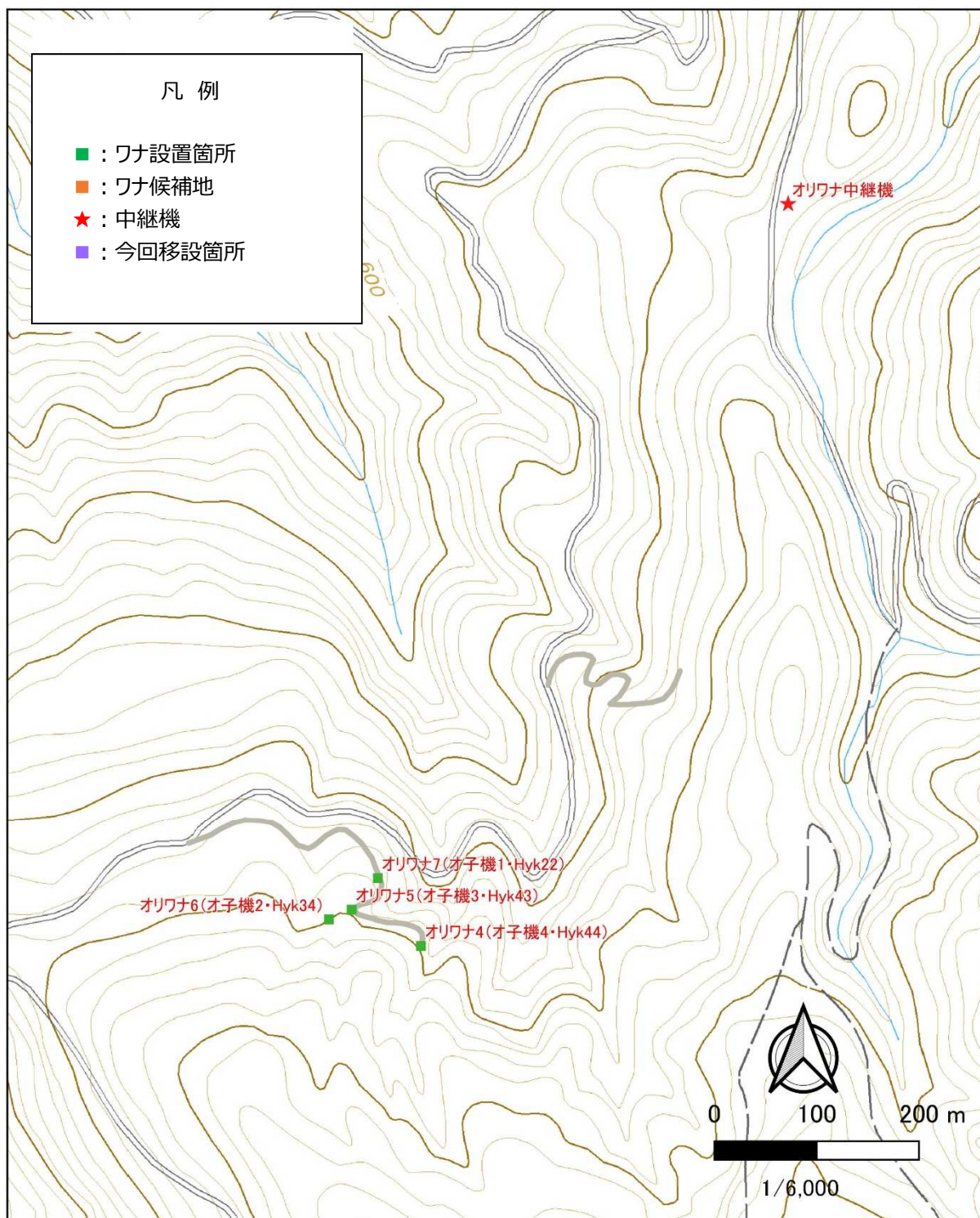


図 2.4.7 実証箇所(オリワナ)の機器設置位置図(2019.12.25 設置状況)



ワナ 1-2



ワナ 1-6



ワナ 1-8



ワナ 1-9



ワナ 1-10

写真 2.4.8 グループ 1 捕獲通知装置の設置画像



ワナ 2-8

写真 2.4.9 グループ 2 捕獲通知装置の設置画像

④ 2020年1月16日

楽太郎 全機器(親機、子機)の電池交換を実施した。また自動撮影カメラのデータ回収も実施。合わせて広角レンズコンバーターを撤去した。機器設置箇所は、図 2.4.8,図 2.4.9 で示したとおりである。

あわせて、捕獲率向上に向けた追加施策の実施として、誘引用の餌を岩塩一か所、屑米二か所を設置、一つの捕獲通知装置に複数のワナ設置(二か所)を行った。

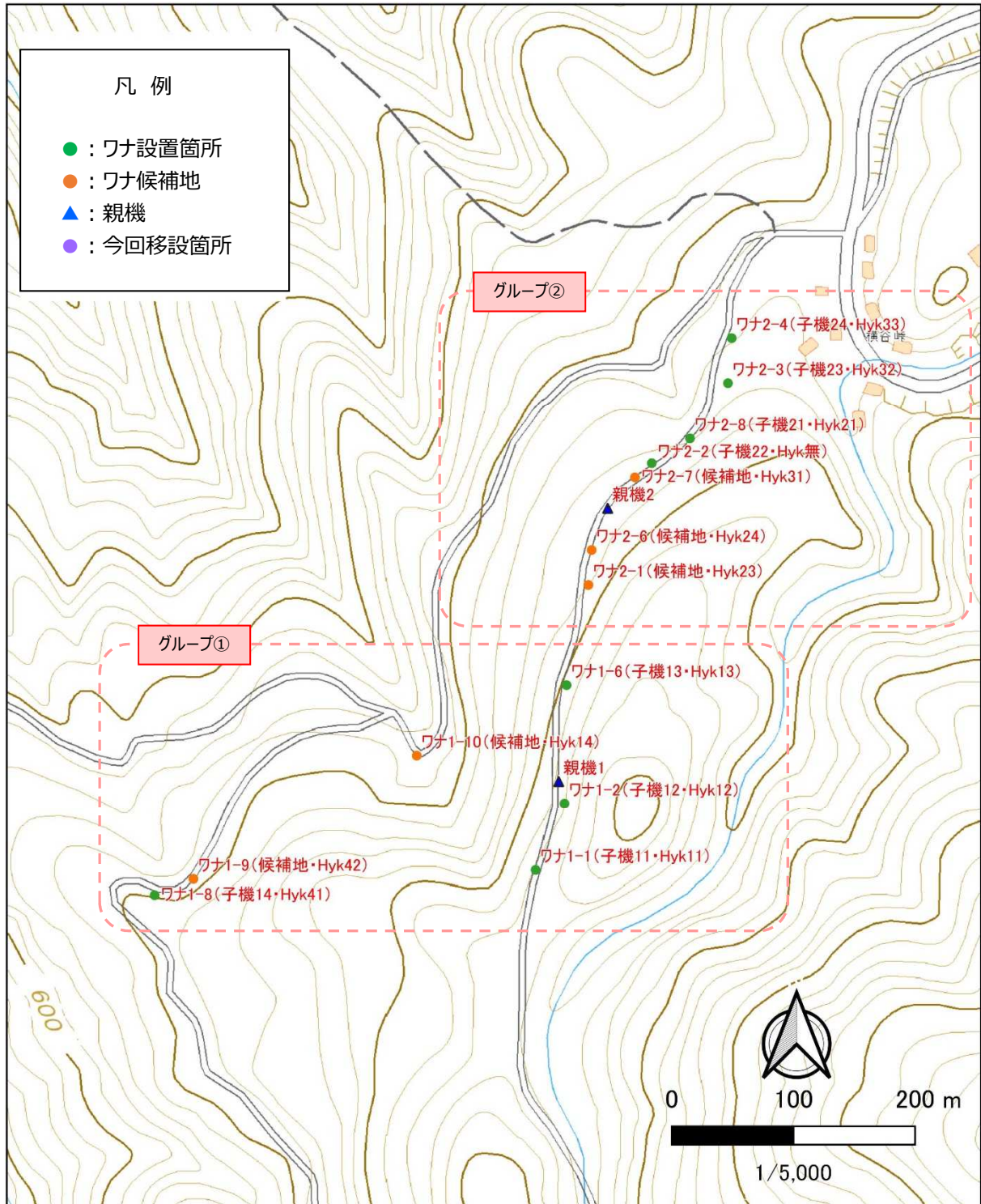


図 2.4.8 実証箇所(みまわり楽太郎)の機器設置位置図(2020.1.16 設置状況)

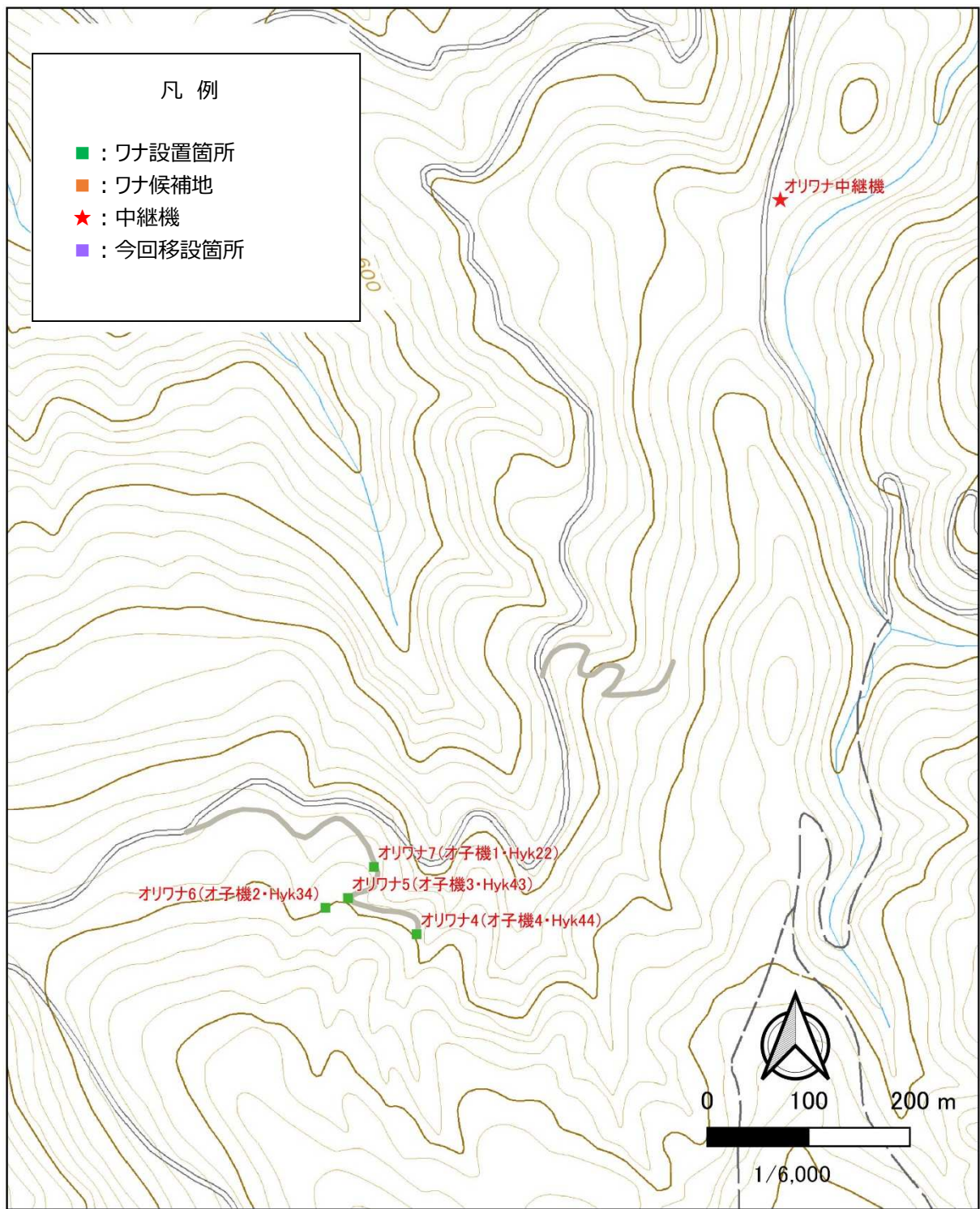


図 2.4.9 実証箇所(オリワナ)の機器設置位置図(2020.1.16 設置状況)



子機の電池交換



自動撮影カメラのデータ回収



広角レンズコンバーター取り外し

写真 2.4.10 作業画像

⑤ 2020年1月30,31日

楽太郎 子機の移設を実施した。自動撮影カメラのデータ回収も合わせて実施している。

機器設置箇所は、図 2.4.10,図 2.4.11 で示したとおりである。

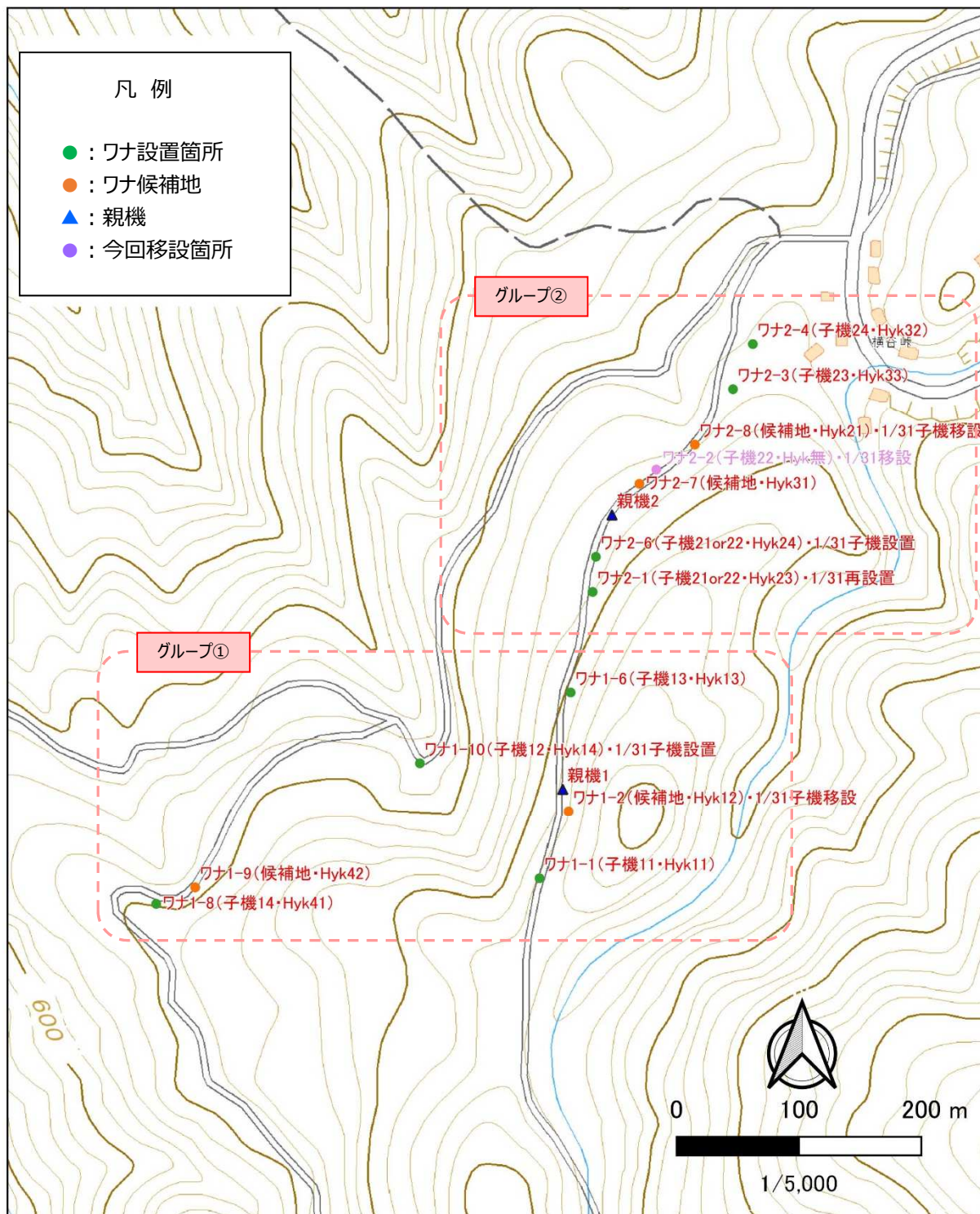


図 2.4.10 実証箇所(みまわり楽太郎)の機器設置位置図(2020.1.30 設置状況)

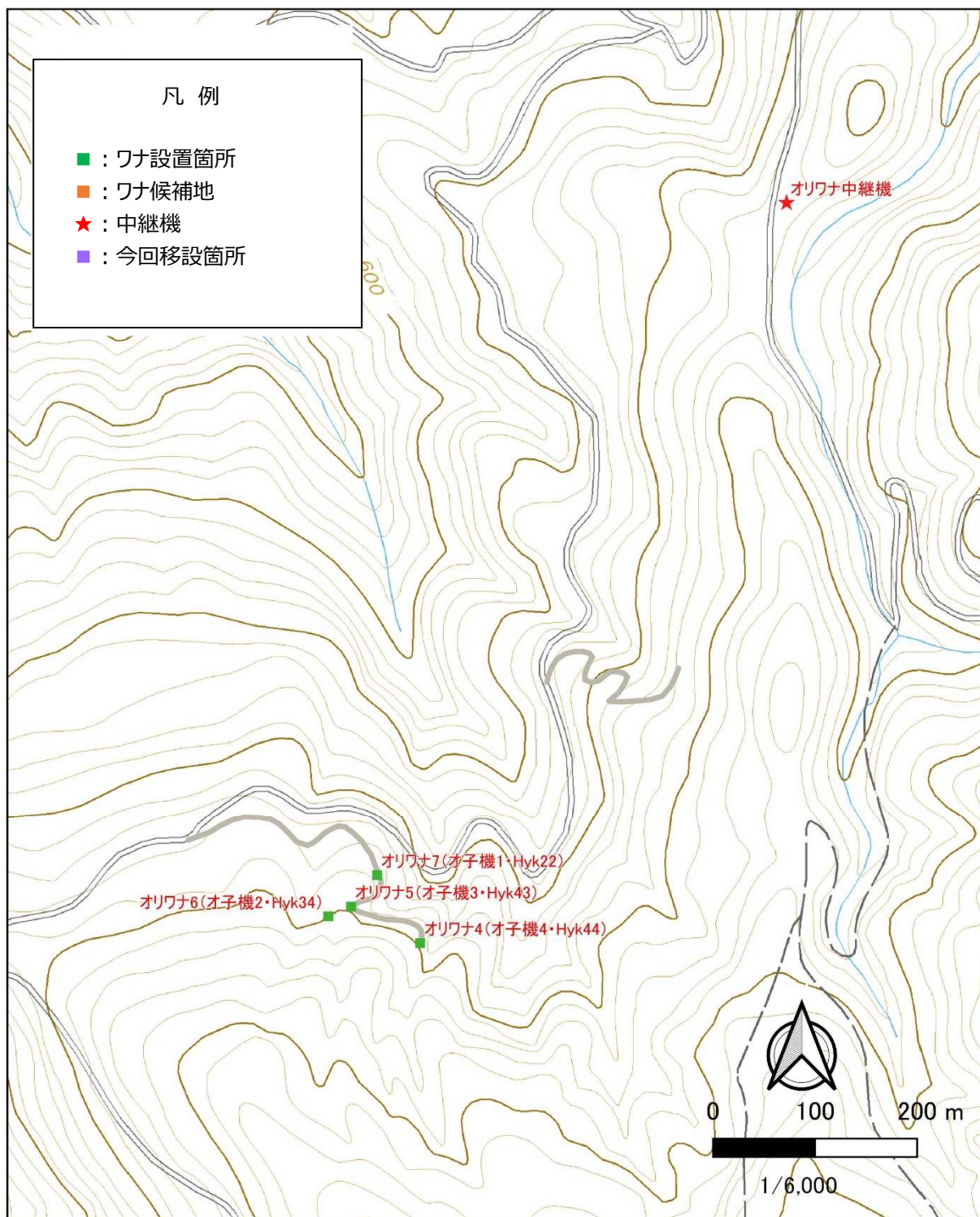


図 2.4.11 実証箇所(オリワナ)の機器設置位置図(2020.1.30 設置状況)



樹木密度の把握



ワナ 1-10 でのくくりワナ設置位置確認

写真 2.4.11 作業画像

⑥ 2019年11月20日～2019年11月28日

くくりワナ及び捕獲通知装置等の見回りを、毎日行った。

特に機器等の異常やトラブルは本実証期間については発生しなかった。

※捕獲通知装置の誤報等は除く

表 2.4.3 見回り状況(2019年11月20日～2019年11月28日)

項目	回数
みまわり日数	9日/9日
機器トラブル対応	0回(※捕獲通知装置の誤報等は除く)
電池交換	0回(監視装置、自動撮影カメラ)
ワナ移動回数	0回



写真 2.4.12 見回り作業(2019年11月20日～2019年11月28日)

⑦ 2019年11月29日～2020年2月14日

くくりワナ及び、捕獲通知装置等の見回りを1週間に2日行った。

この間、ニホンジカを2回捕獲した。(12/26,1/8(足のみ),1/24)

この間、機器の故障を1件確認した。また電池交換を1回実施しワナの移動は3回実施した。

表 2.4.4 見回り状況(2019年11月29日～2020年2月14日)

項目	回数
みまわり日数	30日/78日
機器トラブル対応	1回(※捕獲通知装置の誤報等は除く)
電池交換	1回(監視装置、自動撮影カメラ)
ワナ移動回数	3回(ワナ位置の微修正除く)



写真 2.4.13 見回り作業(2019年11月29日～2020年2月14日)

(2) 実施結果

① 捕獲鳥獣の整理

今回の実証期間中に捕獲した鳥獣は6頭であり、内訳は表 2.4.5 の通りである。このうち、今回の捕獲対象であったシカは3頭であった。

表 2.4.5 捕獲鳥獣整理

	種名	捕獲数
1	シカ	2頭※
2	ノウサギ	2頭
3	タヌキ	0頭
4	アナグマ	1頭
5	サル	0頭
6	イノシシ	1頭
	合計	6頭

※捕獲頭数2頭であるが、通知頭数としては3頭あったことから、以降通知3件として扱う



<p>No.1 捕獲日:12月25日 捕獲時間:17:22 捕獲獣名:ニホンジカ 性別:オス 体重:約50kg 頭胴長:125cm 体高:90cm 年齢:成獣</p>	
	

写真 2.4.14 捕獲鳥獣(No.1)

<p>No.3 捕獲日:1月8日 捕獲時間:8:40 捕獲獣名:ニホンジカ 性別:不明 体重 :不明 頭胴長:不明 体高 :不明 年齢 :不明</p>	
<p>足を外して逃走したため、 詳細は不明</p>	

写真 2.4.15 捕獲鳥獣(No.3)


<p>No.4 捕獲日:1月24日 捕獲時間:不明 捕獲獣名:ニホンジカ 性別 :メス 体重 :約30kg 頭胴長:110cm 体高 :60cm 年齢 :幼獣</p>	 <p>自動撮影カメラには映っておらず 接点と結ばれた紐が長く、撮影可能エリア外で 動いていたと推測する</p>
---	--

写真 2.4.16 捕獲鳥獣(No.4)

② 捕獲通知装置からの通知実績の整理

今回の通知実績の整理結果は

表 2.4.6、図 2.4.12 に示すとおり本実証で確認した全事象件数は12件であった。そのうち10件の通知中、鳥獣捕獲による通知は5件であったのに対して、強風での枝揺れによる誤報が4件、「からはじき」による通知が1件であった。通知実績の詳細は表 2.4.6 に示すとおりである。なお、捕獲数12件のうち、2件の未通知が発生した。未通知の発生原因は表 2.4.7 に示すとおりシステム上の根本的な問題ではなく、捕獲通知装置とワナとの接続といった機器の現場設置に起因する要因であった。

表 2.4.6 通知実績整理

	項目	件数		
		楽太郎	オリワナ	合計
1	その他通知(強風による磁石外れ等)	3	1	4
2	「からはじき」通知	1	0	1
3	捕獲通知	3	2	5
4	捕獲したが未通知	2	0	2
	合計	9	3	12

(注)「1」と「2」の区分は、ワナ動作の有無により判別。

【本実証で確認した事象：12件】

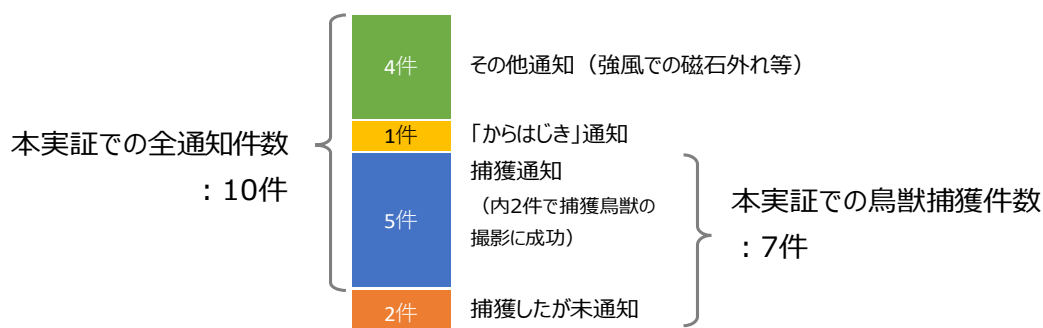


図 2.4.12 通知実績整理

表 2.4.7 捕獲時の未通知発生原因

日時	事象	機器種別	場所	機器	原因
2019年11月20～21日	イノシシ捕獲時に未通知	楽太郎	ワナ 1-3	子機 13	捕獲通知装置とワナを接続していた紐が切れていた
2020年1月24日	シカ捕獲時に未通知	楽太郎	ワナ 2-4	子機 24	一つの捕獲通知装置に複数のワナを接続していたことで、接点と結ばれた紐が長すぎたため、接点が外れなかったことが原因と推測される。

③ 強風対策

昨年度実証において、強風による枝揺れや枝木の落下による誤報が発生していたため、今年度の事業では強風の影響を受けにくいよう機器設置を行ったが、強風での枝揺れによると考えられる誤報が4件発生した。そのため、実証期間中1ヶ所(子機 11)において、地面を這わせる対策を行った。対策後は強風の影響を受ける誤報はなかったことから、枝木が細い等の強風の影響を受けやすい環境しかない場合においては、本対策も一定の効果が期待される。

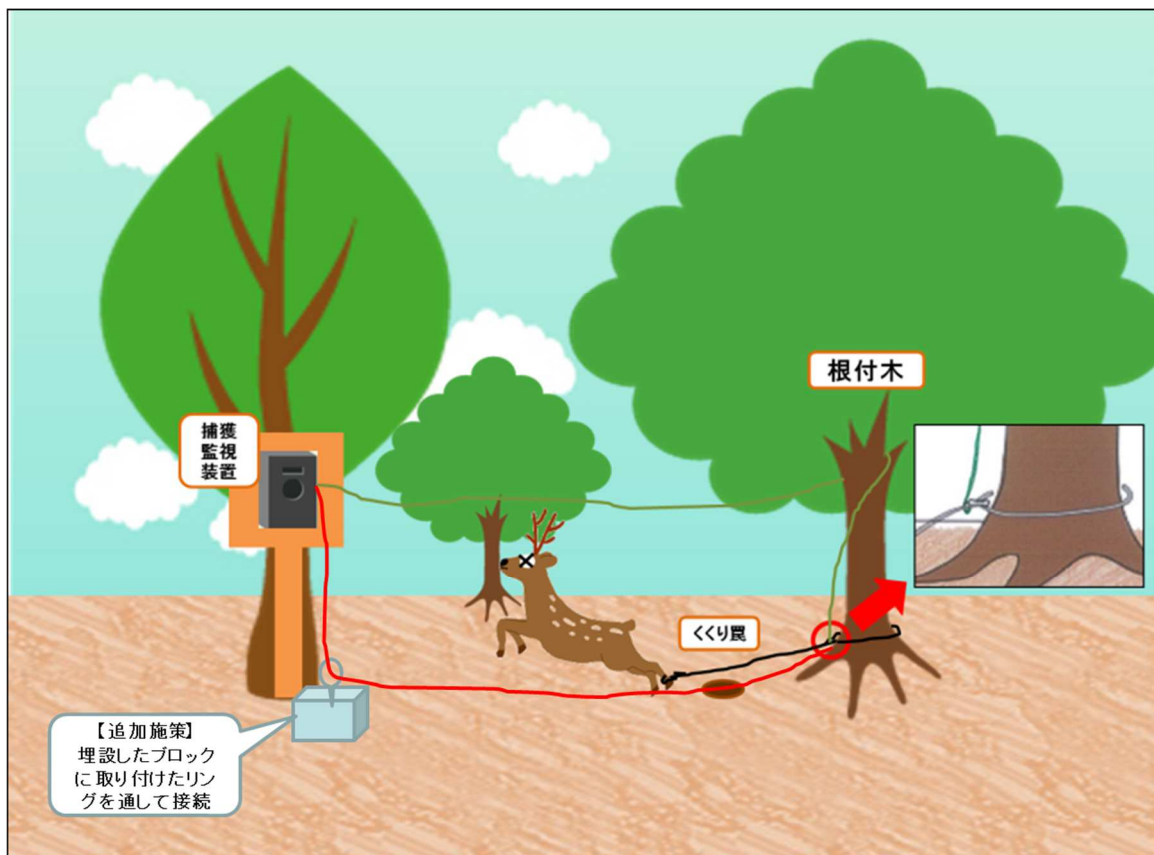








図 2.4.13 捕獲通知装置とくりワナの接続イメージ

表 2.4.8 捕獲通知装置からの通知実績

No	日時	時間	捕獲場所	作動機器	捕獲	撮影画像
1	11/20-21	未通知	ワナ 1-3	子機 13	イノシシ	
2	12/25	17:22	オリワナ 5	オ子機 3	シカ	
3	12/27	22:24	ワナ 1-8	子機 14	アナグマ	
4	1/8	3:08	ワナ 1-2	子機 12	強風による端子外れ	
5	1/8	8:40	オリワナ 7	オ子機 1	シカ	
6	1/14	6:48	ワナ 1-8	子機 14	からはじき	

No	日時	時間	捕獲場所	作動機器	捕獲	撮影画像
7	1/24	20:56	オリワナ 5	オ子機 1	強風による端子外れ	
8	1/24	不明	ワナ 2-4	子機 24	シカ	
9	1/27	7:49	ワナ 2-8	子機 21	強風による端子外れ	
10	1/27	12:04	ワナ 2-2	子機 22	強風での枝揺れ	写真撮影失敗 1/30 に捕獲通知装置を点検し、機器の故障を確認
11	2/7	22:11	ワナ 1-10	子機 12	ノウサギ	
12	2/13	1:44	ワナ 1-8	子機 14	ノウサギ	

④ 見回り負担の軽減による運用可能性の確認

ワナを設置した場合には、捕獲の有無を確認するために毎日見回りをするのが基本である。この見回り負担の軽減可能性について、前回の実証では、システムからの捕獲情報が正常に通知されていたため、実証期間中に週 2 回の見回りと捕獲通知時には速やかに駆けつけ捕獲鳥獣を長時間放置しない運用に変更し、期間中見回り回数を低減しても捕獲通知から現地確認までの運用に影響はなかったことから、見回り負担の軽減効果を確認することができた。

そのため、今回の実証での見回りについても、前回の実証の運用実績と今回の実証環境面(森林管理署職員による毎日の巡回をせず人の出入りが少ない環境下でシカの警戒心を抑えること)を考慮し、「見回り週 2 回+捕獲通知時」の運用で負担軽減の可能性を確認することとした。

実証期間中は捕獲情報が正常に通知されていたことから、概ね見回りは適正に行われたと考えており、今回の運用においてもシカがワナにかかって1日以上放置されることはシステムのログ上確認されなかったため、見回り頻度を減らしても問題はないと考えられる。

なお、表 2.4.7 のとおり 2 回の未通知発生原因は、紐が切れていたこと、接点と結ばれた紐の長さに起因することから、ワナ設置時の工夫(接点とワナをつなぐ紐を耐久性が強いものに交換する。また、一つの捕獲通知装置に複数ワナを設置する場合には、くくりワナが動作する方向や強さを想定した紐の長さを決め、接点を外す試験を行う)により、今後未通知発生を防止することは可能といえる。

また、ワナの「からはじき」の影響に関しては、捕獲時の画像を確認することにより、「捕獲」か「からはじき」等の確認を行うことで、見回り負担の軽減やカモシカの錯誤捕獲時に素早く現地に向かうことができる。「捕獲」か「からはじき」かの確認の効率をさらに高めるため、既存の捕獲通知装置(楽太郎)については画角や画質など画像品質の更なる向上を、アクセス困難地での高出力の捕獲通知装置(オリワナ)については早急な開発を、各メーカーに提言を行った。

なお、本実証期間中に発生した「からはじき」の発生率は 1 割であった。(全通知件数 10 件のうち、からはじき 1 回(発生率 10.0%))

⑤ 捕獲通知から駆け付けまでの状況

機器による捕獲通知から、猟友会による現地確認・回収までの時間について、機器別に整理した結果を表 2.4.9 に示す。

既存の捕獲通知装置(楽太郎)およびアクセス困難地での高出力の捕獲通知装置(オリワナ)とも、基本的に、深夜や早朝に通知があれば当日午前中に現地確認・回収を行い、夕刻以降の通知であれば翌日午前中に現地確認・回収を行うようにしていたため、アクセス困難地であるために捕獲までの所要時間が長くなるということにはなかった。

楽太郎では、通知から 12 時間以内に現地確認・回収が行われていた。現地確認・回収までに約 24 時間を要した 1 件の事象については、当日の現場が強風であったため、安全のために現地確認を見送ったことによる。

オリワナ(アクセス困難地)においても、通知から現地確認・回収に要する時間は概ね楽太郎設置箇所と同程度であった。現地確認・回収までに約 15 時間かかった事象については、通知時刻が夕刻の 17:22 であったため、翌日午前中に現地確認・回収を行ったものである。現地確認・回収に約 38 時間を要した事象が 1 件発生しているが、これは 1 回目の通知(1/24 20:56)を猟友会事務局が受信できておらず、2 回目の通知(1/25 21:02)を元に、翌 1/26 に現地確認を行ったためである。後に猟友会事務局へ通知の受信状況を確認した結果、2 回目通知のメール受信は記録されていたものの、1 回目通知のメール受信記録は残っていなかった。なお、1 回目通知はその他関係者には通知メールが届いているため、猟友会事務局が 1 回目のメールを受信できなかったのは、猟友会側のメール受信環境が影響を及ぼした可能性があり、捕獲通知装置の問題ではないと考える。

捕獲された鳥獣の状況については表 2.4.9、写真 2.4.17 に示すとおりであり、前述したようにアクセス困難地についても通知の翌日には現地確認・回収を行ったことから、捕獲された鳥獣は現地確認時には生存していた。なお、オリワナ 5 で 12 月 25 日にワナにかかったニホンジカの自動撮影カメラによって撮影された捕獲時から現地に駆け付けるまでの状況は、写真 2.4.18 に示すとおりである。夜間は撮影データが残されていなかったため、捕獲されたシカの動きは止まっていたか、センサーが反応できるほどの動きではなかったことなどが原因と考えられる。

また、オリワナ 7 で 1 月 8 日にワナにかかったニホンジカについては、通知の 1 時間後に現地確認を行ったところ、脚を外して逃走しており、自動撮影カメラにおいても撮影されていなかった。

捕獲通知から現地確認・回収については、基本的に 1 日以上放置されることはなく、既存の捕獲通知装置(楽太郎)およびアクセス困難地での高出力の捕獲通知装置(オリワナ)それぞれのエリアの特性を考慮したハイブリッド構成においても効果的に捕獲通知から現地確認・回収まで行えることを確認できた。

<p>楽太郎 ワナ 1-8 捕獲日:2019年12月27日 捕獲鳥獣:ニホンアナグマ 通知から回収の時間:約12時間 回収時に生存</p>	<p>楽太郎 ワナ 1-10 捕獲日:2020年2月7日 捕獲鳥獣:ノウサギ 通知から回収の時間:約11時間 回収時に生存</p>	<p>楽太郎 ワナ 1-8 捕獲日:2020年2月13日 捕獲鳥獣:ノウサギ 通知から回収の時間:約8時間 回収時に生存</p>
		
<p>アクセス困難地 オリワナ 5 捕獲日:2019年12月25日 捕獲鳥獣:ニホンジカ 通知から回収の時間:約15時間 回収時に生存</p>	<p>アクセス困難地 オリワナ 7 捕獲日:2020年1月8日 捕獲鳥獣:ニホンジカ 通知から回収の時間:約1時間 脚を外して逃走</p>	
		

写真 2.4.17 捕獲鳥獣の回収時の状況

アクセス困難地 オリワナ5 (2019/12/25 17:22 捕獲)



Hvke M 25/12/2019 17:22:53 009°C

12/25 17:22 捕獲時



Hvke M 25/12/2019 17:42:43 009°C

12/25 17:42 (捕獲から10分) 衰弱はみられない



Hvke M 26/12/2019 08:29:19 009°C

12/26 8:29 (捕獲から約15時間) 衰弱している様子



Hvke M 26/12/2019 08:30:36 009°C

12/26 8:30 (捕獲から約15時間) 衰弱している様子



Hvke M 26/12/2019 08:31:46 009°C

12/26 8:31 (捕獲から約15時間) 衰弱し倒れる



Hvke M 26/12/2019 08:33:19 009°C

12/26 8:33 (捕獲から約15時間) 猟友会が到着 (衰弱)

写真 2.4.18 アクセス困難地における捕獲通知から回収までの状況







表 2.4.9 通知から現地確認回収までの時間と、捕獲鳥獣の状況一覧

機器種別	地点	捕獲鳥獣等	捕獲通知時刻	猟友会による回収時刻※	通知から回収までの時間	捕獲鳥獣の状況	備考
みまわり 楽太郎	ワナ1-8	ニホンアナグマ	2019/12/27 22:24	2018/12/28 10:38	約12時間	回収時に生存	
	ワナ1-2	強風による端子外れ	2020/1/8 3:08	2020/1/8 9:10	約6時間	—	
	ワナ1-8	からはじき	2020/1/14 6:48	2020/1/14 8:36	約2時間	—	
	ワナ2-8	強風による端子外れ	2020/1/27 7:49	2020/1/28 8:21	約24.5時間	—	1/27は強風のため巡回を見合わせた
	ワナ2-2	強風による端子外れ	2020/1/27 12:04	2020/1/28 8:21	約20.5時間	—	1/27は強風のため巡回を見合わせた
	ワナ1-10	ノウサギ	2020/2/7 22:11	2020/2/8 9:00	約11時間	回収時に生存	
	ワナ1-8	ノウサギ	2020/2/13 1:44	2020/2/13 10:00	約8時間	回収時に生存	
オリワナ	オリワナ5	ニホンジカ	2019/12/25 17:22	2019/12/26 8:33	約15時間	回収時に生存	捕獲通知が夕刻であったため、翌日に回収
	オリワナ7	ニホンジカ	2020/1/8 8:40	2020/1/8 9:31	約1時間	脚を外して逃走	
	オリワナ5	強風による端子外れ	2020/1/24 20:56	2020/1/26 11:01	約38時間	—	1/24の通知を猟友会が受信できず。2回目の1/25 21:02で受信

※回収時刻については、1月までの通知分は自動撮影カメラの撮影時刻から判断し、2月以降分は猟友会の作業日報から概略の時刻を把握した。

⑥ 広角レンズによる撮影可能範囲(カメラ画角)の拡大効果

今回の実証では、捕獲通知装置カメラ部と広角レンズコンバーター部分に若干の間隔があるため視野が狭くなり、また、対象が小さく撮影されることで判別が困難になり、実証においても判別できる撮影ができていないことから、広角レンズコンバーターによる画角拡大の効果は低いと考えられる。しかし、撮影確率の向上にはつながるため、製品課題として、捕獲通知装置カメラ部に標準と広角の切り替えとして組み込むことや、倍率を調整(本実証では0.4倍)するなど品質が高い画像を実現できるようメーカーへ提言を行った。

広角なし	広角あり
子機 12	
	
子機 14	
	
子機 21	
	

伝送画像によって捕獲動物の確認ができたのは、10 件中 1 件であった。これは、くくりワナの可動範囲に対応するため装着した広角レンズによる撮影画像が不明瞭であったことや、カメラの設置方向が適切ではなかったことが原因と考えられ、1 月 16 日以降、広角レンズコンバーターを捕獲通知装置から外すこととした。



写真 2.4.19 捕獲動物の確認画像

⑦ 捕獲率向上に向けた追加施策の実施

11月20日から捕獲通知の実証を開始したが、捕獲実績を更に上げる(1月15日までに3件)ため、1月16日の現場対応時に、捕獲率向上に向けた2件の追加施策を実施することとした。

(1) 誘引用エサによる捕獲数の増加

自動撮影カメラの撮影状況から、最も多くシカが撮影されていたワナ2-1周辺において、ワナ近くに誘引用エサを設置することで捕獲数の増加を図った。

ワナ2-1：クズ米

ワナ2-2：クズ米

ワナ2-3：岩塩

この施策を行った1月に例年ほどの気温低下がみられなく暖冬傾向にあったことから、追加施策を行った1月16日～2月14日の期間中、結果的にシカの移動が少なかったと考えられ、シカの捕獲実績が挙げられなかった。また、短期間(1ヶ月程度)での実施により警戒反応が残ってしまうことも考慮すると、より長期の継続が必要と考える。

(2) 複数ワナ設置による捕獲確率の向上

自動撮影カメラの撮影状況から、シカが多くまた1度に複数個体が撮影されていたワナ2-4周辺において、1台の捕獲通知装置に複数ワナを設置することで捕獲確率の向上を図った。

ワナ2-3：2つのくくりワナを設置

ワナ2-4：3つのくくりワナを設置

追加施策を行った1月16日～2月14日の期間中、1件のシカ捕獲(ワナ2-4)の実績があり、複数ワナ設置による効果が確認できた。ただ、捕獲通知装置の接点と複数のワナを結ぶ紐が長すぎたため、接点が外れなかったことが原因で未通知という結果となった。

2.4.2 【実証②】ワナ設置箇所のモニタリングの改善

(1) 実施状況

ワナ設置箇所のモニタリング手法の実証では、ワナの設置箇所及びワナ設置候補地に自動撮影カメラを設置してシカの出現状況をモニタリングし、撮影結果を踏まえ効率的・効果的なワナの移動を行った。本実証の実施状況は表 2.4.10 に示すとおりであり、2 週間に 1 回の頻度で自動撮影カメラの撮影データの回収を行った。

自動撮影カメラの設置台数は、みまわり楽太郎設置箇所とオリワナ設置箇所を合わせて計 16 台とし、撮影間隔等の機器の設定については実証試験計画のとおりとした。実証期間中の機器設置状況一覧を表 2.4.11 に、機器を設置した全位置を図 2.4.14 に、設置状況の写真を写真 2.4.20 に示す。

表 2.4.10 実施状況一覧(ワナ設置箇所のモニタリング手法の実証)

年月日	実施内容	備考
①2019年10月11日	・実証箇所(みまわり楽太郎)への自動撮影カメラの設置	
②2019年10月31日	・自動撮影カメラのデータ回収①	
③2019年11月20日、21日	・実証箇所(オリワナ)への自動撮影カメラの設置 ・自動撮影カメラのデータ回収②	捕獲通知装置(みまわり楽太郎)を設置
④2019年12月9日	・自動撮影カメラのデータ回収③ ・実証箇所(みまわり楽太郎)の地点の移設 ・実証箇所(オリワナ)の機器の地点の移設	捕獲通知装置(オリワナ)を設置
⑤2019年12月25日	・自動撮影カメラのデータ回収④ ・実証箇所(みまわり楽太郎)の地点の移設	
⑥2020年1月9日	・自動撮影カメラのデータ回収⑤	
⑦2020年1月16日	・自動撮影カメラのデータ回収⑥	
⑧2020年1月30日	・自動撮影カメラのデータ回収⑦ ・実証箇所(みまわり楽太郎)の地点の移設	

表 2.4.11 実証期間中の子機と自動撮影カメラの設置状況一覧

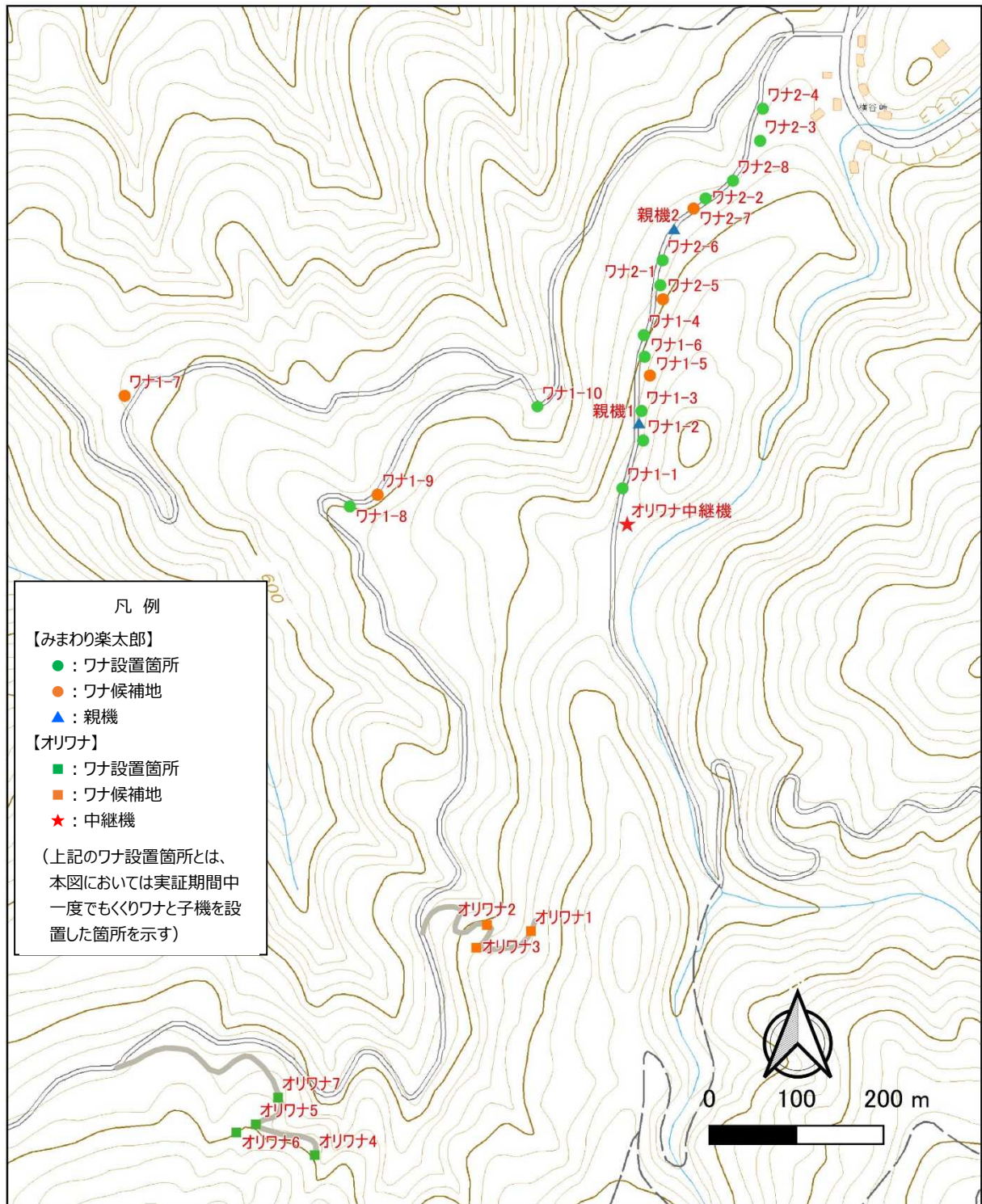
機器種別	グループ	箇所No.	2019.10.11～10.31		2019.10.31～11.20		2019.11.20～12.9		2019.12.9～12.25		2019.12.25～2020.1.9		2020.1.9～1.16		2020.1.16～1.30		
			子機	Hyk	子機	Hyk	子機	Hyk	子機	Hyk	子機	Hyk	子機	Hyk	子機	Hyk	子機
みまわり 楽太郎	グループ①	ワナ1-1	(候補地)	Hyk11	(候補地)	Hyk11	子機11	Hyk11	子機11	Hyk11	子機11	Hyk11	子機11	Hyk11	子機11	Hyk11	
		ワナ1-2	(候補地)	Hyk12	(候補地)	Hyk12	子機12	Hyk12			子機12	Hyk12	子機12	Hyk12	子機12	Hyk12	
		ワナ1-3					子機13	-									
		ワナ1-4	(候補地)	Hyk21	(候補地)	Hyk21	子機14	Hyk21									
		ワナ1-5	(候補地)	Hyk13	(候補地)	Hyk13	(候補地)	Hyk13									
		ワナ1-6	(候補地)	Hyk14	(候補地)	Hyk14	(候補地)	Hyk14				子機13	Hyk13	子機13	Hyk13	子機13	Hyk13
		ワナ1-7							(候補地)	Hyk41							
		ワナ1-8										子機14	Hyk41	子機14	Hyk41	子機14	Hyk41
		ワナ1-9										(候補地)	Hyk42	(候補地)	Hyk42	(候補地)	Hyk42
		ワナ1-10										(候補地)	Hyk14	(候補地)	Hyk14	(候補地)	Hyk14
	グループ②	ワナ2-1	(候補地)	Hyk23	(候補地)	Hyk23	子機21	Hyk23	(候補地)	Hyk23	(候補地)	Hyk23	(候補地)	Hyk23	(候補地)	Hyk23	
		ワナ2-2					子機22	-	子機22	-	子機22	-	子機22	-	子機22	-	
		ワナ2-3	(候補地)	Hyk32	(候補地)	Hyk32	子機23	Hyk32	子機23	Hyk32	子機23	Hyk32	子機23	Hyk32	子機23	Hyk32	
		ワナ2-4	(候補地)	Hyk33	(候補地)	Hyk33	子機24	Hyk33	子機24	Hyk33	子機24	Hyk33	子機24	Hyk33	子機24	Hyk33	
		ワナ2-5	(候補地)	Hyk22	(候補地)	Hyk22	(候補地)	Hyk22									
		ワナ2-6	(候補地)	Hyk24	(候補地)	Hyk24	(候補地)	Hyk24	(候補地)	Hyk24	(候補地)	Hyk24	(候補地)	Hyk24	(候補地)	Hyk24	
		ワナ2-7	(候補地)	Hyk31	(候補地)	Hyk31	(候補地)	Hyk31	(候補地)	Hyk31	(候補地)	Hyk31	(候補地)	Hyk31	(候補地)	Hyk31	
		ワナ2-8										子機21	Hyk21	子機21	Hyk21	子機21	Hyk21
オリワナ	オリワナ1					(候補地)	Hyk41 ^{※1}										
	オリワナ2					(候補地)	Hyk42 ^{※1}										
	オリワナ3					(候補地)	-										
	オリワナ4					(候補地)	-	オ子機4	Hyk44	オ子機4	Hyk44	オ子機4	Hyk44	オ子機4	Hyk44		
	オリワナ5					(候補地)	-	オ子機3	Hyk43	オ子機3	Hyk43	オ子機3	Hyk43	オ子機3	Hyk43		
	オリワナ6							オ子機2	Hyk34	オ子機2	Hyk34	オ子機2	Hyk34	オ子機2	Hyk34		
	オリワナ7							オ子機1	Hyk22	オ子機1	Hyk22	オ子機1	Hyk22	オ子機1	Hyk22		
自動撮影カメラ設置台数			11台		11台		13台		11台		16台		16台		16台		

※1：オリワナ1、オリワナ2へのHykカメラ設置日は2019年11月21日

■：ワナ+子機設置箇所

■：Hykカメラのみ設置箇所（候補地）

みまわり楽太郎の地点について、2019.11.20以前は子機を未設置であるため、全地点を候補地との位置づけとした。オリワナの2019.12.9以前についても同様。



※みまわり楽太郎のワナ 1-3、ワナ 2-2 の地点については、自動撮影カメラの据え付けに適した樹木が無かったため、くりワナと子機のみ設置し、自動撮影カメラは設置しなかった。

図 2.4.14 自動撮影カメラの設置位置(実証期間中に設置した全位置)

ワナ 1-1 (2019.10.11~2020.1.30 : Hyk11 設置)



ワナ 1-2 (2019.10.11~12.9、2019.12.25~2020.1.30 : Hyk12 設置)



ワナ 1-3 (自動撮影カメラの設置無し)

(自動撮影カメラの据え付けに適した樹木が無かったため
カメラを設置せず)



ワナ 1-4 (2019.10.11~12.9 : Hyk21 設置)



○ : <<ワナ位置 ← : 自動撮影カメラの撮影方向

写真 2.4.20(1) 自動撮影カメラの設置状況及び設置地点の状況写真(1/7)

ワナ 1-5 (2019.10.11~12.9 : Hyk13 設置)



ワナ 1-6 (2019.10.11~12.9 : Hyk14 設置、2019.12.25~2020.1.30 : Hyk13 設置)



ワナ 1-7 (2019.12.9~12.25 : Hyk41 設置)



ワナ 1-8 (2019.12.25~2020.1.30 : Hyk41 設置)



○ : くくりワナ位置 ← : 自動撮影カメラの撮影方向

写真 2.4.20 (2) 自動撮影カメラの設置状況及び設置地点の状況写真(2/7)

ワナ 1-9 (2019.12.25~2020.1.30 : Hyk42 設置)



ワナ 1-10 (2019.12.25~2020.1.30 : Hyk14 設置)



ワナ 2-1 (2019.10.11~2020.1.30 : Hyk23 設置)



ワナ 2-2 (自動撮影カメラの設置無し)

(自動撮影カメラの据え付けに適した樹木が無かったため
カメラを設置せず)



○ : くくりワナ位置 ← : 自動撮影カメラの撮影方向

写真 2.4.20 (3) 自動撮影カメラの設置状況及び設置地点の状況写真(3/7)

ワナ 2-3 (2019.10.11~2020.1.30 : Hyk32 設置)



ワナ 2-4 (2019.10.11~2020.1.30 : Hyk33 設置)



ワナ 2-5 (2019.10.11~12.9 : Hyk22 設置)



ワナ 2-6 (2019.10.11~2020.1.30 : Hyk24 設置)



○ : くくりワナ位置 ← : 自動撮影カメラの撮影方向

写真 2.4.20 (4) 自動撮影カメラの設置状況及び設置地点の状況写真(4/7)

ワナ 2-7 (2019.10.11~2020.1.30 : Hyk31 設置)



ワナ 2-8 (2019.12.25~2020.1.30 : Hyk21 設置)



オリワナ 1 (2019.11.21~12.9 : Hyk41 設置)



オリワナ 2 (2019.11.21~12.9 : Hyk42 設置)



○ : くくりワナ位置 ← : 自動撮影カメラの撮影方向

写真 2.4.20 (5) 自動撮影カメラの設置状況及び設置地点の状況写真(5/7)

オリワナ 3 (自動撮影カメラの設置無し)

(候補地として設定したが、その後、けもの道の利用
痕跡が確認されなかったことから、機器の設置を行わ
なかった)



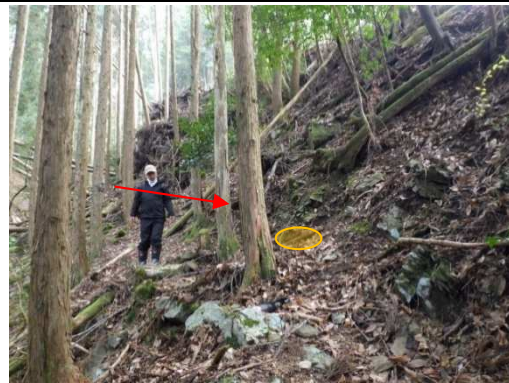
オリワナ 4 (2019.12.9~2020.1.30 : Hyk44 設置)



オリワナ 5 (2019.12.9~2020.1.30 : Hyk43 設置)



オリワナ 6 (2019.12.9~2020.1.30 : Hyk34 設置)



○ : くくりワナ位置 ← : 自動撮影カメラの撮影方向

写真 2.4.20 (6) 自動撮影カメラの設置状況及び設置地点の状況写真(6/7)

オリワナ 7 (2019.12.9~2020.1.30 : Hyk22 設置)



○ : くりワナ位置 ← : 自動撮影カメラの撮影方向

写真 2.4.20 (7) 自動撮影カメラの設置状況及び設置地点の状況写真(7/7)

① 2019年10月11日

実証箇所(みまわり楽太郎)への自動撮影カメラの設置作業を実施した。作業状況の写真を写真2.4.21に示す。

作業は猟友会の同行のもと実施し、けもの道の分布状況を踏まえ機器の設置箇所を確認し、自動撮影カメラの設置を行った。なお、この時点では自動撮影カメラの設置のみであり、捕獲通知装置は設置していない。

自動撮影カメラの設置位置を図2.4.15に示す。



自動撮影カメラの設置作業



設置した自動撮影カメラ

写真 2.4.21 2019年10月11日の実施状況写真

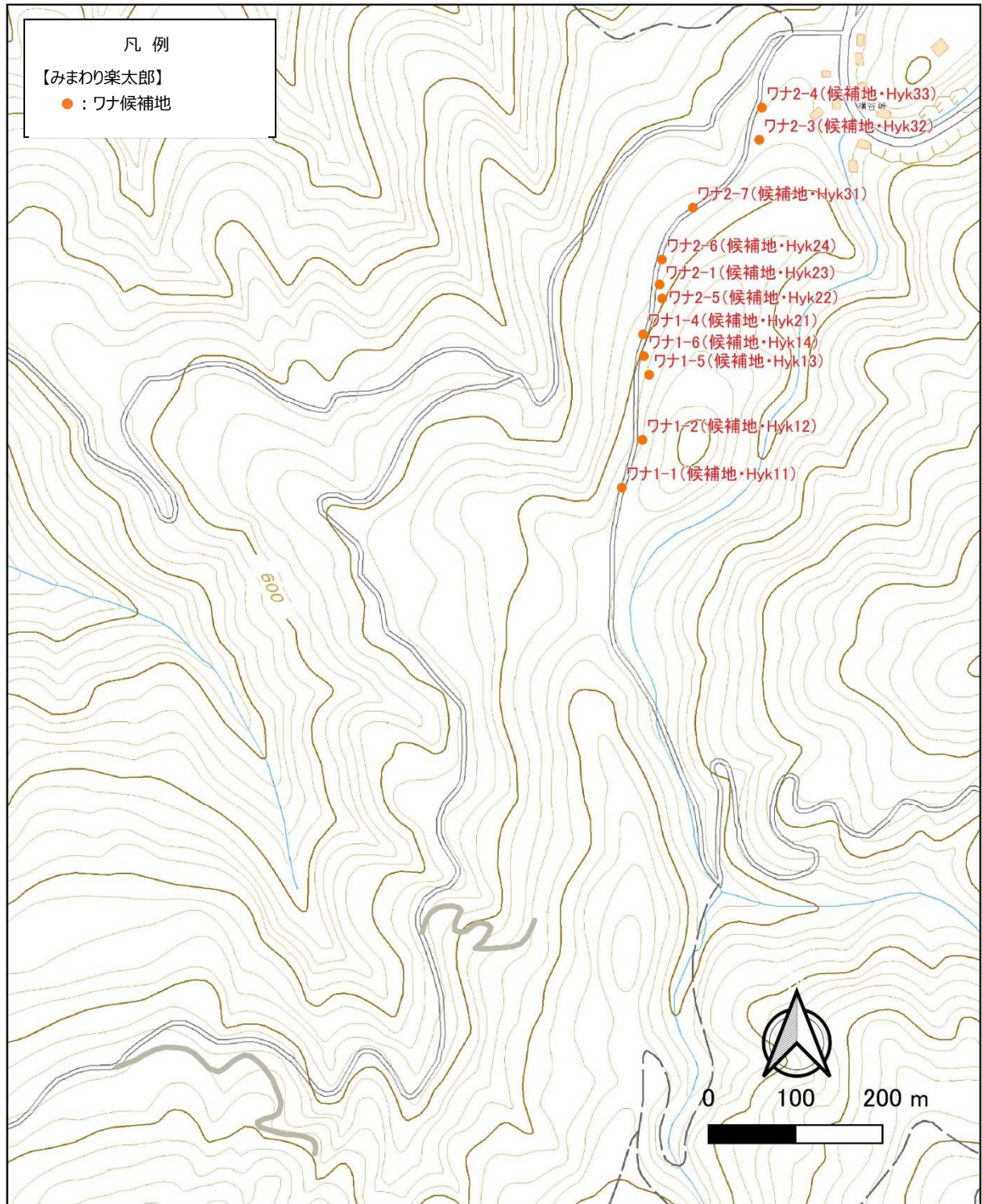


図 2.4.15 自動撮影カメラの設置位置(2019年10月11日～2019年10月31日)

② 2019年10月31日

自動撮影カメラのデータ回収(1回目)を実施した。作業状況の写真を写真 2.4.22 に示す。

なお、子機や自動撮影カメラの位置の変更は実施していない。自動撮影カメラの設置位置を図 2.4.16 に示す。



自動撮影カメラの撮影状況確認とデータ回収

写真 2.4.22 2019年10月31日の実施状況写真

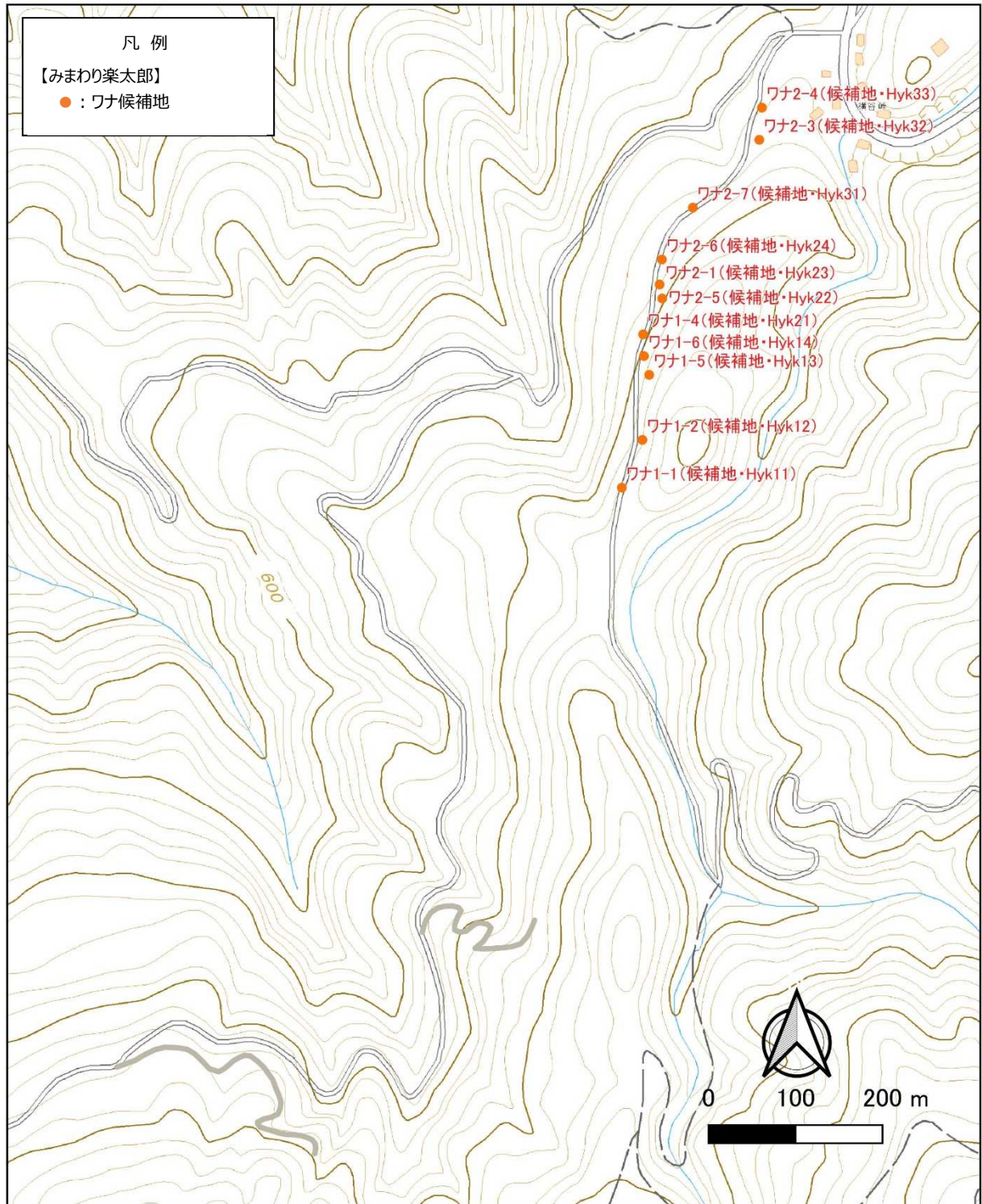


図 2.4.16 自動撮影カメラの設置位置(2019年10月31日～2019年11月20日)

③ 2019年11月20日、21日

実証箇所(みまわり楽太郎)において11月20日に捕獲通知装置及びくくりワナの設置作業に合わせ、自動撮影カメラのデータ回収(2回目)を実施した。

また、11月21日に、実証箇所(アクセス困難地(オリワナ))について、候補地選定を行い、候補地への自動撮影カメラ設置を行った。

自動撮影カメラの位置変更等の内容を表 2.4.12 に、作業状況写真を写真 2.4.23 に示す。また、自動撮影カメラの設置位置を図 2.4.17 に示す。

表 2.4.12 自動撮影カメラの位置変更等の内容(2019年11月20日、21日実施分)

機器種別	変更のあった地点番号	変更の内容	備考
オリワナ	オリワナ1	地点の新規設定。 オリワナ1の地点設定に伴い、Hyk41を新規に設置。	シカ除けネット付近でのシカの出没状況を把握するために設定。
	オリワナ2	地点の新規設定。 オリワナ2の地点設定に伴い、Hyk42を新規に設置。	



写真 2.4.23 2019年11月20日、21日の実施状況写真

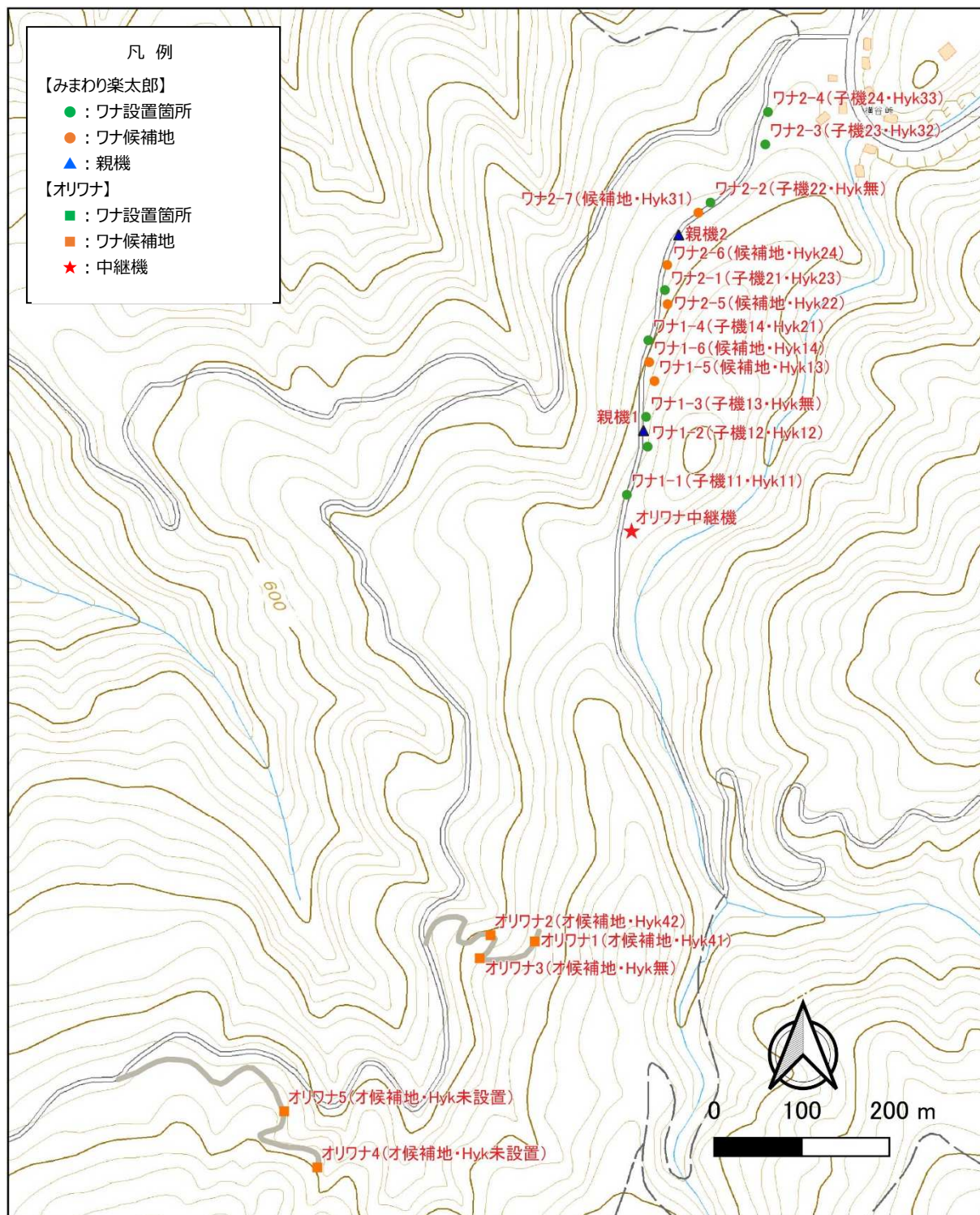


図 2.4.17 自動撮影カメラの設置位置(2019年11月20、21日～2019年12月9日)

④ 2019年12月9日

自動撮影カメラのデータ回収(3回目)を実施した。

実証箇所(みまわり楽太郎)では、シカの撮影状況を踏まえ機器の移設を行った。また、アクセス困難地(オリワナ)では、捕獲通知装置(子機)の設置に伴い自動撮影カメラの設置も行った。

自動撮影カメラの位置変更等の内容を表 2.4.13 に、作業状況写真を写真 2.4.24 に示す。また、自動撮影カメラの設置位置を図 2.4.18 に示す。

表 2.4.13 自動撮影カメラの位置変更等の内容(2019年12月9日実施分)

機器種別	変更のあった地点番号	変更の内容	備考
みまわり楽太郎	ワナ 1-2	ワナ 1-2 でシカの撮影が無いことからワナを撤去、それに伴いHyk12についても一旦撤去。	
	ワナ 1-4	ワナ 1-4 でシカの撮影が無いことからワナを撤去、それに伴いHyk21についても一旦撤去。	
	ワナ 1-5	ワナ 1-5(候補地)でシカの撮影がほぼ無いことから Hyk13 を一旦撤去。	
	ワナ 1-6	ワナ 1-6(候補地)でシカの撮影が無いことから Hyk14 を一旦撤去。	
	ワナ 1-7	地点の新規設定。 ワナ 1-7の地点設定に伴い、Hyk41を設置。	
	ワナ 2-5	ワナ 2-5(候補地)でシカの撮影が無いことから Hyk22 を撤去し、アクセス困難地(オリワナ)のオリワナ 7 に移設。	Hyk22 はオリワナ 7 に移設
オリワナ	オリワナ 1	オリワナ 1 を候補地から除外し、Hyk41 をワナ 1-7 に移設。	Hyk41 はワナ 1-7 に移設。
	オリワナ 2	オリワナ 2 を候補地から除外したため Hyk42 を一旦撤去。	
	オリワナ 4	地点の新規設定。 オリワナ 4 の地点設定に伴い、Hyk44 を新規に設置。	
	オリワナ 5	地点の新規設定。 オリワナ 5 の地点設定に伴い、Hyk43 を新規に設置。	
	オリワナ 6	地点の新規設定。 オリワナ 6 の地点設定に伴い、Hyk34 を新規に設置。	
	オリワナ 7	地点の新規設定。 オリワナ 7 の地点設定に伴い、Hyk22 を新規に設置。	



自動撮影カメラの撮影状況確認とデータ回収



アクセス困難地での捕獲通知装置(オリワナ)と自動撮影カメラの設置

写真 2.4.24 2019年12月9日の実施状況写真

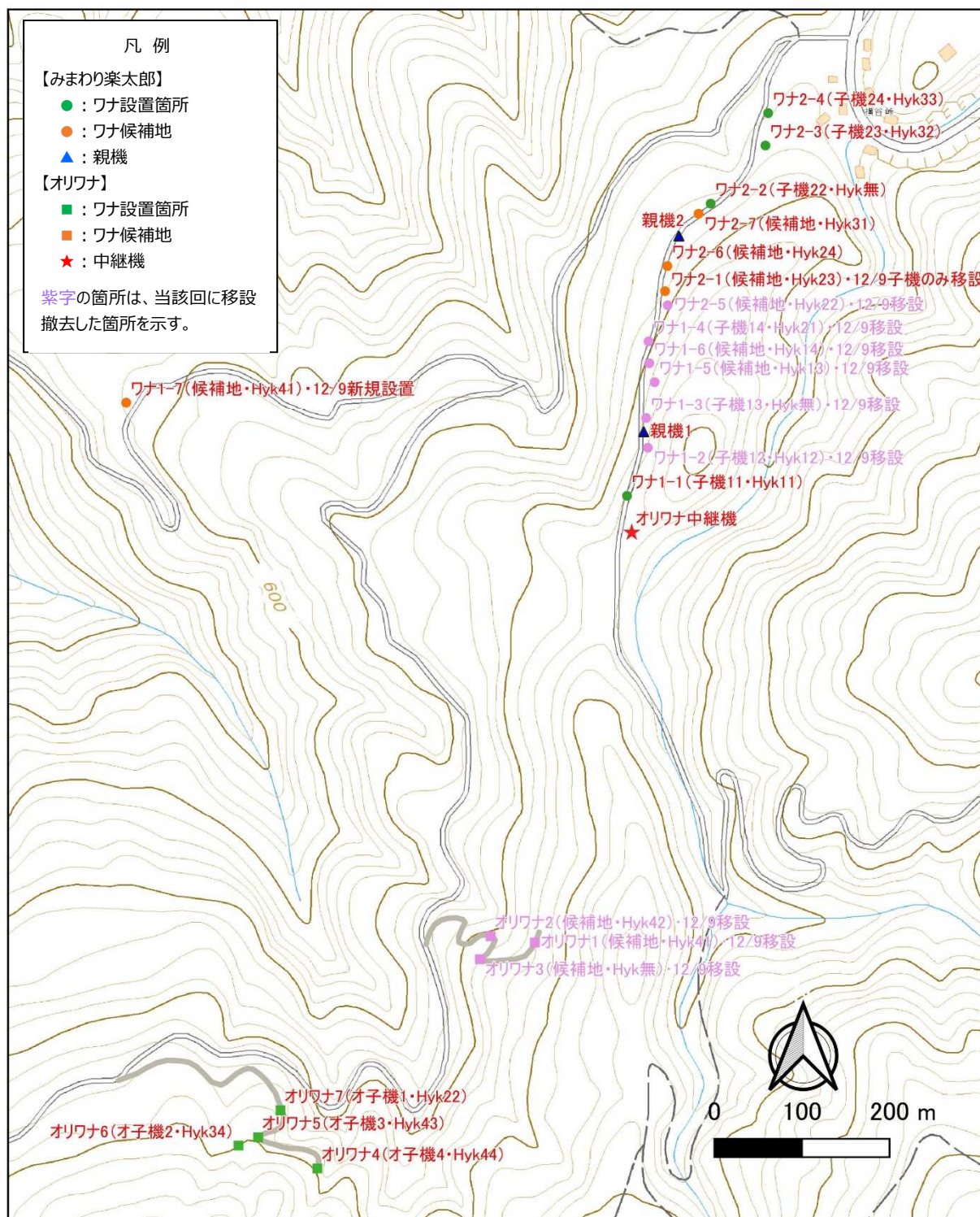


図 2.4.18 自動撮影カメラの設置位置(2019年12月9日～12月25日)

⑤ 2019年12月25日

自動撮影カメラのデータ回収(4回目)を実施した。

実証箇所(みまわり楽太郎)では、シカの撮影状況を踏まえ機器の移設を行った。

自動撮影カメラの位置変更等の内容を表 2.4.14 に、作業状況写真を写真 2.4.25 に示す。また、自動撮影カメラの設置位置を図 2.4.19 に示す。

表 2.4.14 自動撮影カメラの位置変更等の内容(2019年12月25日実施分)

機器種別	変更のあった地点番号	変更の内容	備考
みまわり楽太郎	ワナ 1-2	ワナ 1-2 へのくくりワナ再設置に伴い、Hyk12 を設置。	
	ワナ 1-6	ワナ 1-6 へのくくりワナ設置に伴い、Hyk13 を設置。	
	ワナ 1-7	ワナ 1-7(候補地)でシカの撮影が無いことから Hyk41 を撤去。	Hyk41 はワナ 1-8 に移設
	ワナ 1-8	地点の新規設定。 ワナ 1-8 の地点設定に伴い、Hyk41 を設置。	
	ワナ 1-9	地点の新規設定(候補地)。 ワナ 1-9 の地点設定に伴い、Hyk42 を設置。	
	ワナ 1-10	地点の新規設定(候補地)。 ワナ 1-10 の地点設定に伴い、Hyk14 を設置。	
	ワナ 2-8	地点の新規設定(候補地)。 ワナ 2-8 の地点設定に伴い、Hyk21 を設置。	



自動撮影カメラの移設作業

写真 2.4.25 2019年12月25日の実施状況写真

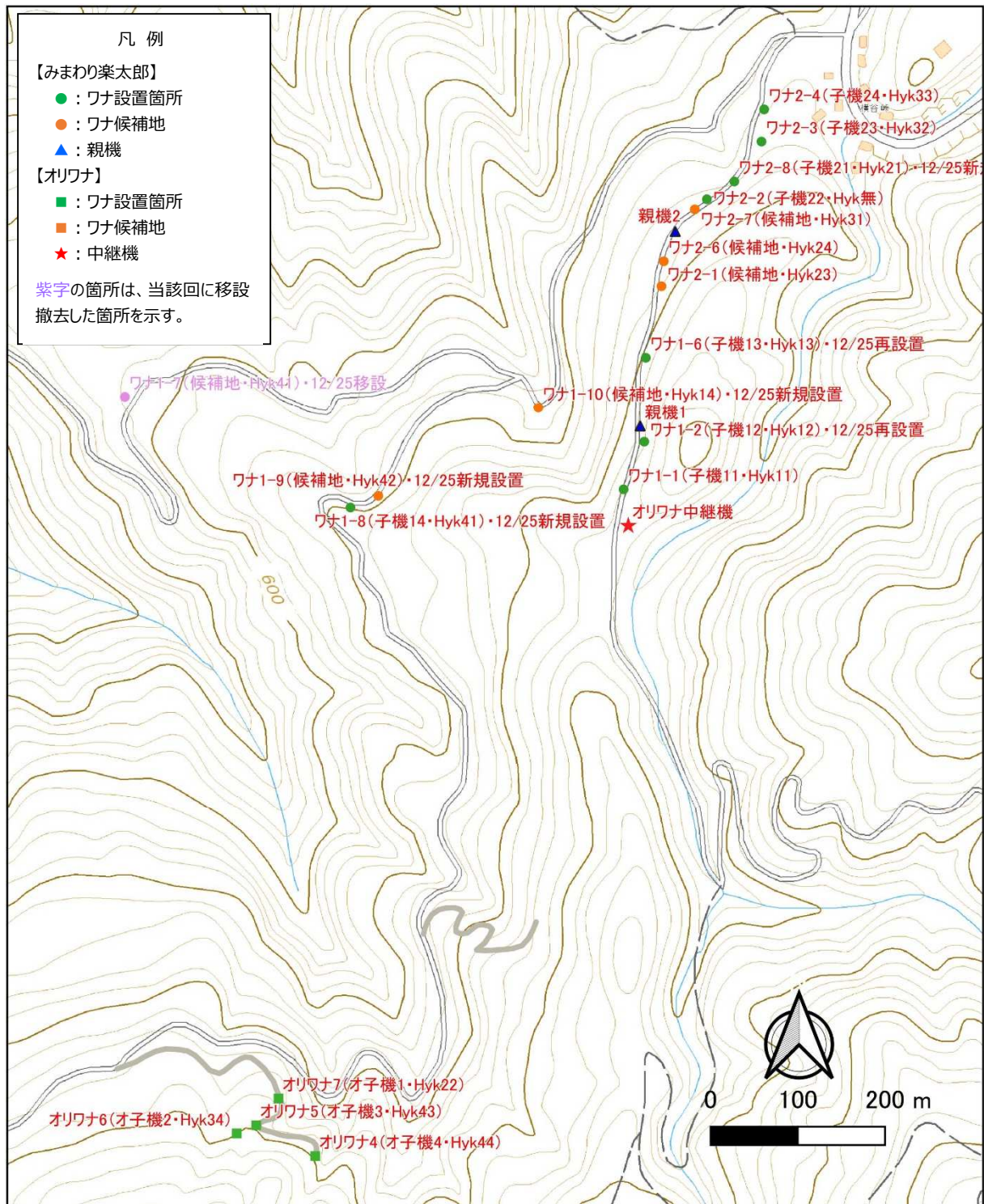


図 2.4.19 自動撮影カメラの設置位置(2019年12月25日～2020年1月9日)

⑥ 2020年1月9日

自動撮影カメラのデータ回収(5回目)を実施した。

なお、子機や自動撮影カメラの位置の変更は実施していない。

作業状況写真を写真 2.4.26 に示す。また、自動撮影カメラの設置位置を図 2.4.20 に示す。



写真 2.4.26 2020年1月9日の実施状況写真

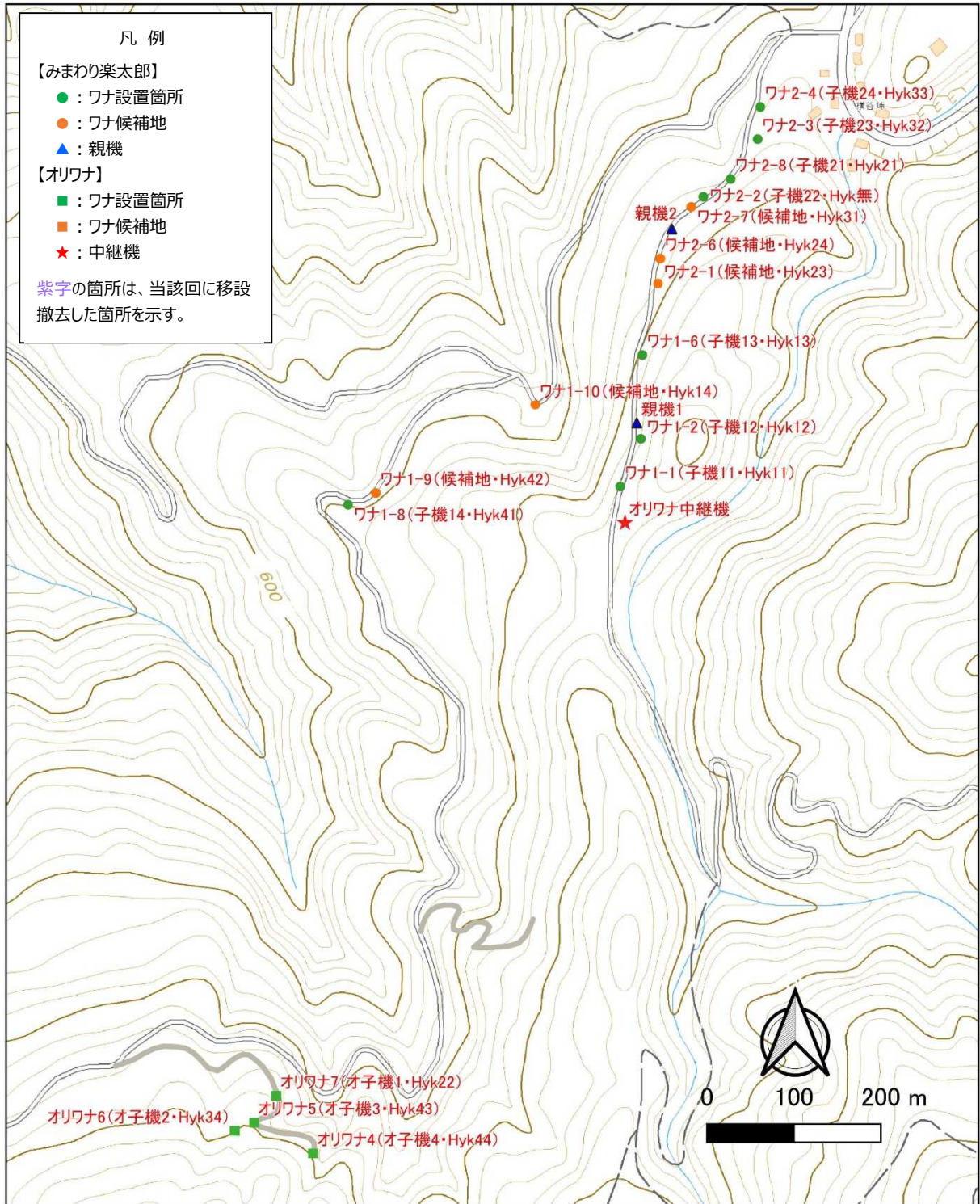


図 2.4.20 自動撮影カメラの設置位置(2020年1月9日～1月16日)

⑦ 2020年1月16日

自動撮影カメラのデータ回収(6回目)を実施した。また、実証試験(楽太郎)において、親機、子機の全機器の電池交換を実施したほか、子機の広角レンズコンバーターの撤去作業を実施した。

なお、子機や自動撮影カメラの位置の変更は実施していない。

作業状況写真を写真 2.4.27 に示す。また、自動撮影カメラの設置位置を図 2.4.21 に示す。



実証箇所でのデータ回収状況



捕獲通知装置(みまわり楽太郎)の電池交換作業

写真 2.4.27 2020年1月16日の実施状況写真

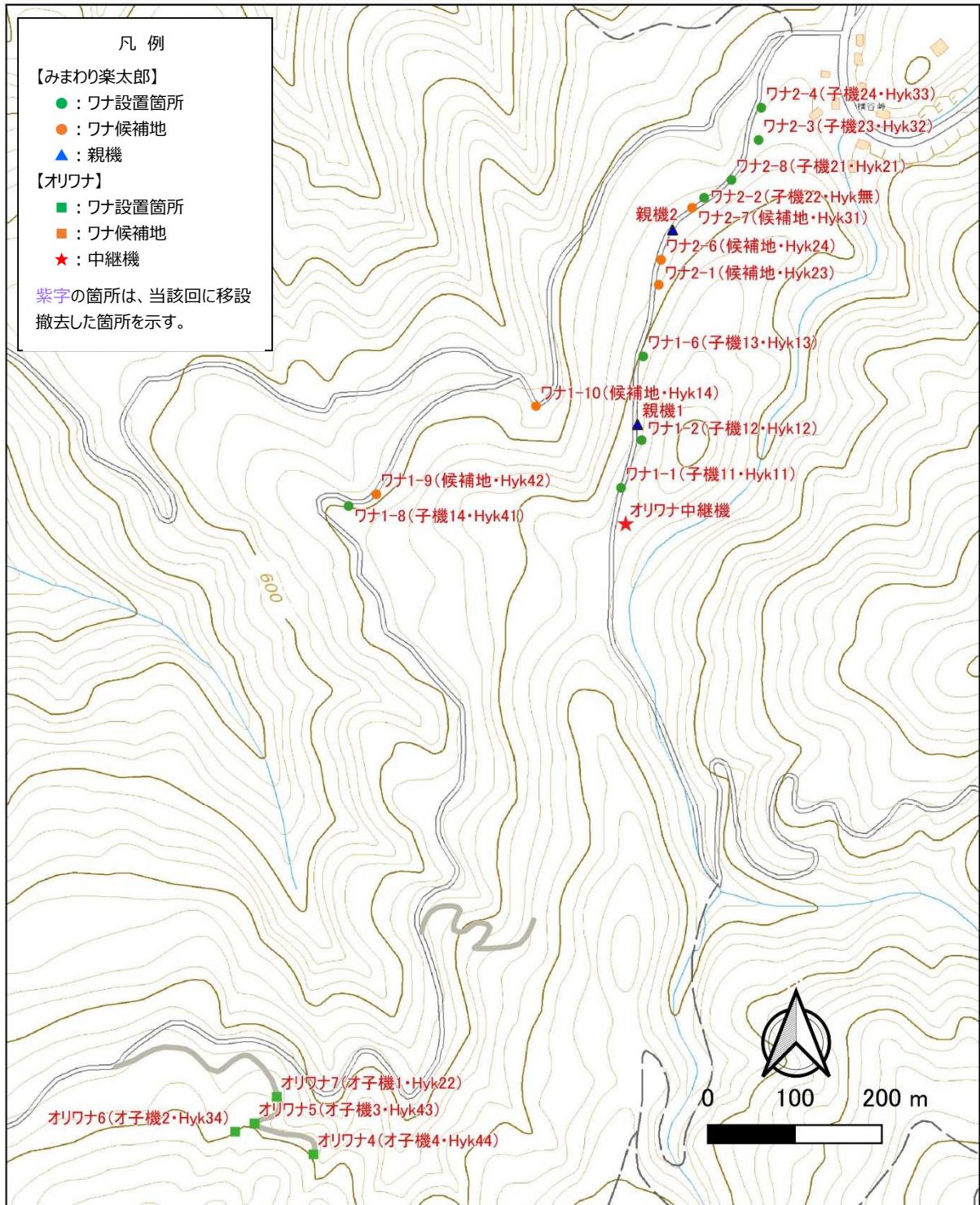


図 2.4.21 自動撮影カメラの設置位置(2020年1月16日～1月30日)

⑧ 2020年1月30日

自動撮影カメラのデータ回収(7回目)を実施した。実証試験(楽太郎)では、シカの撮影状況を踏まえ機器の移設を行った。

作業状況を写真 2.4.28 に示す。また、自動撮影カメラの位置変更内容を表 2.4.15 に、自動撮影カメラの設置位置を図 2.4.22 に示す。

表 2.4.15 自動撮影カメラの位置変更等の内容(2020年1月30日実施分)

機器種別	変更のあった地点 番号	変更の内容	備考
みまわり楽太郎	ワナ 1-2	ワナ 1-2 でシカの撮影が無いことから候補地の位置づけとし、くくりワナと子機を移設(Hyk12 についてはそのまま設置)。	子機はワナ 1-10 へ移設
	ワナ 1-10	ワナ 1-10 でシカが複数回撮影されたことから、ワナ 1-2 から移設したくくりワナと子機を設置。	自動撮影カメラについては Hyk14 を引き続き設置
	ワナ 2-1	ワナ 2-1 でシカが複数回撮影されたことから、ワナ 2-8 から移設したくくりワナと子機を設置。	自動撮影カメラについては Hyk23 を引き続き設置
	ワナ 2-2	ワナ 2-2 で捕獲実績が無い(自動撮影カメラは未設置)ことから、くくりワナと子機を移設。	子機はワナ 2-6 に移設
	ワナ 2-3	くくりワナの位置の調整に伴い、自動撮影カメラを Hyk32 から Hyk33 へ変更。	
	ワナ 2-4	くくりワナの位置の調整に伴い、自動撮影カメラを Hyk33 から Hyk32 へ変更。	
	ワナ 2-6	ワナ 2-6 でシカが複数回撮影されたことから、ワナ 2-2 から移設したくくりワナと子機を設置。	自動撮影カメラについては Hyk24 を引き続き設置
	ワナ 2-8	ワナ 2-8 でシカの撮影が無いことから候補地の位置づけとし、くくりワナと子機を移設(Hyk21 についてはそのまま設置)。	子機はワナ 2-1 に移設



くくりワナと捕獲通知装置の設置箇所の検討

写真 2.4.28 2020年1月30日の実施状況写真

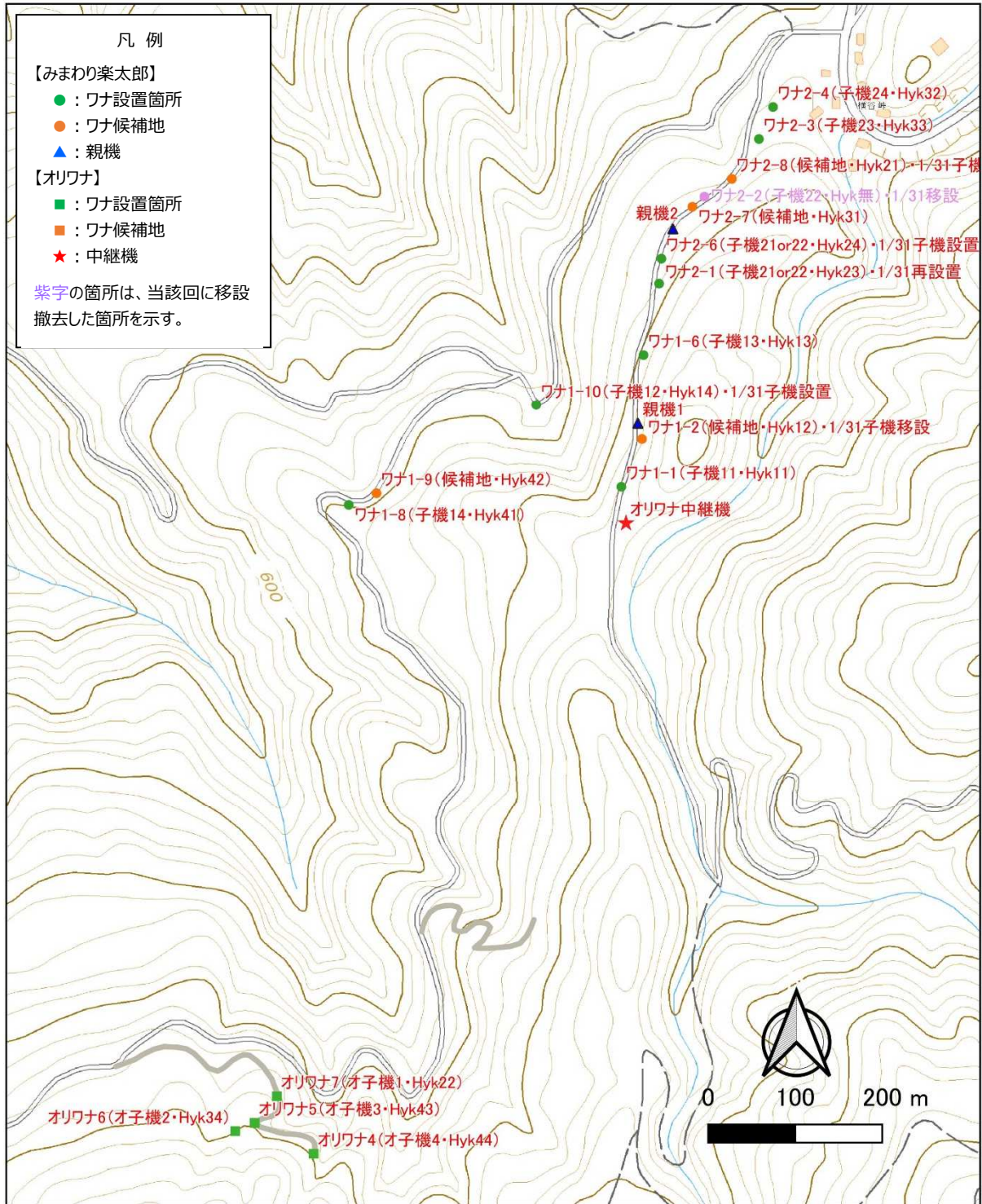


図 2.4.22 自動撮影カメラの設置位置(2020年1月30日以降)

(2) 実施結果

■撮影結果とワナ設置箇所の評価

自動撮影カメラの撮影画像から計測したシカの確認数を表 2.4.16, 図 2.4.23 に、撮影期間毎のシカの撮影位置を図 2.4.24 に示す。

ワナの移設に伴い自動撮影カメラの移設を行っているため、地点毎に自動撮影カメラの設置日数は異なるが、シカの確認数が最も多かったのはグループ②のワナ 2-1(確認数 18)であり、次いでグループ①のワナ 1-10(確認数 11)、グループ②のワナ 2-4(確認数 10)と続いた。平成 30 年度の実証箇所 비해、シカの確認数は少ない傾向にあった。

シカの確認数を自動撮影カメラの設置日数で割った日あたり確認数を図 2.4.23 に示す。最も値が高かったのはグループ①のワナ 1-10(日あたり確認数 0.30)、次いでグループ②のワナ 2-1(0.16)であった。

実証試験では、撮影画像からシカが多く出現する場所を把握し、猟友会メンバーによる現地のけもの道の利用状況確認も踏まえつつ、シカの確認数の多い箇所へとワナの移設を行った。

表 2.4.16 自動撮影カメラによるシカの撮影結果(全期間)

撮影期間	ニホンジカの確認数																								
	みまわり楽太郎																	オリワナ							
	グループ①									グループ②															
	ワナ1-1	ワナ1-2	ワナ1-3	ワナ1-4	ワナ1-5	ワナ1-6	ワナ1-7	ワナ1-8	ワナ1-9	ワナ1-10	ワナ2-1	ワナ2-2	ワナ2-3	ワナ2-4	ワナ2-5	ワナ2-6	ワナ2-7	ワナ2-8	オリワナ1	オリワナ2	オリワナ3	オリワナ4	オリワナ5	オリワナ6	オリワナ7
2019. 10. 11~2019. 10. 31	2															1									
2019. 10. 31~2019. 11. 20					1					5			6	1	2	2									
2019. 11. 20~2019. 12. 09	3																	3	2						
2019. 12. 09~2019. 12. 25	1									4		1	3		1						1	1	1		
2019. 12. 25~2020. 1. 9						1				2	3		1			3						1			
2020. 1. 9~2020. 1. 16	2								3	7	1		2												
2020. 1. 16~2020. 1. 30	1								2	5			1		3	1					1				
計	9	0	-	0	1	1	0	0	3	11	18	-	4	10	1	6	7	0	3	2	-	2	2	1	0
設置期間(日数)	112	97	-	60	60	97	17	37	37	37	112	-	112	112	60	112	112	37	20	20	-	72	72	53	53
日あたり確認数 (確認数/設置日数)	0.08	0.00	-	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.08	0.30	0.16	-	0.04	0.09	0.02	0.05	0.06	0.00	0.15	0.10	-	0.03	0.03	0.02	0.00
ニホンジカ捕獲頭数	1	1											1										1		

・延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった(明らかに別個体と判別できる場合を除く)

■ : ワナ、子機、Hykカメラ設置箇所 ■ : Hykカメラのみ設置箇所(候補地) ■ : ワナ、子機のみ設置箇所(Hykカメラ無し) ■ : 機器の設置無し

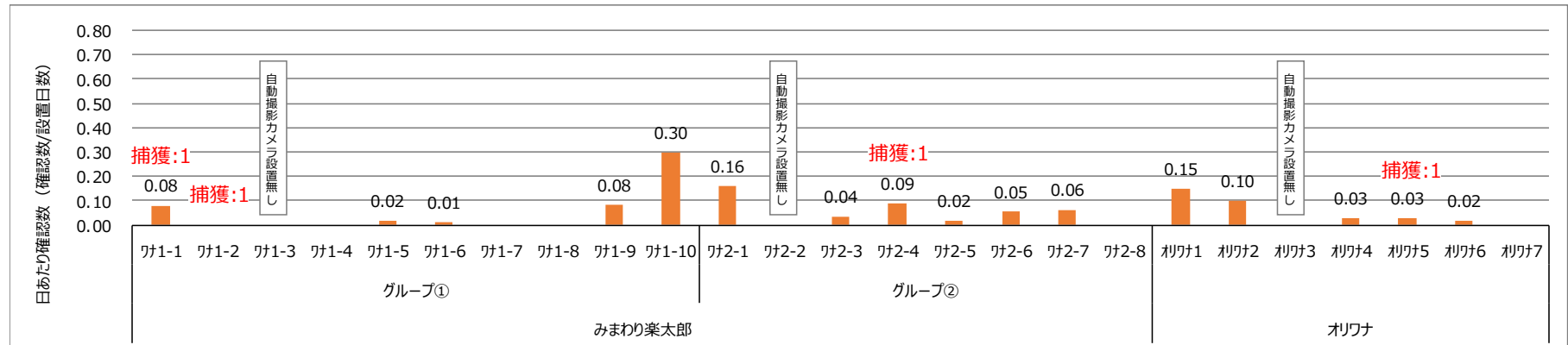


図 2.4.23 シカの地点別日あたり確認数と捕獲頭数

無人撮影カメラでのニホンジカ撮影結果①（2019.10.11～2019.10.31；21日間）

機器種別	楽太郎										
グループ	グループ①					グループ②					
箇所No.	ワナ1-1	ワナ1-2	ワナ1-4	ワナ1-5	ワナ1-6	ワナ2-1	ワナ2-3	ワナ2-4	ワナ2-5	ワナ2-6	ワナ2-7
カメラ番号	Hyk11	Hyk12	Hyk21	Hyk13	Hyk14	Hyk23	Hyk32	Hyk33	Hyk22	Hyk24	Hyk31
延べ 確認数	2										1

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった（明らかに別個体と判別される場合を除く）
2019.10.11～10.31の期間では、ワナはまだ設置しておらず自動撮影カメラのみ設置している。

■ : ワナ+自動撮影カメラ設置箇所 ■ : ワナ候補地（自動撮影カメラのみ設置）
■ : ワナのみ設置箇所

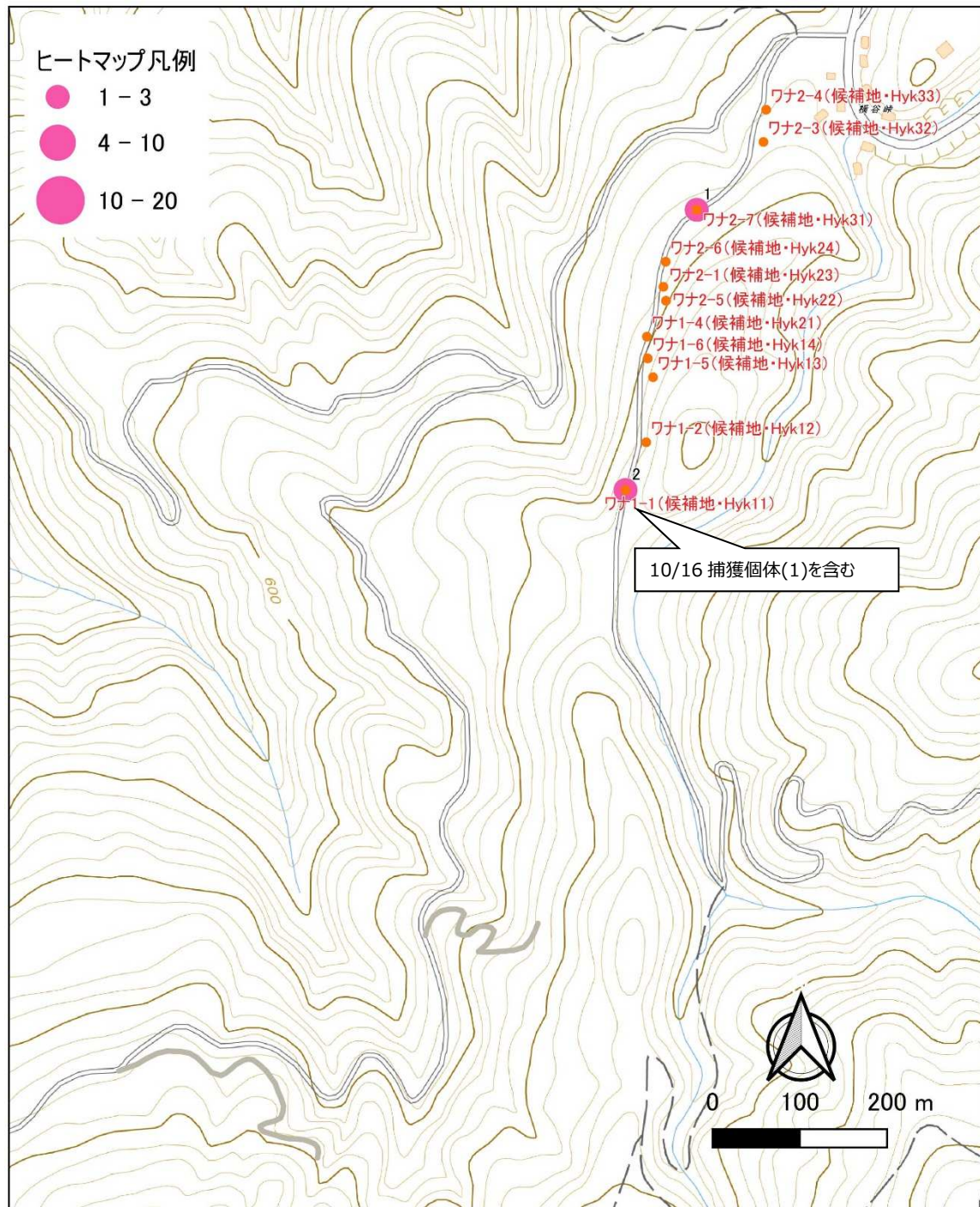


図 2.4.24(1) 自動撮影カメラによるシカの撮影結果(2019年10月11日～10月31日)

無人撮影カメラでのニホンジカ撮影結果②（2019.10.31～2019.11.20；21日間）

機器種別	楽太郎										
グループ	グループ①					グループ②					
箇所No.	ワナ1-1	ワナ1-2	ワナ1-4	ワナ1-5	ワナ1-6	ワナ2-1	ワナ2-3	ワナ2-4	ワナ2-5	ワナ2-6	ワナ2-7
カメラ番号	Hyk11	Hyk12	Hyk21	Hyk13	Hyk14	Hyk23	Hyk32	Hyk33	Hyk22	Hyk24	Hyk31
延べ 確認数				1		5		6	1	2	2

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった（明らかに別個体と判別される場合を除く）
2019.10.31～11.20の期間では、ワナはまだ設置しておらず自動撮影カメラのみ設置している（2019.11.20にワナ設置）。

■ : ワナ+自動撮影カメラ設置箇所 ■ : ワナ候補地（自動撮影カメラのみ設置）
■ : ワナのみ設置箇所

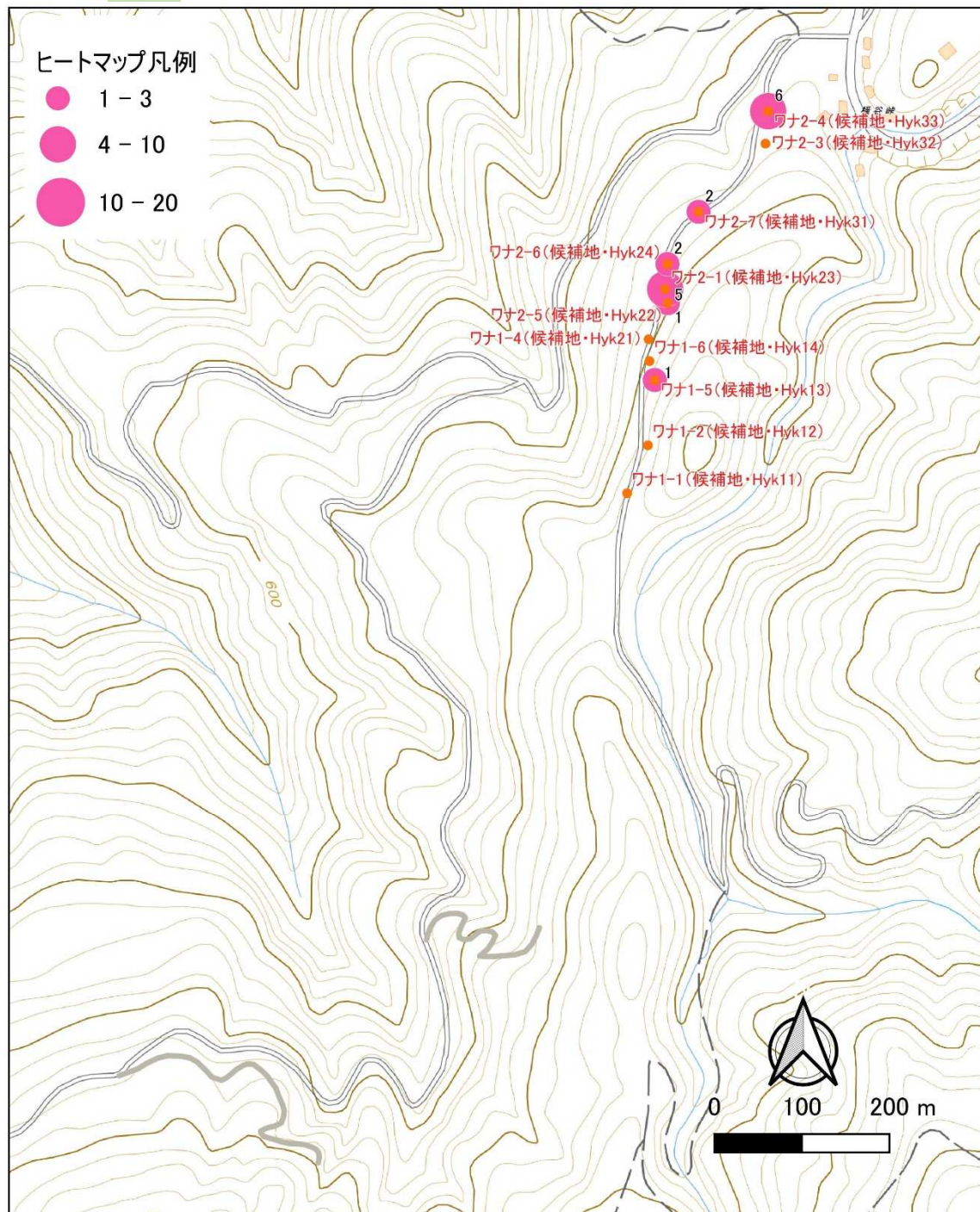


図 2.4.24(2) 自動撮影カメラによるシカの撮影結果(2019年10月31日～11月20日)

無人撮影カメラでのニホンジカ撮影結果③ (2019.11.20～2019.12.09 ; 20日間)

機器種別	楽太郎												オリワナ		
グループ	グループ①						グループ②								
箇所No.	ワナ1-1	ワナ1-2	ワナ1-3	ワナ1-4	ワナ1-5	ワナ1-6	ワナ2-1	ワナ2-2	ワナ2-3	ワナ2-4	ワナ2-5	ワナ2-6	ワナ2-7	オリワナ1	オリワナ2
カメラ番号	Hyk11	Hyk12	(Hyk無)	Hyk21	Hyk13	Hyk14	Hyk23	(Hyk無)	Hyk32	Hyk33	Hyk22	Hyk24	Hyk31	Hyk41	Hyk42
延べ確認数	3													2	3

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった（明らかに別個体と判別される場合を除く）

■ : ワナ+自動撮影カメラ設置箇所
■ : ワナのみ設置箇所

■ : ワナ候補地（自動撮影カメラのみ設置）
■ : ワナ候補地（自動撮影カメラのみ設置）

なお、オリワナ3～オリワナ5については機器、自動撮影カメラも設置していないため本表には記載せず。

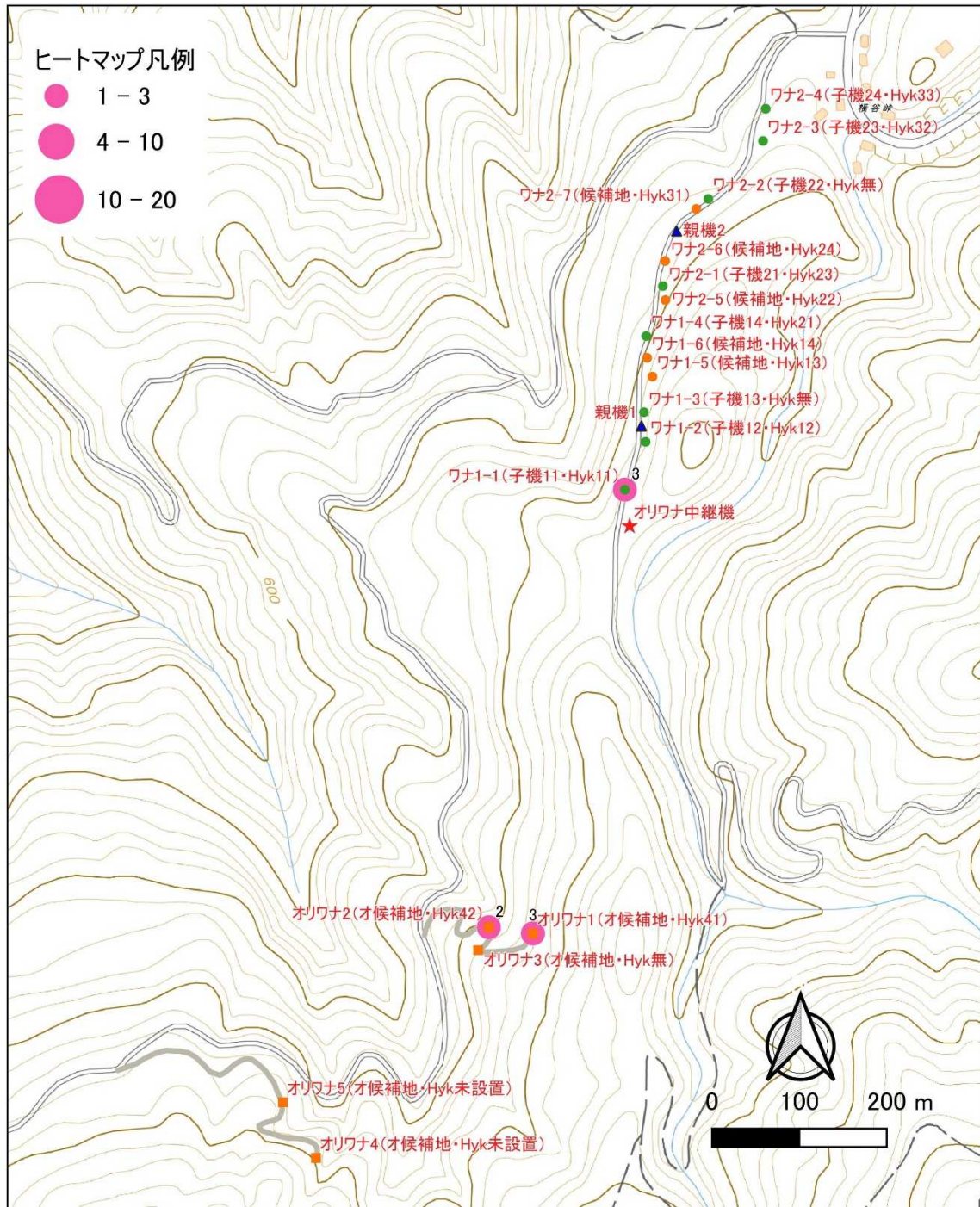


図 2.4.24(3) 自動撮影カメラによるシカの撮影結果(2019年11月20日～12月9日)

無人撮影カメラでのニホンジカ撮影結果④ (2019.12.09~2019.12.25 ; 17日間)

機器種別	楽太郎							オリワナ				
	グループ①			グループ②				オリワナ4	オリワナ5	オリワナ6	オリワナ7	
箇所No.	ワナ1-1	ワナ1-7	ワナ2-1	ワナ2-2	ワナ2-3	ワナ2-4	ワナ2-6	ワナ2-7	オリワナ4	オリワナ5	オリワナ6	オリワナ7
カメラ番号	Hyk11	Hyk41	Hyk23	(Hyk無)	Hyk32	Hyk33	Hyk24	Hyk31	Hyk44	Hyk43	Hyk34	Hyk22
延べ確認数	1		4		1	3	1		1	1	1	

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった（明らかに別個体と判別される場合を除く）

- : ワナ+自動撮影カメラ設置箇所
- : ワナ候補地（自動撮影カメラのみ設置）
- : ワナのみ設置箇所

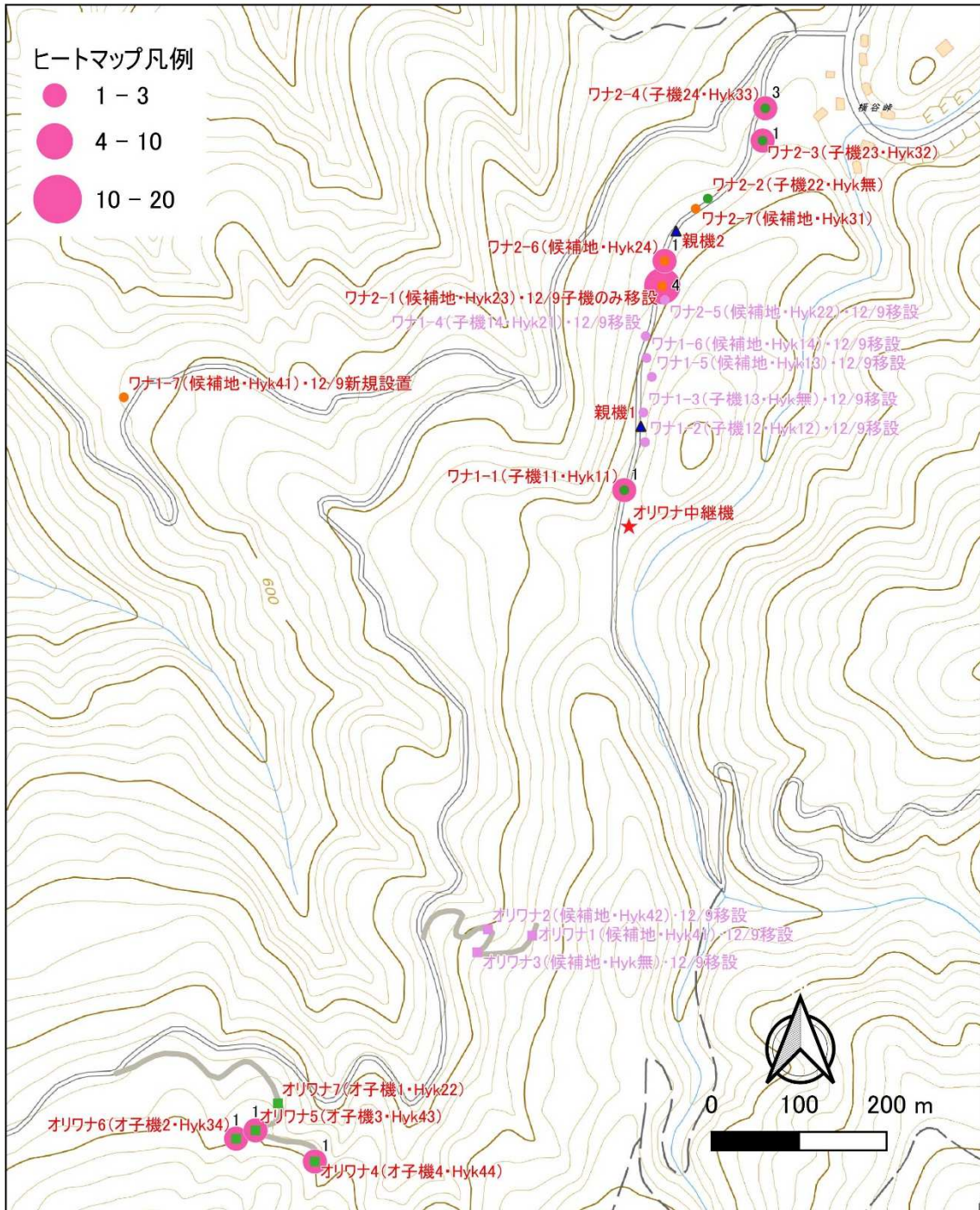


図 2.4.24(4) 自動撮影カメラによるシカの撮影結果(2019年12月9日~12月25日)

無人撮影カメラでのニホンジカ撮影結果⑤ (2019.12.25~2020.1.9 ; 16日間)

機器種別	楽太郎												オリワナ				
箇所No.	ワナ1-1	ワナ1-2	ワナ1-6	ワナ1-8	ワナ1-9	ワナ1-10	ワナ2-1	ワナ2-2	ワナ2-3	ワナ2-4	ワナ2-6	ワナ2-7	ワナ2-8	オリワナ4	オリワナ5	オリワナ6	オリワナ7
カメラ番号	Hyk11	Hyk12	Hyk13	Hyk41	Hyk42	Hyk14	Hyk23	(Hyk無)	Hyk32	Hyk33	Hyk24	Hyk31	Hyk21	Hyk44	Hyk43	Hyk34	Hyk22
延べ 確認数			1			2	3		1			3			1		

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった (明らかに別個体と判別される場合を除く)

■ : ワナ+自動撮影カメラ設置箇所 ■ : ワナ候補地 (自動撮影カメラのみ設置)
■ : ワナのみ設置箇所

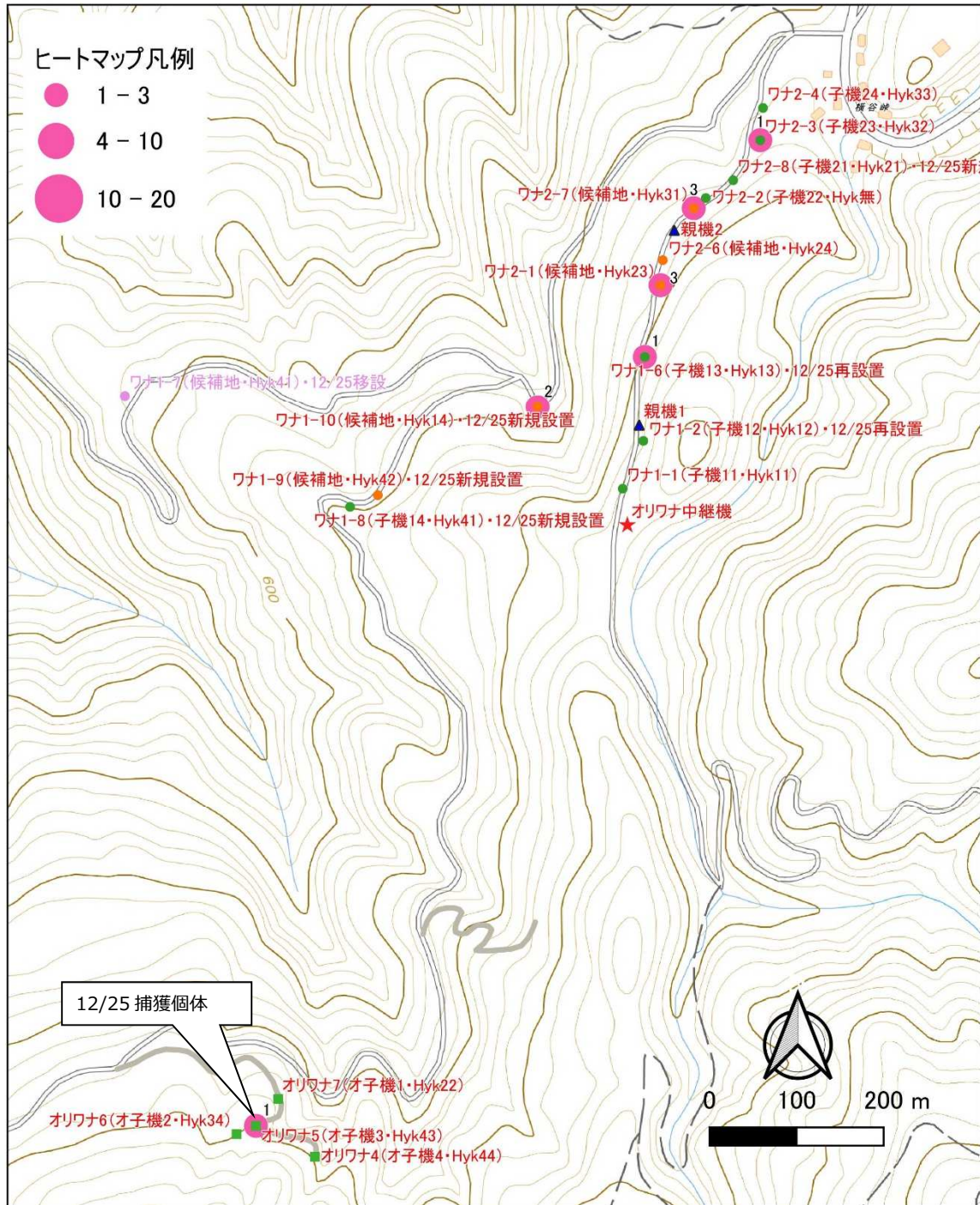


図 2.4.24(5) 自動撮影カメラによるシカの撮影結果(2019年12月25日~2020年1月9日)

無人撮影カメラでのニホンジカ撮影結果⑥ (2020.1.9～2020.1.16 ; 7日間)

機器種別	楽太郎												オリワナ				
箇所No.	ワナ1-1	ワナ1-2	ワナ1-6	ワナ1-8	ワナ1-9	ワナ1-10	ワナ2-1	ワナ2-2	ワナ2-3	ワナ2-4	ワナ2-6	ワナ2-7	ワナ2-8	オリワナ4	オリワナ5	オリワナ6	オリワナ7
カメラ番号	Hyk11	Hyk12	Hyk13	Hyk41	Hyk42	Hyk14	Hyk23	(Hyk無)	Hyk32	Hyk33	Hyk24	Hyk31	Hyk21	Hyk44	Hyk43	Hyk34	Hyk22
延べ 確認数	2				3	7	1		2								

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった (明らかに別個体と判別される場合を除く)

■ : ワナ+自動撮影カメラ設置箇所 ■ : ワナ候補地 (自動撮影カメラのみ設置)
■ : ワナのみ設置箇所

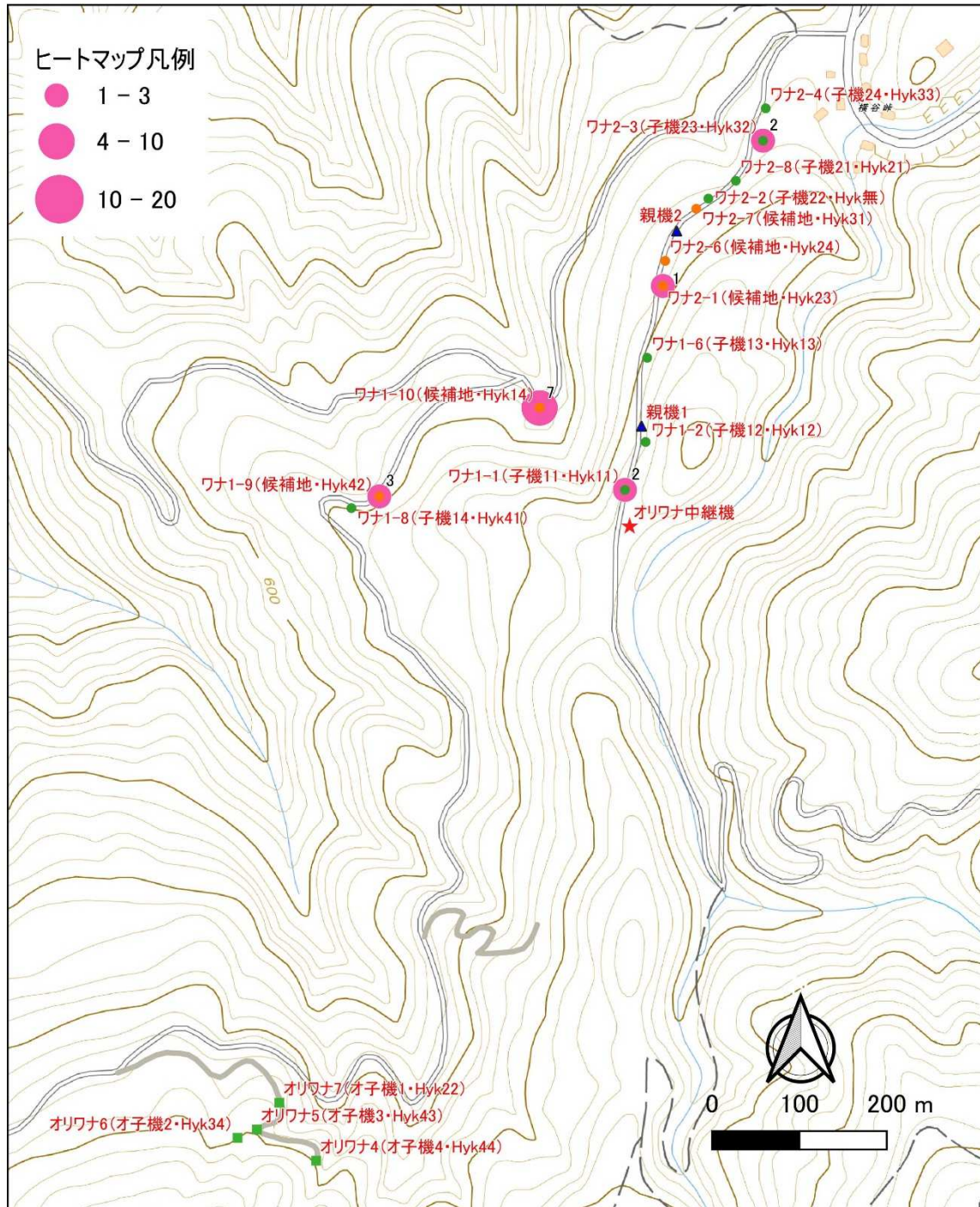


図 2.4.24(6) 自動撮影カメラによるシカの撮影結果(2020年1月9日～1月16日)

無人撮影カメラでのニホンジカ撮影結果㉗ (2020.1.16~2020.1.30 ; 15日間)

機器種別	楽太郎												オリワナ				
箇所No.	ワナ1-1	ワナ1-2	ワナ1-6	ワナ1-8	ワナ1-9	ワナ1-10	ワナ2-1	ワナ2-2	ワナ2-3	ワナ2-4	ワナ2-6	ワナ2-7	ワナ2-8	オリワナ4	オリワナ5	オリワナ6	オリワナ7
カメラ番号	Hyk11	Hyk12	Hyk13	Hyk41	Hyk42	Hyk14	Hyk23	(Hyk無)	Hyk32	Hyk33	Hyk24	Hyk31	Hyk21	Hyk44	Hyk43	Hyk34	Hyk22
延べ 確認数	1					2	5			1	3	1		1			

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった (明らかに別個体と判別される場合を除く)

■ : ワナ+自動撮影カメラ設置箇所
 ■ : ワナのみ設置箇所
 ■ : ワナ候補地 (自動撮影カメラのみ設置)

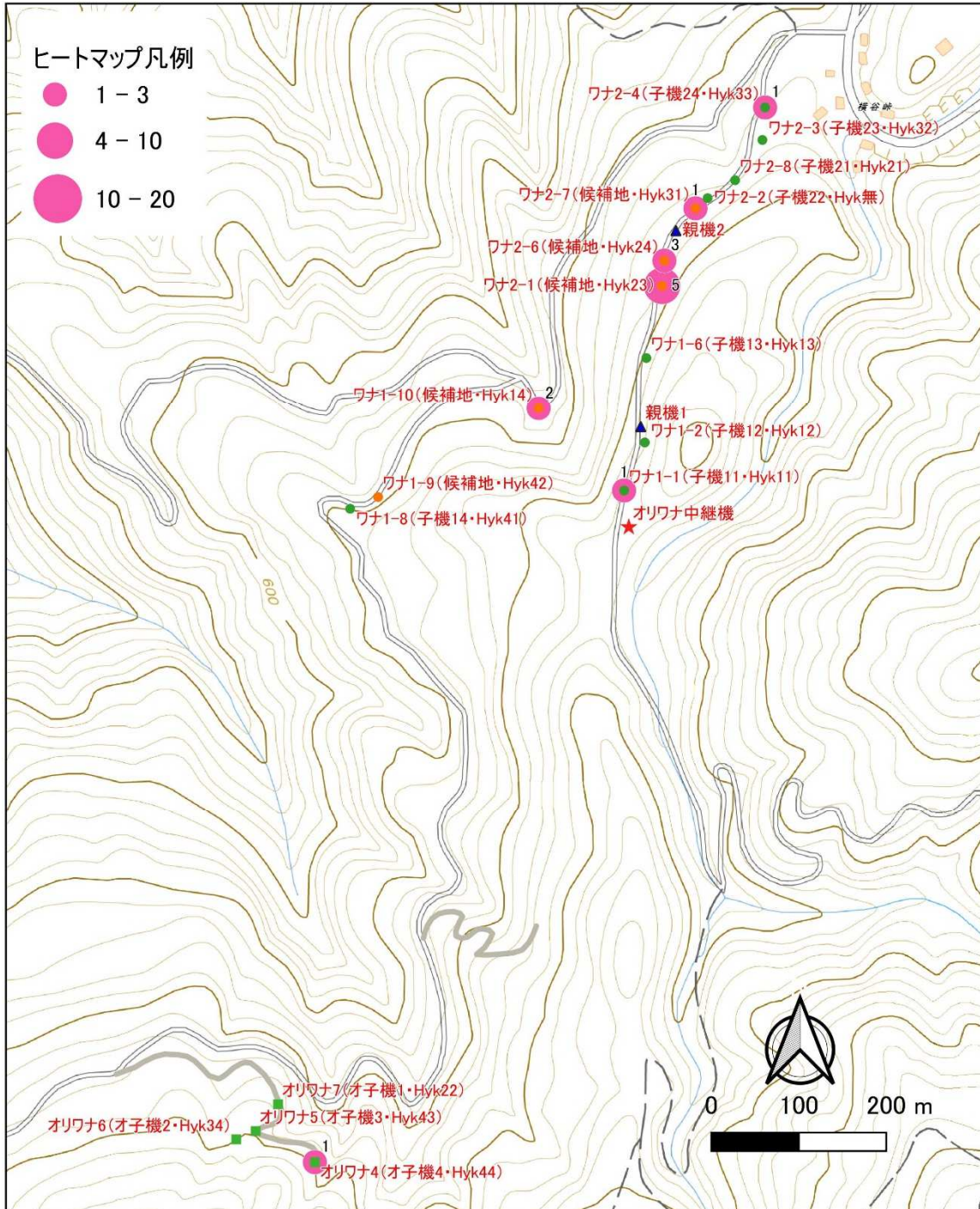


図 2.4.24(7) 自動撮影カメラによるシカの撮影結果(2020年1月16日~1月30日)

シカ以外の鳥獣を含む撮影頭数を表 2.4.17 に示す。また、シカの撮影状況と鳥獣の捕獲結果の重ね合わせを図 2.4.26 に示す。

シカ以外には、ノウサギ、ホンドタヌキ、ホンドキツネ、ノイヌ、イタチ属・テン(以下、イタチ属等)、ニホンアナグマ、ノネコ、ニホンイノシシ、カモシカ(国指定特別天然記念物)の計 9 種が確認された。

なお、特定外来生物のアライグマは確認されなかった。

自動撮影カメラの設置期間を通して最も撮影頭数が多かったのはイタチ属等(125 頭)であり、次いでホンドタヌキ(119 頭)、ニホンジカ(81 頭)、ノウサギ(74 頭)、ニホンイノシシ(37 頭)、ホンドキツネ(9 頭)、ノイヌ及びノネコ(ともに 4 頭)、ニホンアナグマ(3 頭)、カモシカ(1 頭)であった。

図 2.4.25 に示すように、シカは鳥獣の撮影頭数の約 18%であり、昨年度実証箇所の 44%と比較すると低い割合であった。

シカ及びその他鳥獣の主な撮影画像を写真 2.4.29 に示す。

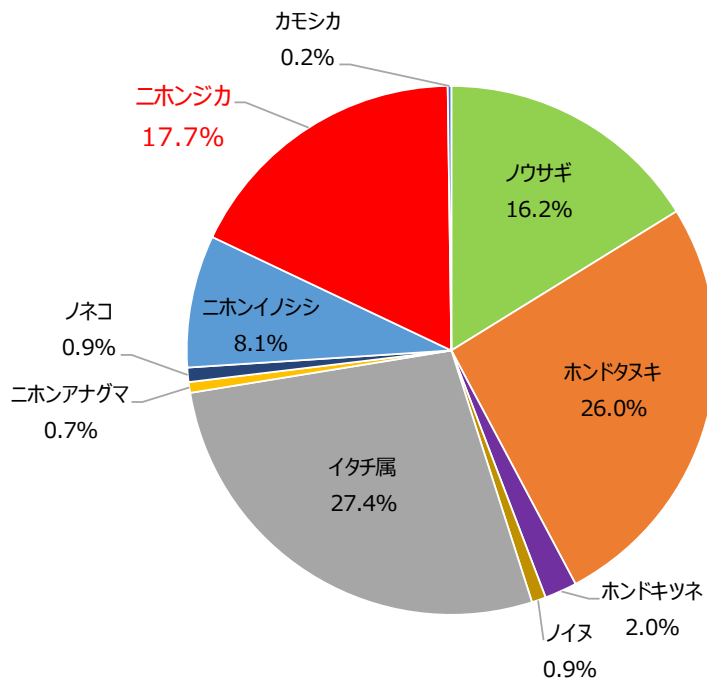


図 2.4.25 鳥獣の撮影頭数割合(全期間)

表 2.4.17 自動撮影カメラによる鳥獣の撮影結果(全期間)

No.	種名	延べ確認数																								計			
		楽太郎																	オリワナ										
		ワ1-1	ワ1-2	ワ1-3	ワ1-4	ワ1-5	ワ1-6	ワ1-7	ワ1-8	ワ1-9	ワ1-10	ワ2-1	ワ2-2	ワ2-3	ワ2-4	ワ2-5	ワ2-6	ワ2-7	ワ2-8	ワワ1	ワワ2	ワワ3	ワワ4	ワワ5	ワワ6		ワワ7		
1	ノウサギ	3			1	5	5		1	1		15		15	7	3	5	8		1	3					1	74		
2	ホンドタヌキ	3		自動 撮影 カメラ	8	20	7		6			14	自動 撮影 カメラ	15	17	13	8	1								4		3	119
3	ホンドキツネ	1	1									3		4														9	
4	ノイヌ													1	2													4	
5	イタチ属	5	2	カメラ 設置 せず	1	11	1	1	2	2	1	4	カメラ 設置 せず	9	19	1	3	2		2	2					38	9	10	125
6	ニホンアナグマ								1					1		1												3	
7	ノネコ								1					3														4	
8	ニホンイノシシ	1	1		10	2	2					7		4	4	4												37	
9	ニホンジカ	9				1	1				3	11	18		4	10	1	6	7		3	2			2	2	1	81	
10	カモシカ																									1		1	
	計	22	4	0	20	39	16	1	10	7	12	61	0	52	63	23	22	21	0	6	7	0	3	44	10	14	457		

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった(明らかに別個体と判別できる場合を除く)

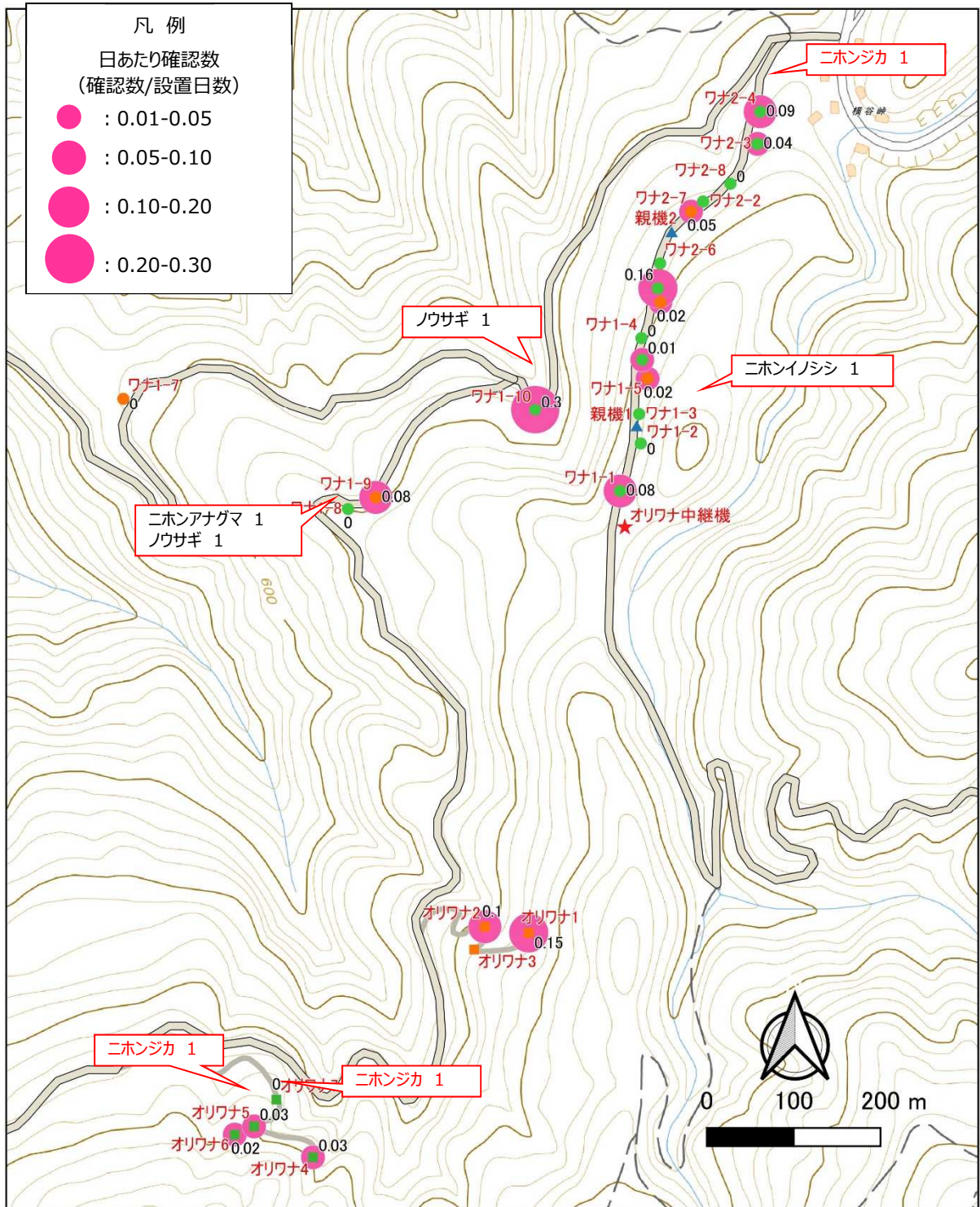


図 2.4.26 シカの撮影状況(日あたり確認数)と鳥獣捕獲結果の重ね合わせ

 <p>Hyke M 16/10/2019 02:03:49 016°C</p> <p>くくりワナ設置箇所を上がり、ワナにかかった個体</p>	 <p>Hyke M 12/01/2020 02:24:40 005°C</p>
<p>シカ(地点:ワナ 1-1) 撮影日時:2019年10月16日 2:03</p>	<p>シカ(地点:ワナ 1-9) 撮影日時:2020年1月12日 2:24</p>
 <p>Hyke M 15/01/2020 07:32:53 -02°C</p>	 <p>Hyke M 22/11/2019 22:53:56 01°C</p>
<p>シカ(地点:ワナ 1-10) 撮影日時:2020年1月15日 7:32</p>	<p>シカ(地点:オリワナ 1) 撮影日時:2019年11月22日 22:53</p>
 <p>Hyke M 16/12/2019 16:39:32 009°C</p>	 <p>Hyke M 26/12/2019 08:29:19 009°C</p> <p>12月25日捕獲個体</p>
<p>シカ(地点:オリワナ 4) 撮影日時:2019年12月16日 16:39</p>	<p>シカ(地点:オリワナ 5) 撮影日時:2019年12月26日 8:29</p>

写真 2.4.29(1) 自動撮影カメラによる鳥獣の撮影画像(抜粋)



写真 2.4.29(2) 自動撮影カメラによる鳥獣の撮影画像(抜粋)

	
<p>ノネコ(地点:ワナ 2-3) 撮影日時:2019年11月18日 3:21</p>	<p>ニホンイノシシ(地点:ワナ 2-4) 撮影日時:2019年11月7日 19:43</p>
	
<p>カモシカ(地点:オリワナ 4) 撮影日時:2020年1月6日 7:28</p>	

写真 2.4.29(3) 自動撮影カメラによる鳥獣の撮影画像(抜粋)

国指定特別天然記念物のカモシカは、実証期間中の2020年1月6日に、アクセス困難地のオリワナ4の地点に設置した自動撮影カメラで撮影された。自動撮影カメラでの撮影画像を写真2.4.30に、確認位置を図2.4.27に示す。

カモシカの確認情報については、湯前町教育委員会および熊本県教育庁教育総務局文化課および九州森林管理局からの依頼に基づき本事業の有識者（岩本先生）へ情報共有を実施した。

◆日時:2020年1月6日(月) 午前7時28分頃

◆座標:緯度【 32.252459 】 経度【 131.038348 】

熊本県球磨郡湯前町上猪国道219号線 横谷旧展望台南西奥約1.5kmのの国有林内



写真 2.4.30 自動撮影カメラで撮影されたカモシカ(2020年1月6日 7:28 撮影)

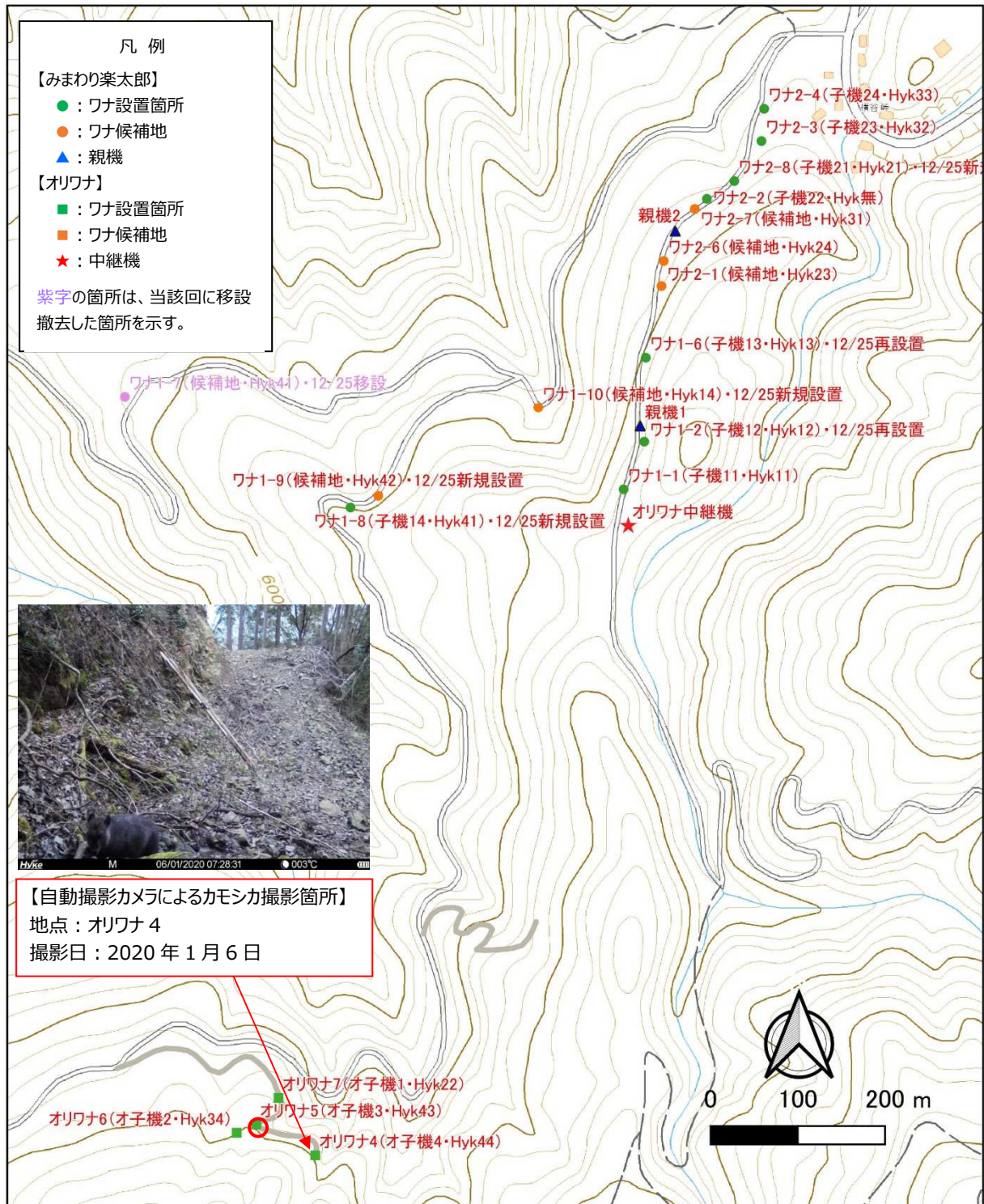


図 2.4.27 カモシカの確認位置図

■シカの出現状況の整理

自動撮影カメラによって撮影された画像から、シカの出現状況の分析を行った。

日別・地点別のシカの撮影頭数を表 2.4.18 に、シカの日別の撮影頭数に日雨量、気温を重ねたグラフを図 2.4.28 に示す。また、シカの日別の撮影頭数に平均気温の前日との気温差を重ねたグラフを図 2.4.29 に示す。

昨年度の実証箇所と比較し、今年度の実証箇所では期間全体を通してシカの出現は少ない傾向にあった。

実証地区には監視機器の設置・メンテナンスやデータ回収などで多数の人の出入りが複数回発生した。2 日間に渡ってワナや捕獲通知装置の設置を行った 2019 年 11 月 20、21 日以降は、特にみまわり楽太郎設置の実証試験箇所では、12 月 2 日までシカが撮影されない状況が続いた。多数の人の出入りと現地に設置された機器が、シカを警戒させた可能性も考えられる。12 月 2 日以降はシカが散発的に確認されたが、概ね 1 日の全地点合計で確認数 1~2、多い日でも全地点合計で確認数 6 と、シカの出現が少ない傾向に変化はなかった。

図 2.4.28、図 2.4.29 に示すシカの出現状況と気象状況(日雨量、気温)をみると、今回の実証ではシカの確認数が全体的に少なかったこともあり、降雨や気温差とシカの出現状況には、明確な傾向はみられなかった。

表 2.4.18(1) 日別のシカの出現状況整理結果(2019年10月～11月)

機器種別	箇所No.	日別確認数																																	
		2019年																																	
		10/11-31	10/31	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11	11/12	11/13	11/14	11/15	11/16	11/17	11/18	11/19	11/20	11/21	11/22	11/23	11/24	11/25	11/26	11/27	11/28	11/29	11/30		
日雨量 (mm)		-											0.5		0.5						9.0				16.5		8.5	0.5		2.5	6.0				
気温 (°C)	平均	-	12.7	12.0	13.8	14.8	13.7	13.0	11.3	12.1	11.9	11.1	11.1	12.6	12.2	13.5	12.6	6.6	7.1	10.8	13.9	10.5	6.0	7.5	10.0	14.0	15.6	16.5	15.1	14.1	11.6	6.5	5.6		
	最高	-	21.9	21.8	24.0	20.9	22.2	22.4	21.9	19.4	21.4	21.1	21.1	20.3	21.6	19.3	17.4	18.3	20.2	22.3	18.5	15.1	15.1	18.9	13.8	18.9	21.3	22.4	21.3	15.4	16.4	15.5	16.3		
	最低	-	8.0	6.6	6.8	10.0	7.7	6.9	5.4	5.7	5.2	4.1	4.9	6.7	4.5	6.8	1.8	-1.2	-1.1	0.2	9.7	1.5	-1.2	-0.2	5.3	10.9	12.2	11.8	11.6	12.5	3.5	2.1	0.0		
楽太郎	ワナ1-1	2																																	
	ワナ1-2																																		
	ワナ1-3																																		
	ワナ1-4																																		
	ワナ1-5									1																									
	ワナ1-6																																		
	ワナ1-7																																		
	ワナ1-8																																		
	ワナ1-9																																		
	ワナ1-10																																		
	ワナ2-1													2		1	1						1												
	ワナ2-2																																		
	ワナ2-3																																		
	ワナ2-4							1						1			1		1				2												
	ワナ2-5																						1												
	ワナ2-6																		1				1												
	ワナ2-7	1		1										1																					
	ワナ2-8																																		
オリワナ	オリワナ1																								2										
	オリワナ2																								2										
	オリワナ3																																		
	オリワナ4																																		
	オリワナ5																																		
	オリワナ6																																		
	オリワナ7																																		
計		3		1				1		1				4			1	2		1	1		5			4									

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった（明らかに別個体と判別できる場合を除く）

気象データは気象庁の次の観測所の計測値を使用した。 日雨量：湯前横谷観測所 気温：上観測所

2019.10.11: 自動撮影カメラ設置
2019.10.31: 自動撮影カメラデータ回収①

2019.11.20～21
・(楽太郎)捕獲監視装置設置
・(オリワナ)自動撮影カメラ設置

- : ワナ設置
- : ワナ候補地（自動撮影カメラでのモニタリングのみ）
- : ニホンジカを捕獲
- : ニホンジカ以外を捕獲
- : 地点設定無し（ワナ、自動撮影カメラ設置せず）

表 2.4.18(2) 日別のシカの出現状況整理結果(2019年12月)

機器種別	箇所No.	日別確認数																														
		2019年																														
		12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	12/6	12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25	12/26	12/27	12/28	12/29	12/30	12/31
日雨量(mm)		12.5	26.5												4.5	20.5	8.5			5.5	26.5			8.0	13.0					5.0		
気温(°C)	平均	10.5	12.4	6.6	3.9	4.6	5.4	4.5	1.9	3.0	5.9	7.3	7.7	4.5	9.4	7.7	7.9	12.1	12.8	9.7	7.7	5.4	7.3	7.0	4.8	7.2	11.0	5.9	1.8	5.5	10.4	6.3
	最高	20.2	16.1	11.3	14.5	9.7	8.0	9.4	12.3	12.2	14.2	12.7	13.2	14.8	17.0	17.0	10.6	14.9	17.2	15.1	13.2	8.6	11.5	14.1	9.2	10.1	13.6	11.6	12.0	9.9	12.5	12.1
	最低	1.9	6.8	0.0	-1.6	-1.6	3.1	-1.3	-2.7	-3.0	0.6	3.8	-0.7	-2.6	3.8	2.5	3.2	9.1	5.1	5.1	0.7	1.4	6.2	1.5	1.2	3.8	8.7	-1.8	-3.1	0.0	7.7	-3.1
楽太郎	ワナ1-1		1	1						1						1																
	ワナ1-2																															
	ワナ1-3																															
	ワナ1-4																															
	ワナ1-5																															
	ワナ1-6																												1			
	ワナ1-7																															
	ワナ1-8																															
	ワナ1-9																															
	ワナ1-10																															
	ワナ2-1															1						1		2				2			1	
	ワナ2-2																															
	ワナ2-3																							1								
	ワナ2-4																					3										
	ワナ2-5																															
	ワナ2-6													1																		
	ワナ2-7																															
ワナ2-8																										1						
オリワナ	オリワナ1						1																									
	オリワナ2																															
	オリワナ3																															
	オリワナ4																1															
	オリワナ5									1																						
	オリワナ6																		1													
	オリワナ7																															
計			1	1			1			2				1		2	1	1			3	1	1		2	1	1	2	1		1	

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった（明らかに別個体と判別できる場合を除く）

気象データは気象庁の次の観測所の計測値を使用した。 日雨量：湯前横谷観測所 気温：上観測所

2019.12.9
 ・(オリワナ)捕獲監視装置設置
 ・自動撮影カメラデータ回収③

2019.12.25
 ・自動撮影カメラデータ回収④

- : ワナ設置
- : ワナ候補地（自動撮影カメラでのモニタリングのみ）
- : ニホンジカを捕獲
- : ニホンジカ以外を捕獲
- : 地点設定無し（ワナ、自動撮影カメラ設置せず）

表 2.4.18(3) 日別のシカの出現状況整理結果(2020年1月)

機器種別	箇所No.	日別確認数																														計
		2020年																														
		1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20	1/21	1/22	1/23	1/24	1/25	1/26	1/27	1/28	1/29	1/30	
日雨量(mm)								15.5				1.5		3.5		6.0	5.0						22.5		22.5	9.5	17.5			0.5		
気温(°C)	平均	0.8	1.9	2.4	3.3	3.6	5.8	11.7	11.5	7.1	7.2	7.4	6.6	3.6	0.9	3.2	4.0	5.4	4.8	4.0	6.5	4.7	5.0	13.4	13.0	11.5	11.0	13.7	10.7	9.4	6.8	
	最高	10.5	12.7	11.3	12.9	14.6	12.3	15.6	18.7	14.2	15.1	14.8	8.9	11.1	3.6	10.0	7.2	10.1	12.1	9.7	11.8	14.9	7.7	20.1	17.9	12.6	13.7	20.2	14.5	16.0	12.5	
	最低	-6.2	-4.7	-1.9	-1.3	-4.0	-1.9	8.4	5.1	1.2	1.7	1.8	-0.3	-2.9	-2.8	-0.1	0.4	-0.2	-0.2	-0.8	2.8	-2.8	-0.5	7.7	8.6	9.6	9.6	10.7	8.0	2.9	2.6	
楽太郎	ワナ1-1															1	1			1											9	
	ワナ1-2																															
	ワナ1-3																															
	ワナ1-4																															
	ワナ1-5																														1	
	ワナ1-6																														1	
	ワナ1-7																															
	ワナ1-8																															
	ワナ1-9												3																		3	
	ワナ1-10								2			1	6									2									11	
	ワナ2-1															1				1		2						1	1		18	
	ワナ2-2																															
	ワナ2-3				1						1					1															4	
	ワナ2-4																		1												10	
	ワナ2-5																														1	
	ワナ2-6																									1				2	6	
	ワナ2-7			1			1											1													7	
ワナ2-8																																
オリワナ	オリワナ1																													3		
	オリワナ2																													2		
	オリワナ3																															
	オリワナ4																									1				2		
	オリワナ5																													2		
	オリワナ6																													1		
	オリワナ7																															
計			1	1		1		2			1	4	6		3	1		2	2	2	2				1	1	1	1	2	81		

延べ確認数の算出にあたっては、撮影間隔5分以内に撮影された個体については同一個体とみなしカウントしなかった（明らかに別個体と判別できる場合を除く）

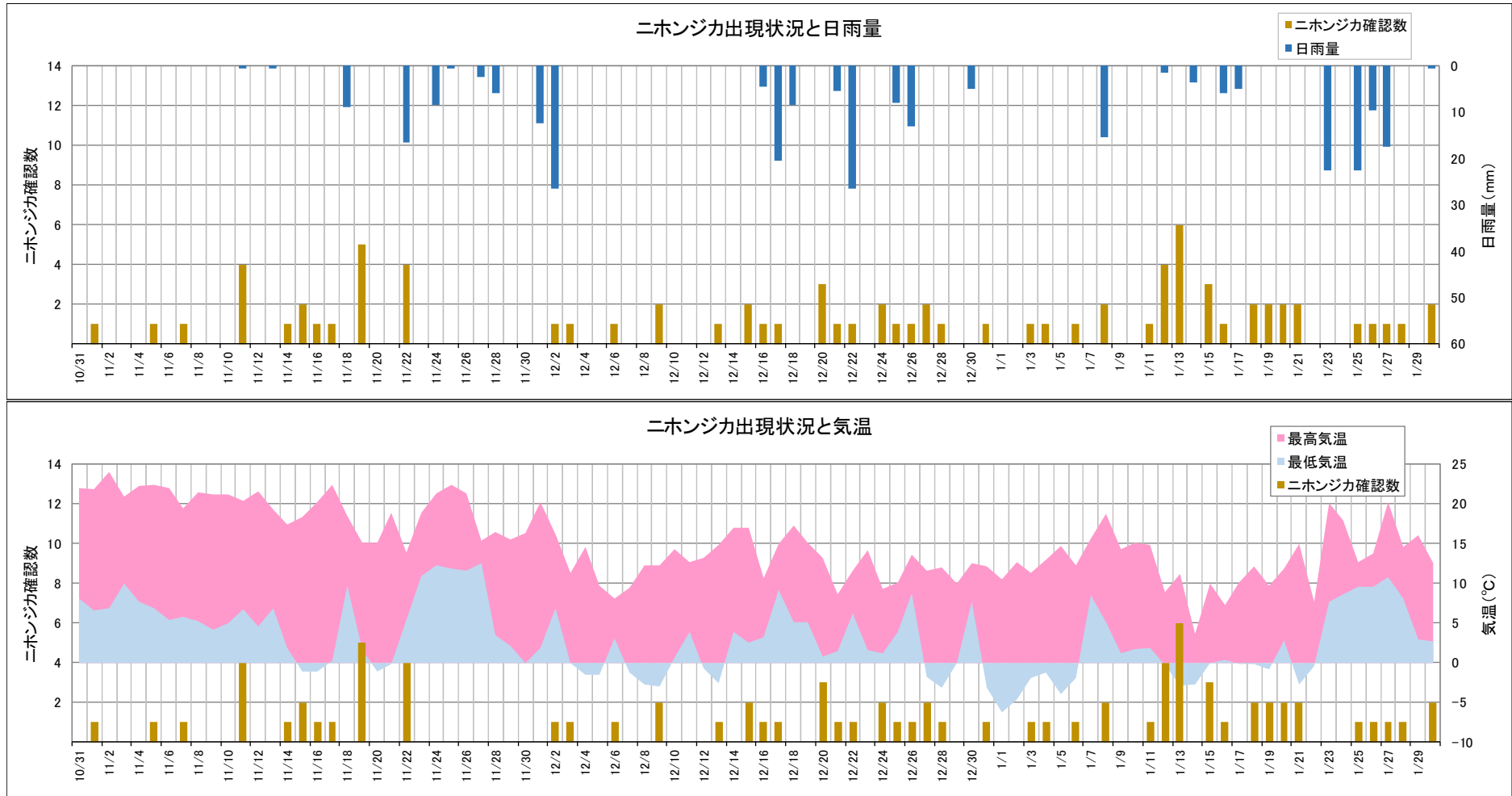
気象データは気象庁の次の観測所の計測値を使用した。 日雨量：湯前横谷観測所 気温：上観測所

2020.1.9
・自動撮影カメラデータ回収⑤

2020.1.16
・自動撮影カメラデータ回収⑥

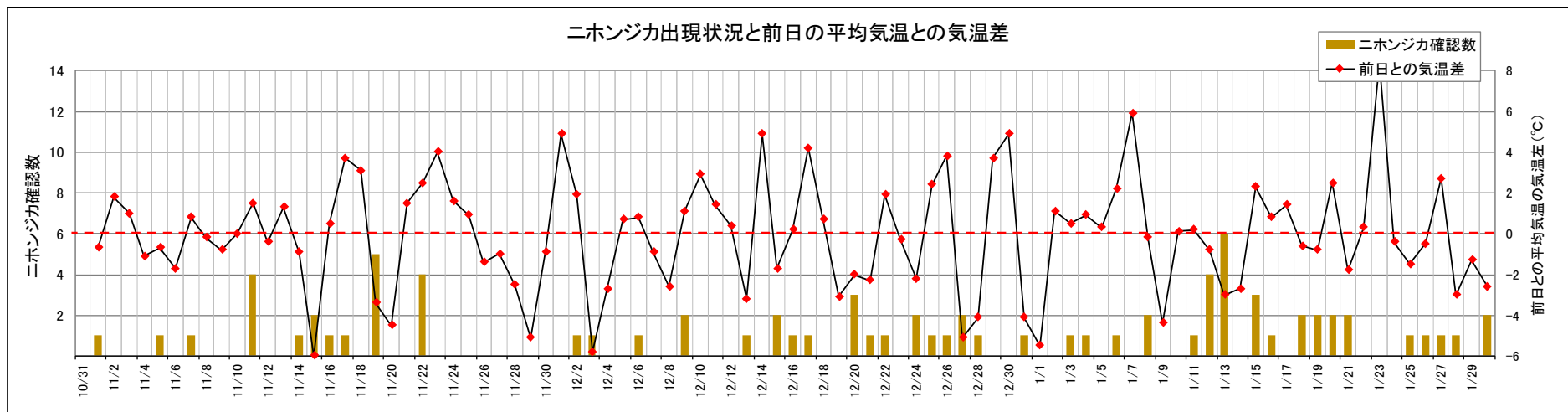
2020.1.30
・自動撮影カメラデータ回収⑦

- : ワナ設置
- : ワナ候補地（自動撮影カメラでのモニタリングのみ）
- : ニホンジカを捕獲
- : ニホンジカ以外を捕獲
- : 地点設定無し（ワナ、自動撮影カメラ設置せず）



気象データは気象庁の次の観測所の計測値を使用した。 日雨量:湯前横谷観測所 気温:上観測所

図 2.4.28 シカ出現状況と気象条件(上図:日雨量、下図:気温)

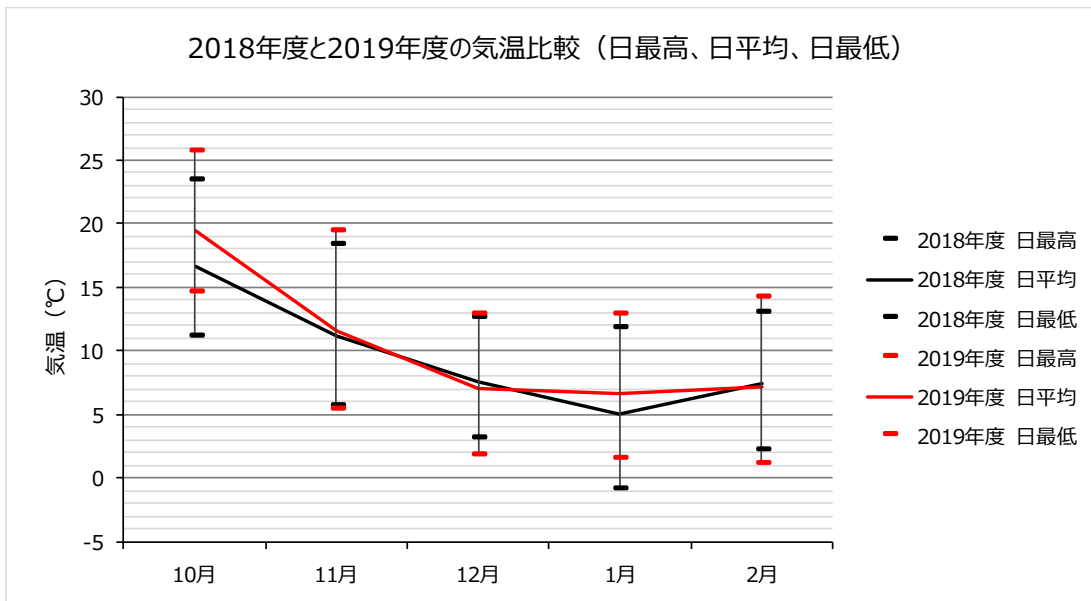


気象データは気象庁の次の観測所の計測値を使用した。 気温:上観測所

図 2.4.29 シカ出現状況と気象条件(前日の平均気温との気温差)

季節変化とシカの出現状況について、期間毎のシカ確認数・位置の変遷を図 2.4.31 に示す。九州においても季節移動するシカが存在することが知られており、過去の宮崎県での調査では約 8km 移動した事例もある。猟友会への聞き取りにおいても、冬季の気温低下、積雪等に伴い、高標高部の特に北向き斜面では積雪で餌が覆われてしまうことから、低標高部へ移動する動きが例年みられ、今回の実証地区においても、図 2.4.32、図 2.4.33 に示すように、東側～南東側の高標高部や北向き斜面のシカが実証地区を通して移動する事が期待されていた。

しかし、今年度の冬季は暖冬であり、図 2.4.30 に示すように特に 1 月に例年ほどの気温低下がみられなかったことから、結果的にシカの移動が少なかったと考えられる。猟友会が他箇所を設置しているワナ箇所においても、12 月以降にシカの動きがほぼみられなかったとの聞き取り結果を得ている。



気象庁 上観測所の気温データ

図 2.4.30 前年度と今年度の気温比較

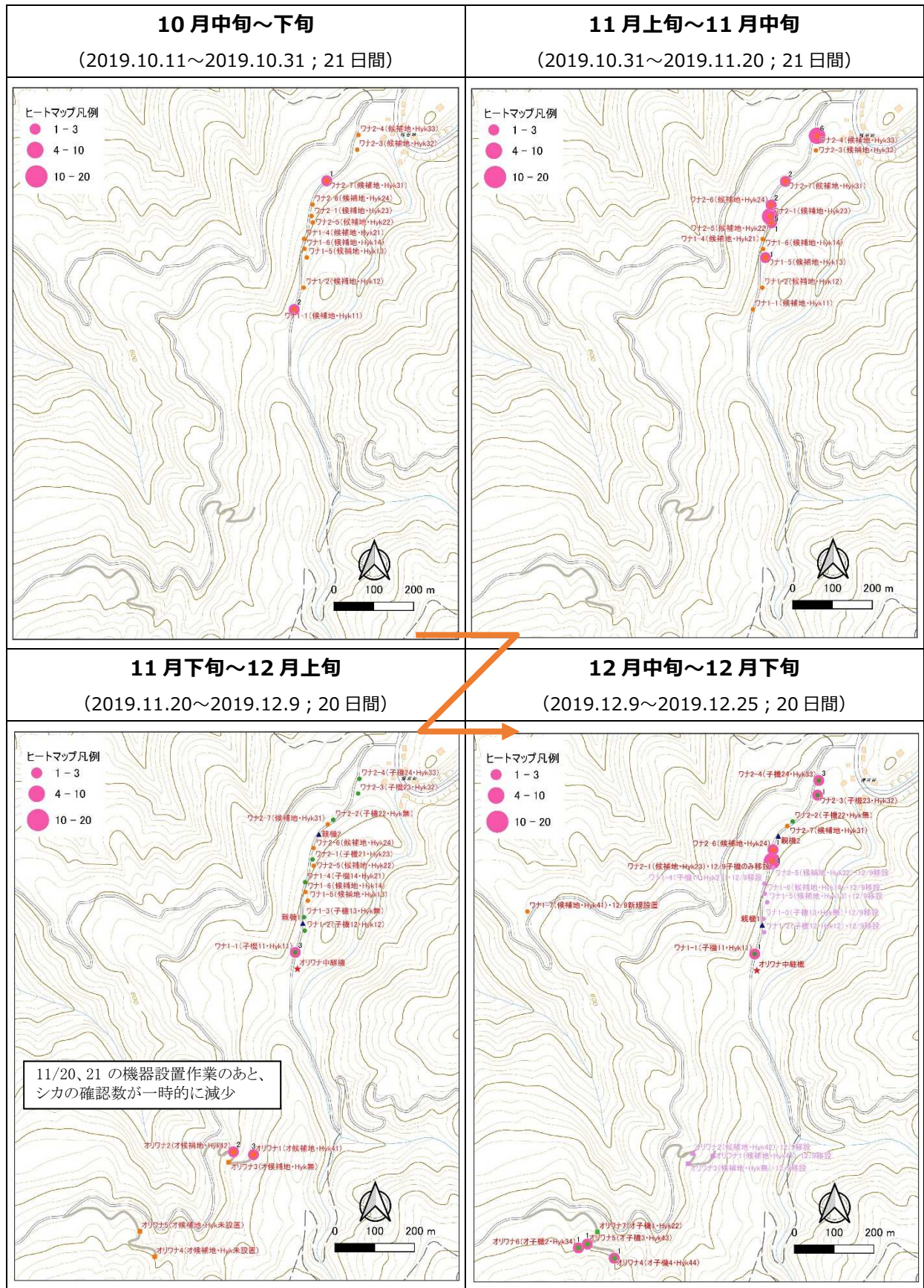


図 2.4.31(1) 実証地区におけるシカ出現位置の変遷(1/2)

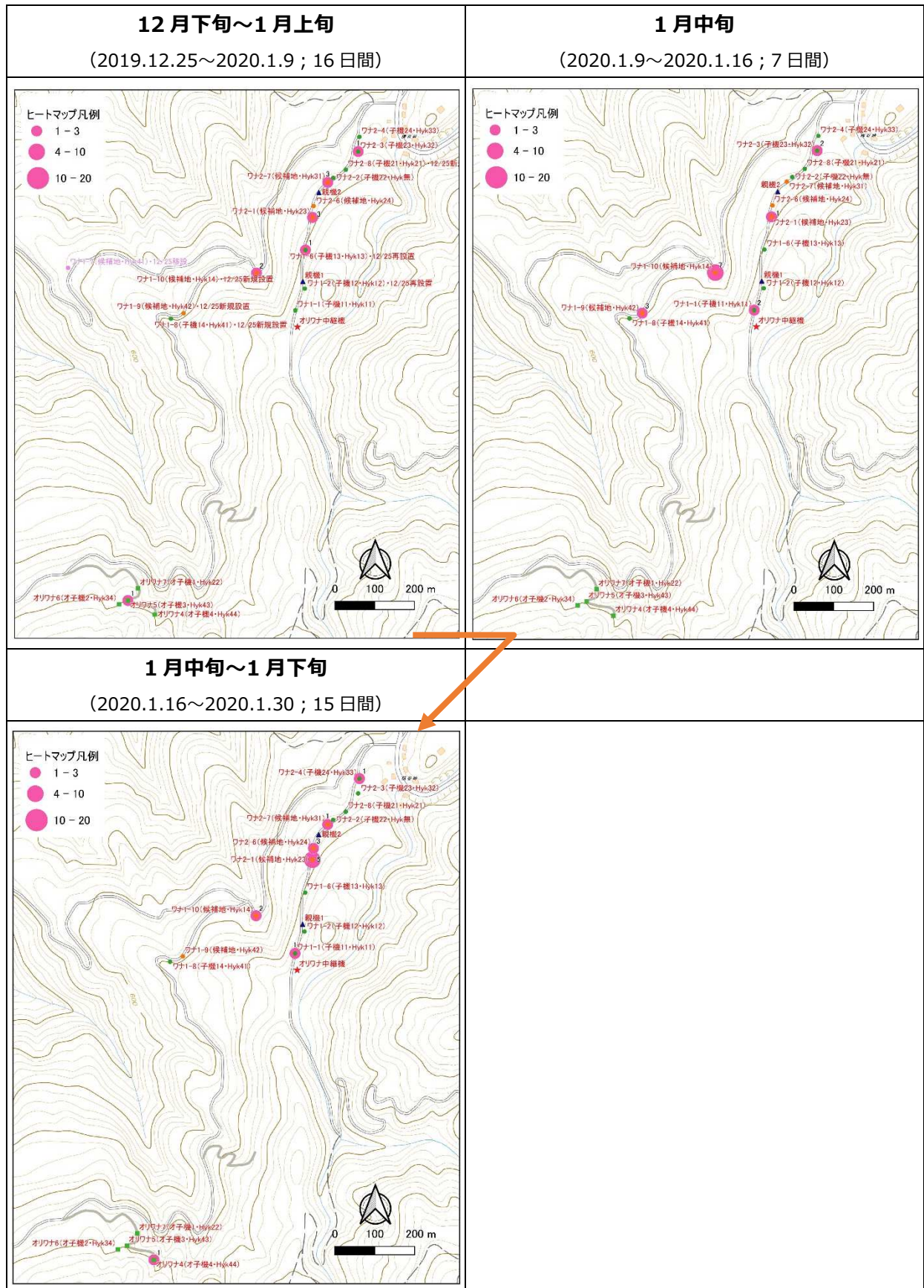


図 2.4.31(2) 実証地区におけるシカ出現位置の変遷(2/2)

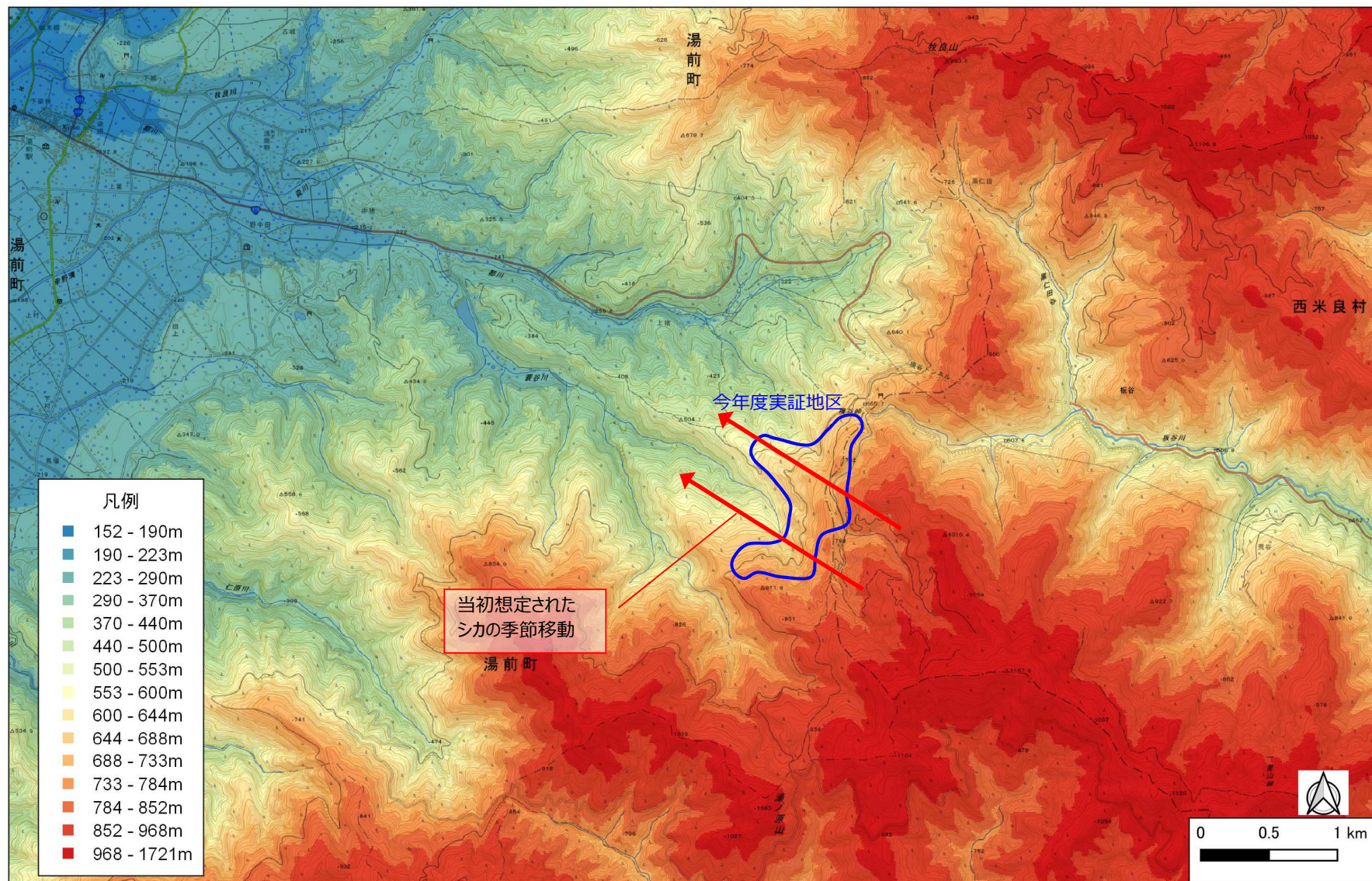


図 2.4.32 実証地区及び周辺の標高区分

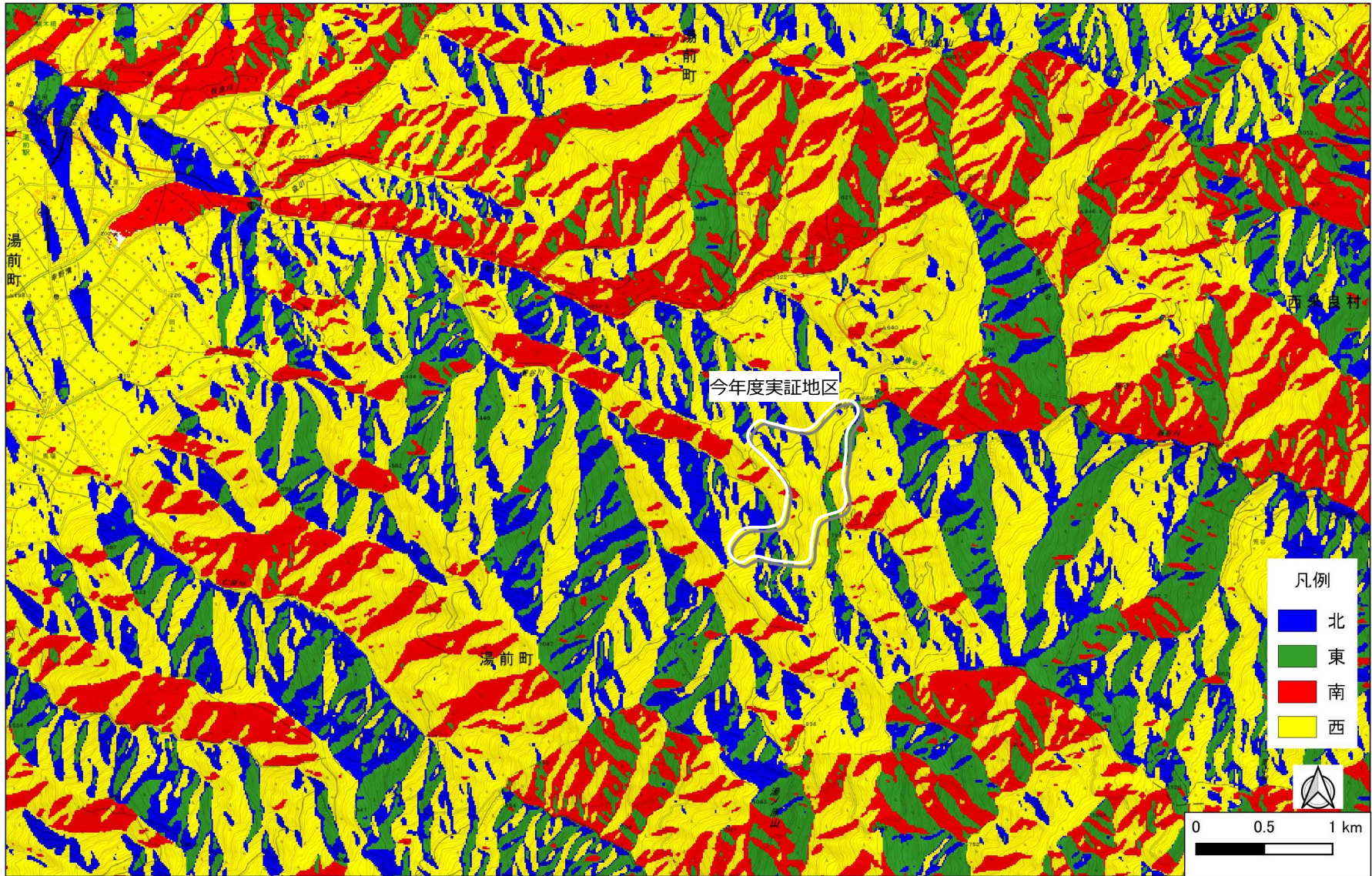


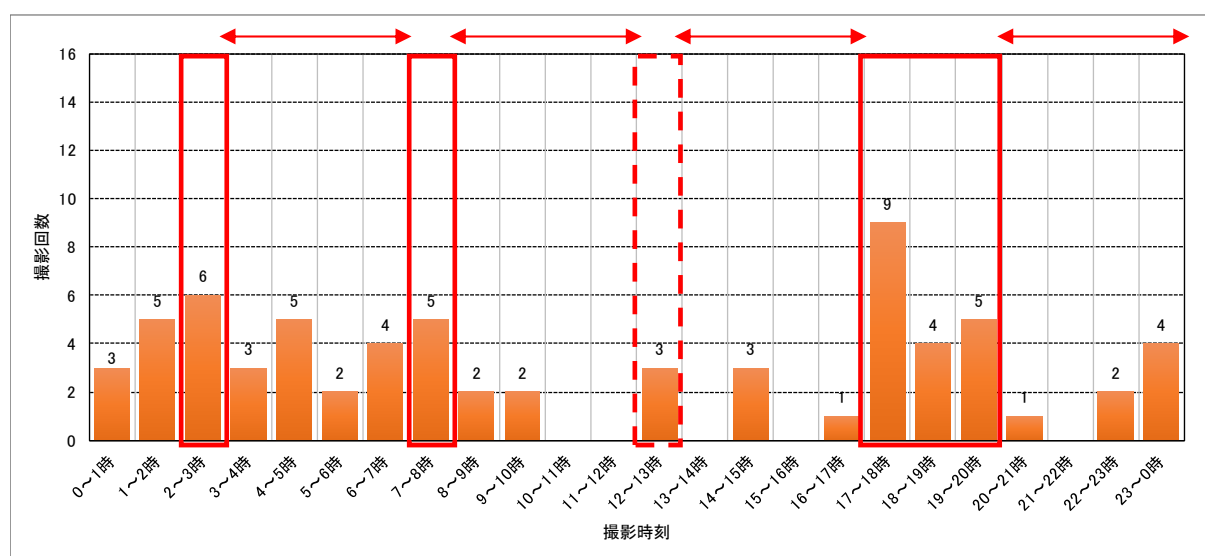
図 2.4.33 実証地区及び周辺の斜面方位区分

撮影画像を基にシカの時間帯別の出現状況を整理した結果を図 2.4.34 に示す。

今年度はシカの撮影回数が少なかったことから、昨年度のように顕著なピークは現れなかったが、深夜の2～3時頃、日の出前後の7～8時頃、日没後の17～20時頃にゆるやかなピークが確認された。シカは反芻動物であり、4時間周期で採餌を繰り返すとされており、今回の実証地区においても概ねそのような周期で活動していることが把握された。

また、日中に人間が活動するところでは夜間に活動するとされており、今回の実証地区においても、日中にはワナを設置した道路付近への出没は少ない傾向にあった。

参考:湯前町の日の出・日の入り時刻
2020年1月1日:(日の出)7:17、(日の入)17:21



※撮影回数については、撮影間隔5分以内に撮影された個体は同一個体とみなしカウントしなかった。

※1画像に複数個体が撮影されている場合にも撮影回数は1回として扱った。

図 2.4.34 シカの時間帯別の出現状況(全地点)

■ワナ設置箇所の地形・植生等条件の整理結果

空撮画像から判読した実証箇所周辺の植生図を図 2.4.35 に示す。また、ワナ設置箇所の地形・植生等条件の調査結果を後出の表 2.4.19 に示す。

実証箇所周辺は、大部分をスギ-ヒノキ植林が占め、谷部等の一部に広葉樹林が分布している。また草地(伐採地)が点在している環境であった。

なお、実証箇所(見回り楽太郎設置箇所)では、ワナを設置した林道の両側(林縁部)に低木・草本が生育し、機器設置時の確認では、シカの食痕も確認された。また、アクセス困難地(オリワナ設置箇所)では、オリワナ 4~7 の周辺でシカの糞・足跡が確認され、特にオリワナ 7 周辺の草地には糞が多く確認された。

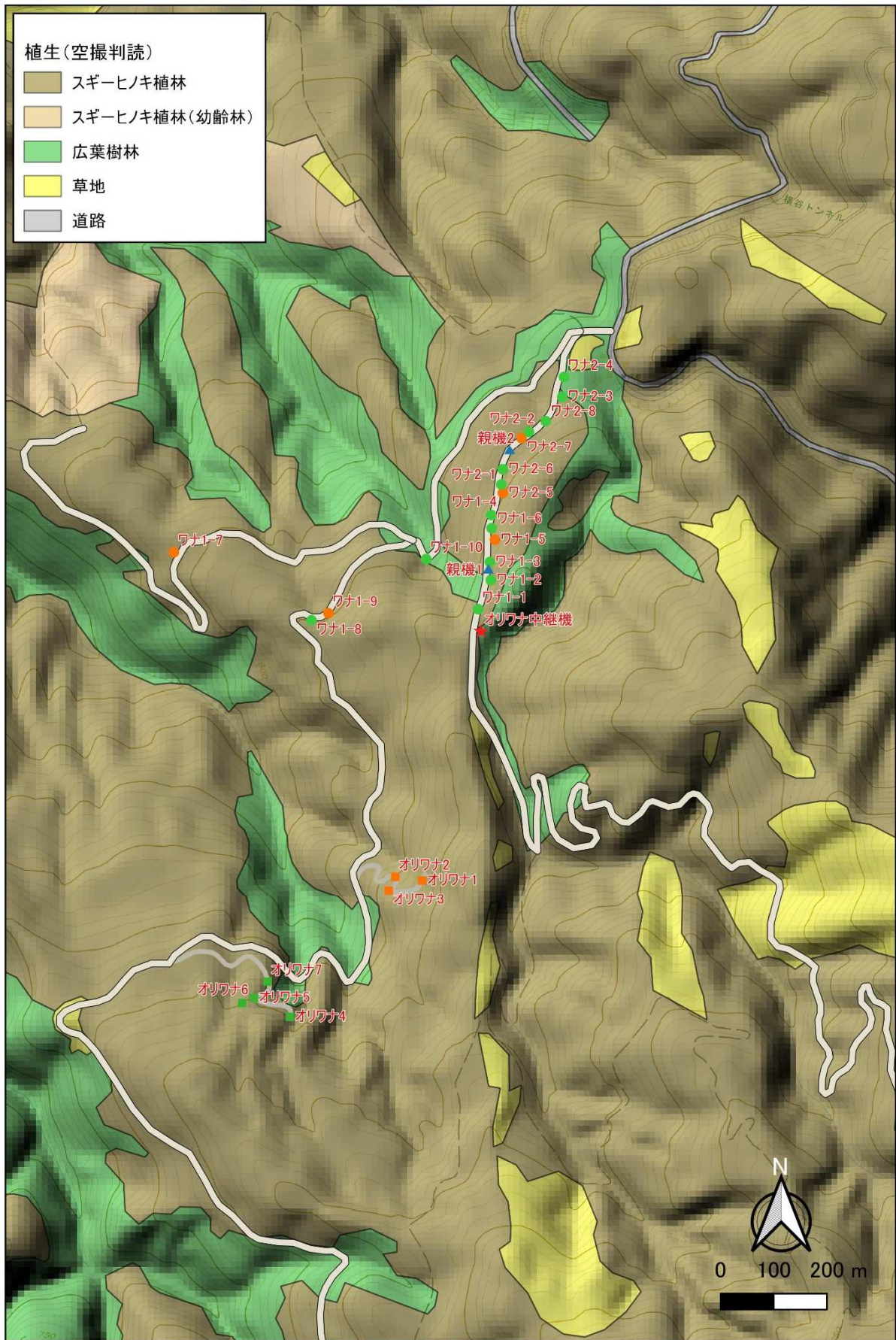


図 2.4.35 実証箇所周辺の植生

表 2.4.19 ワナ設置箇所の地形・植生等条件一覧

機器種別	グループ	位置No.	周辺地形		ワナ設置箇所の傾斜		周辺の 水場	植生			下層植生			けもの道	シカの足跡・糞など	シカによる食痕		ニホンジカの 日あたり確認数(頭)	ニホンジカの 捕獲数(頭)	備考
			(尾根/谷)	(斜面/平地)	傾斜角(°)	斜面の向き		状況	樹高(m)	コメント	低木	草本	コメント			状況	状況			
楽太郎	グループ①	ワナ1-1	尾根	斜面	40	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m	広葉樹の西方、低木多い	多い	少ない		明瞭	足跡・糞確認無し	無し		0.08	1	カメラにシカ写る(捕獲もあり)。
		ワナ1-2	尾根	斜面	40	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約15m		多い	多い		明瞭	足跡・糞確認無し	有り	低木	0.00	1	林道脇斜面(山側)、やや土砂流出。
		ワナ1-3	尾根	斜面	40	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約15m	アカマツ、雑木混じる	多い	多い		明瞭	足跡・糞確認無し	無し		-		林道脇の山側斜面、忌避植物のイバラ類が多い。ハイクカメラは設置できる木がないため設置せず。
		ワナ1-4	尾根	斜面	40	NW	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m		多い	多い		明瞭	足跡・糞確認無し	有り		0.00		
		ワナ1-5	尾根	斜面	45	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約12m	スギに広葉樹混じる	多い	少ない		やや不明瞭	足跡・糞確認無し	有り		0.02		林道の山側斜面、崩壊箇所。
		ワナ1-6	尾根	斜面	20	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m	広葉樹混じる	多い	少ない		明瞭	足跡・糞確認無し	有り		0.01		林道の山側斜面。カメラは遠くに設置。
		ワナ1-7	尾根	平地	-	-	無し	スギ・ヒノキ植林	約25m		多い	多い		やや不明瞭	足跡・糞確認無し	無し		0.00		草本類が多い平地。餌場としての利用を期待。親機との通信状況は良好(通信レベル2)。
		ワナ1-8	尾根	斜面	45	N	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m		多い	多い		明瞭	足跡有り	無し		0.00		
		ワナ1-9	尾根	斜面	35	NW	無し	スギ・ヒノキ植林	約25m		多い	少ない		やや不明瞭	足跡・糞確認無し	無し		0.08		林道脇の斜面。スギのやや疎な樹林。
		ワナ1-10	谷	平地	-	-	有り	スギ・ヒノキ植林	約25m		少ない	少ない		明瞭	足跡・糞確認無し	無し		0.30		沢のある谷の林道脇平地。続く斜面にけもの道あり。
	グループ②	ワナ2-1	尾根	斜面	45	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m	広葉樹多い	少ない	少ない		明瞭	足跡有り	有り		0.16		林道の山側。動物が通った荒れた跡有り。
		ワナ2-2	尾根	斜面	25	NW	無し	スギ・ヒノキ植林	約25m	雑木多い。	多い	多い		明瞭	足跡・糞確認無し	有り		-		林道の山側、道路際。ススキ等多い。シダ、低木。
		ワナ2-3	尾根	斜面	15	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m		多い	多い	イネ科	明瞭	足跡・糞確認無し	有り		0.04		林道の山側。道沿いにイネ科とマツカゼソウ多い。
		ワナ2-4	尾根	斜面	10	NW	無し	落葉広葉樹林	約10m	クスギやカエデ等	少ない	多い	マツカゼソウ、イネ科、シダ、ススキ、ササ	やや不明瞭	足跡・糞確認無し	有り	シダ等	0.09	1	林道の脇の雑木林。下層植生多い。
		ワナ2-5	尾根	斜面	40	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m	広葉樹多い	多い	少ない		やや不明瞭	足跡・糞確認無し	有り		0.02		候補地。林道の山側斜面。カメラはやや遠くから。道は狭。
		ワナ2-6	尾根	斜面	35	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m	広葉樹多い	多い	多い		やや不明瞭	足跡・糞確認無し	有り		0.05		候補地。カメラは同じ林内から。
		ワナ2-7	尾根	斜面	20	NW	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m	広葉樹多い	多い	多い	ススキ	やや不明瞭	足跡・糞確認無し	有り		0.06		候補地。林道の山側。低木とススキが多い。カメラは同じ林内から。
		ワナ2-8	尾根	斜面	30	NW	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m		多い	少ない		明瞭	足跡有り	有り		0.00		
	オリワナ	オリワナ1	尾根	平地	-	-	無し	スギ・ヒノキ植林	約25m		多い	多い		確認されず	足跡・糞確認無し	無し		0.15		シカネットの脇。通路になっていないかの確認のためHyk設置。
オリワナ2		谷	斜面	30	W	無し	スギ・ヒノキ植林	約25m	ヒノキ	多い	多い		明瞭	足跡・糞確認無し	無し		0.10		やや新しいけもの道がある箇所。	
オリワナ3		尾根	斜面	30	NW	無し	スギ・ヒノキ植林	約25m	ヒノキ	多い	多い		明瞭	足跡・糞確認無し	無し		-			
オリワナ4		谷	斜面	20	NE	有り	スギ・ヒノキ植林	約15m	スギ。谷内に広葉樹。	多い	少ない		明瞭	足跡・糞確認無し	無し		0.03		沢があり、シカの水飲み場となっていることを期待。	
オリワナ5		谷	斜面	30	NE	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m		少ない	少ない		明瞭	足跡・糞確認無し	無し		0.03	1		
オリワナ6		谷	斜面	35	E	無し	スギ・ヒノキ植林	約25m		少ない	少ない		明瞭	足跡・糞確認無し	無し		0.02		谷を登ったところ	
オリワナ7		尾根	斜面	40	NE	無し	スギ・ヒノキ植林	約20m		多い	多い	隣接する平地にススキ等多い。	明瞭	糞有り	有り		0.00		隣接する平地にシカの糞が多い。	

地点番号：No.1 樹林の種類：スギーヒノキ植林

階層	樹木本数 (10m×10m 内)	樹高 (m)	植被率 (%)
高木層	5本	約25m	50%
亜高木層	—	—	—
低木層	7本	2-4m	30%



地点番号：No.2 樹林の種類：スギーヒノキ植林

階層	樹木本数 (10m×10m 内)	樹高 (m)	植被率 (%)
高木層	10本	約25m	80%
亜高木層	2本	5-7m	10%
低木層	13本	3-4m	40%



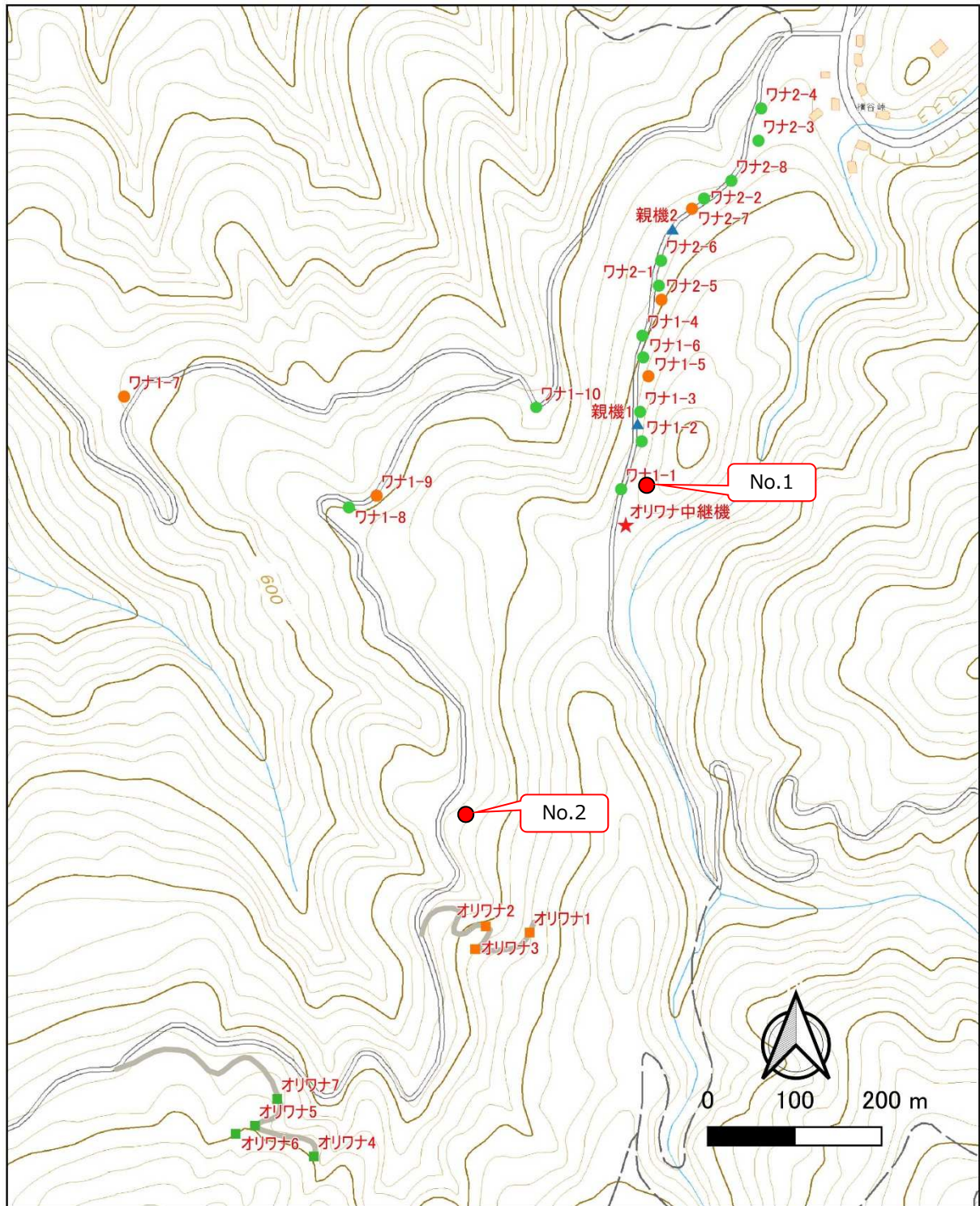


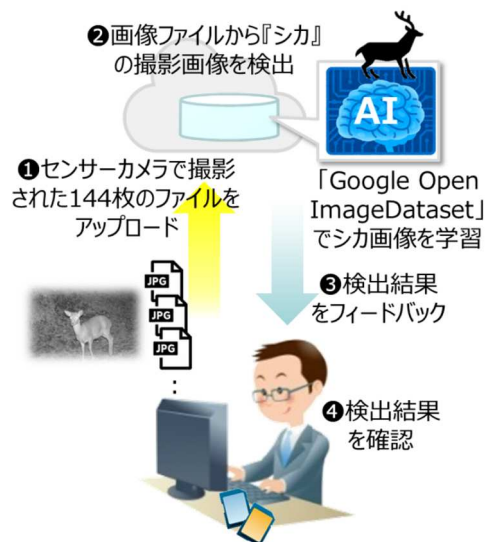
図 2.4.36 樹林密度の調査地点位置図

■AIを活用した『シカ』画像検出

モニタリングとして自動撮影カメラによって撮影された画像からの効率的な「シカ」画像の確認に向け、AIを活用したシカ画像検出を、下記の内容で実施した。




【実施内容】

- ・「GoogleOpenImageDataset」でシカ画像を学習したAIモデルを利用。
- ・自動撮影カメラによって撮影された画像から抽出した 144 枚に対して推論



【実施結果】

- ・144枚のうち、シカの体の一部でも写っていたのは81枚で、シカと検出できた枚数は43枚であった。(再現率 43/81=51%)
- ・シカの全身が写っている写真のみでは、34枚をシカと判定できた。(再現率 34/35=97%)
- ・なお、シカでないものを、シカと誤認識することはなかった。(適合率 100%)

シカの 写り方	一部	全身 ※再掲:一部に含まれる	シカ以外
画像例			
撮影数	81枚	35枚 ※再掲	63枚
検出数	43枚(51%)	34枚(97%) ※再掲	63枚(100%)

2.4.3 【実証③】ICT 環境の改良

(1) 実施状況

通信可能範囲を拡大させる改善として、既存の捕獲通知装置（みまわり楽太郎）の LPWA 部のチューニングにより電波伝送距離を向上させ、対象エリア拡大の効果を確認した。

なお、このチューニングにより伝送帯域を小さくすることで伝送時間が長くなることが考えられるが、分割されたデータの packets ヘッダ数が増加するのみであるため、送信するデータ総量に大きな増加はなく、捕獲通知装置の電池消費量に大きな影響がないことをメーカーと確認が取れている。

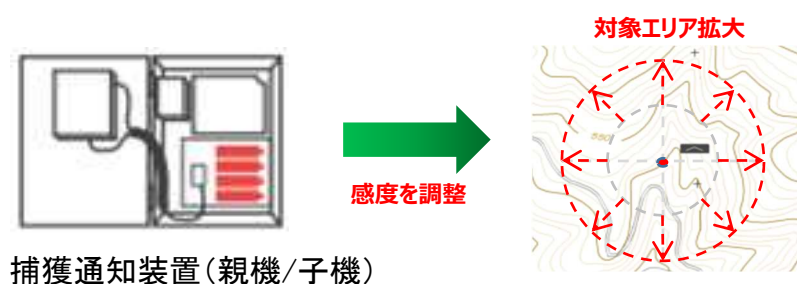


図 2.4.37 改良イメージ

(2) 実施結果

電波到達試験（グループ①の親機と、子機 11 を使用）を実施したところ、半径 600m 範囲での伝搬が可能であると確認できた。昨年度実証時は、樹木密度に応じて実力値の約 20～50%（約 120m～240m）に減衰することを確認していた。更に高低差が加わると樹木の枝葉部分や高低差が障害となり大きく電波伝搬が減衰し、約 140m の伝搬距離になることが分かり、今回の電波到達試験では、電波伝送距離を改善（約 2 倍）する目的を達成できた。

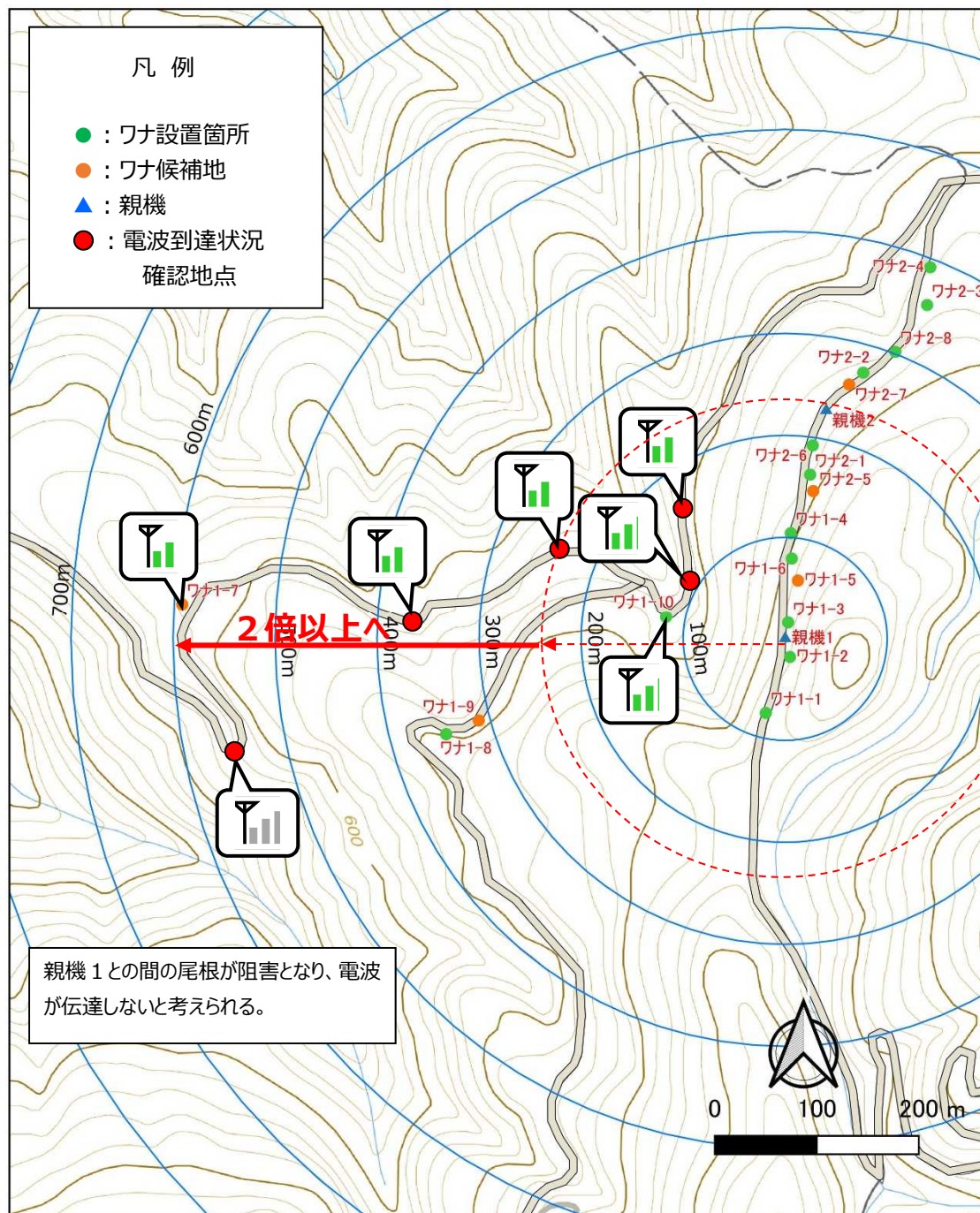


図 2.4.38 実証機器(みまわり楽太郎)の電波伝達状況

2.4.4 【実証④】アクセス困難地における通知手法の効率化に関する実証

(1) 実施状況

本実証では、林道等から一定程度離れたアクセス困難地を含む国有林野内において、高出力の独自規格 LPWA と中継方式を採用した遠距離監視による捕獲情報の通知手法の実証を行った。本高出力の方式は、親機と中継機に電源が必要なことから、親機は多良木森林事務所の設置場所から、中継機は太陽光パネルから電源を供給した。なお、アクセスが容易なエリアへは捕獲通知装置（親機・子機）とワナを容易に動かせる可搬性の高い既存の捕獲通知装置（楽太郎）を、今回のアクセスが困難なエリアへは中継機を中心に距離を重視した高出力の捕獲通知装置（オリワナ）を組み合わせたハイブリッド構成とした。

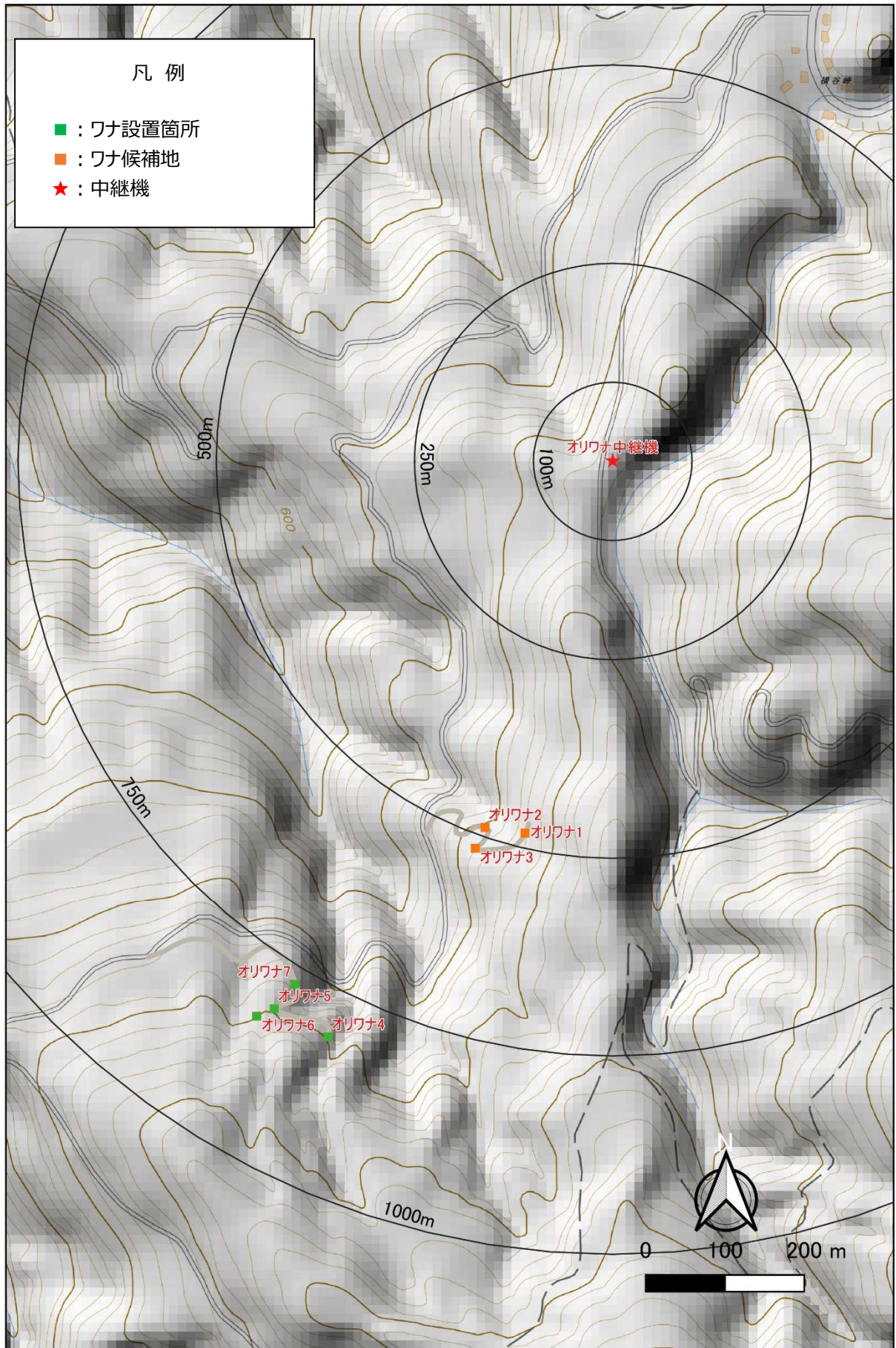


図 2.4.39 オリワナの中継機と子機の距離



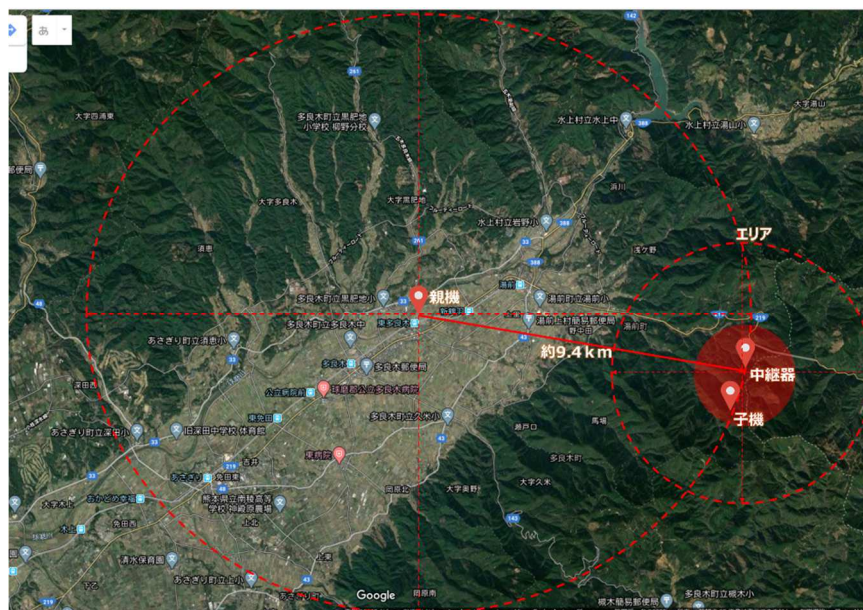
図 2.4.40 オリワナ機器配置(親機と実証箇所の位置関係)

(2) 実施結果

林道等から一定程度離れたアクセス困難地を含む国有林野内においても、システム上の根本的な問題はなく捕獲情報は正常に通知された。

【伝送距離】

- ・既存システム : 親機～子機 約 120m～240m
- ・高出力中継型 : 親機～中継機 約 9,400m
- : 中継機～子機 約 600m～1,200m(実証フィールド内最遠ポイント)



また、通知状況については、【実証①】にも示したように、既存の捕獲通知装置同様、通知状況とワナの動作状況の整合性を把握でき、活用できることを実証した。

高出力中継方式システムについては、画像伝送機能を付加した試作機の開発(2019年度内予定)が実証期間中に間に合えば現地で評価する予定であったが、メーカーの開発が間に合わなかったことから、本実証事業での評価を見送ることとなった。

2.4.5 本実証の考察

本実証で実施した実証①～④の結果から、以下の考察を実施した。なお、実証期間は当初計画の11月中旬～1月下旬(2.5ヶ月間)に加え、捕獲実績の向上を目的に捕獲に関する実証(①③④)を2月中旬(計3ヶ月間)まで延長した。

(1) 【実証①】捕獲情報の通知手法の改良について

くくりワナでの捕獲状況の撮影確率向上に向けて、既存の捕獲通知装置(4台)に広角レンズを取り付け、撮影可能範囲を拡大する対策を試みたが、捕獲通知装置カメラ部と広角レンズコンバーター部分に若干の間隔が生じてしまい視野が狭くなり、対象が小さく撮影されたことで十分な効果を得ることが出来なかった。そのため、現製品での対策としては、捕獲通知装置へ広角レンズを外付けして撮影範囲を広げるより、ワナとの距離を十分にとって撮影範囲を広げることが有効と考える。なお、今後の製品課題として、捕獲通知装置カメラ部に標準と広角の切り替えとして組み込むことや、倍率を調整(本実証では0.4倍)するなど広域の画像を撮影できるようメーカーへ継続して提言を行った。

また、捕獲情報の通知では、昨年度の事業と同様に、ワナが作動した場合に作動情報を事前登録されたメールアドレスへ自動通知する手法で実施した。本実証期間中に確認した全事象件数は12件で、10件の通知(鳥獣捕獲通知は5件)と2件の未通知が発生した。基本的にはシステム上の根本的な問題はなく捕獲情報は通知されたが、昨年の事業と同様に、強風での枝揺れやからはじきによる誤報、捕獲通知装置とワナとを接続しているヒモに起因する未通知などが確認されたことから、捕獲通知装置とワナを接続する環境を更に適切(強風対策等含む)にすることで、問題なく通知ができ、巡回稼働を低減した運用でも大きな影響がないことが示せたと考える。

「からはじき」の確認に関しては、「捕獲」か「からはじき」かの確認の効率をさらに高めるため、既存の捕獲通知装置(楽太郎)については画角や画質など画像品質の更なる向上を、アクセス困難地での高出力の捕獲通知装置(オリワナ)については早急な開発を、各メーカーに提言を行った。

(2) 【実証②】ワナ設置箇所のモニタリングの改善について

今年度の実証では、前年度の実証箇所と比較し、シカの確認数が全体的に少ない状況であった。実証期間中のシカの出現状況を時系列にみると、11月20～21日の機器設置日以降に1週間以上シカが出現しないといった状況も確認された。猟友会への聞き取りでは、今年度は暖冬であったことから、冬季に高標高部から低標高部へのシカの移動が少なかったとの意見を得ており、暖冬のためにシカの季節的な移動が少なく、シカの出現数の減となった可能性が考えられる。また、森林管理署職員による毎日の巡回が行われている前年度実証箇所に対し、今年度実証箇所では人の出入りや機器の設置にシカが敏感に反応した可能性もある。

自動撮影カメラの撮影データの回収は2週間に1回の頻度で実施し、地点毎の出現状況を関係者に周知したほか、現地でのデータ回収時に自動撮影カメラのモニター画面でも確認を行うことで、ワナ設置箇所の評価におけるタイムラグを少なくするよう努めた。これにより、前年度実証箇所よりシカの確認数が大幅に少なかったにもかかわらず、昨年度のシカ捕獲数(4個体)と同等の捕獲数(3個体)を確保することができ、自動撮影カメラによるワナ設置箇所のモニタリングが、捕獲数の向上に一定の効果があったと考える。

植生とシカの出現状況については、今年度の実証箇所は大部分がスギ-ヒノキ植林であった。林道沿い、かつシカのけもの道があるといったくりワナの設置適地に広葉樹林が分布するのは極一部であったが、そのような場所にも自動撮影カメラを設置し、シカの出現状況を把握したうえでワナを設置(ワナ 2-4)することで、シカの捕獲につなげることができた。なお、草地環境についてはやや場所の離れたワナ 1-7 が該当するが、自動撮影カメラによるモニタリングを行ったところ、シカが出現しなかったこと、また開けた地形でくりワナの設置に不適であったことから、ワナの設置は見送った。

(3) 【実証③】ICT 環境の改良について

既存の捕獲通知装置のLPWA部の電波伝送距離を約2倍に向上させるチューニングを行い、実証エリアでの効果(エリアの拡大状況と植生の影響)について評価したところ、昨年度実証時は、樹木密度や高低差等の影響により約120m~240m(実力値の約20~50%)の範囲であったが、今回の電波到達試験では、同様の樹木密度や高低差の環境下においても、半径600m以上(約2倍以上)の範囲で伝搬が可能であることを確認でき、エリア拡大の目的を達成することができた。

なお、今回のLPWA部のチューニングにより伝送帯域が若干小さくなり、伝送時間がかかるようになったが(約20分⇒約30~40分へ)、欠損なく通知ができていることから、運用上大きな影響はないと考える。

(4) 【実証④】アクセス困難地における通知手法の効率化に関する実証について

林道等から一定程度離れたアクセス困難地を含む国有林野内において、高出力(独自規格)のLPWAと中継方式を採用した遠距離監視による捕獲通知手法で実証を行った。本高出力の方式は、親機と中継機に電源が必要なことから、親機は多良木森林事務所の設置場所から、中継機は太陽光パネルから電源を供給した。また、中継機は親機から見通しが確保されたルート上に設置を行うことで、約10km(約9.4km)離れた場所での通信を確保することができ、中継機と子機の通信は、既存システムと同様に樹木密度や高低差等の影響を考慮しながら、約600m~1,200m(実証フィールド内最遠ポイントで、既存システムより倍以上)離れた場所での通信を確保することができた。実証期間中は、鳥獣捕獲通知が2件、強風での枝揺れによる誤報が1件であったが、システム上の根本的な問題はなく捕獲情報は正常に通知された。

なお、高出力の捕獲通知装置(オリワナ)については、画像伝送機能を付加した試作機の開発が実証期間中に間に合えば現地で評価する予定であったが、メーカーの開発が間に合わなかったことから、本実証事業での評価を見送ることとなった。画像伝送機能を実装できた場合は、捕獲時の画像を確認することにより、「捕獲」、「からはじき」等の確認がアクセス困難地においても可能となり、シカ捕獲の更なる負担軽減が期待できると考える。

今回は、昨年度実証事業で使用した捕獲装置とのハイブリッド構成で実証を行った。アクセスが容易なエリアへは捕獲通知装置(親機・子機)とワナを容易に動かせる可搬性の高い既存の捕獲通知装置(楽太郎)を、アクセスが困難なエリアへは中継機を中心に距離を重視した高出力の捕獲通知装置(オリワナ)を組み合わせ配置し、どちらも正常に捕獲情報を通知することが出来たことから、本実証では、それぞれのエリアの特性を考慮したハイブリッド構成にて効果的に通知が行えることを確認できた。

3. 検討委員会の開催

3.1 検討委員会の中止

日本国内で感染が拡大している新型コロナウイルスに関し、感染拡大防止のため、検討委員会は中止とする判断を行った。報告書案を検討委員に送付し、意見を募り、取りまとめることとした。

3.2 検討委員及び関係者一覧(検討委員は50音順)

表 3.2.1 検討委員及び関係者名簿

検討委員	
池田 浩一	福岡県特用林産振興会 専務理事
岩本 俊孝	宮崎大学名誉教授 理学博士
中尾 登志雄	宮崎大学名誉教授 農学博士
日高 透	宮崎県鳥獣被害対策支援センター センター長
安田 雅俊	森林総合研究所 九州支所 森林動物研究グループ長
林野庁 九州森林管理局	
井口 真輝	計画保全部 部長
峰内 浩昭	計画保全部 保全課 課長
下田 勝也	計画保全部 保全課 企画官
橋口 康朗	計画保全部 保全課 野生鳥獣管理指導官
林野庁 九州森林管理局 熊本南部森林管理署	
小薄 政弘	総括森林整備官
草野 正揮	主任森林整備官
熊本県 環境生活部	
松本 憲二郎	自然保護課 主幹
徳丸 義浩	自然保護課 参事
事務局	
井上 美喜雄	西日本電信電話株式会社
谷口 英樹	西日本電信電話株式会社
高木 三昭	西日本電信電話株式会社
磯崎 哲雄	西日本電信電話株式会社
河野 正明	西日本電信電話株式会社
和泉 大作	株式会社 建設技術研究所
鈴木 太郎	株式会社 建設技術研究所
石田 敏晴	一般社団法人 熊本県猟友会
田中 俊旭	株式会社 NTTPC コミュニケーションズ

3.3 意見照会結果

表 3.3.1 意見照会結果一覧

No.	意見・質問等	回答・対応等
コメント者:安田 雅俊		
1	<p>1)【実証①】捕獲情報の通知手法の改良について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森林内ではワナとカメラの距離を十分とることができない場合があるので、カメラのレンズは広角であるほうが望ましい。今回はレンズコンバーターをつけるよりも、もともと広角のレンズがついた自動撮影カメラを使用したほうがよかったと思われる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本実証については、昨年度実証事業で使用した広角レンズがない捕獲装置の改良であるため、広角レンズコンバーターでの検証となりました。
2	<ul style="list-style-type: none"> ・未通知については改善方法が示されたので、今後は問題が少なくなることが期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・承知しました。
3	<ul style="list-style-type: none"> ・捕獲率向上に向けた追加施策として誘引用エサ(クズ米、岩塩)を使用しているが、1ヶ月程度では警戒反応が残っているので、より長期の継続が必要と考える 	<ul style="list-style-type: none"> ・ご指摘の通り、より長期の継続が必要と考えます。本文にもその旨追記いたします。(P71)
4	<p>2)【実証②】ワナ設置箇所のモニタリングの改善について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規設置した機器へのシカの警戒反応が強いのであれば、その反応を弱くする改善方法が必要と考える。機器の設置について、昨年度はカムフラージュをしたように記憶しているが、今年度はそれをしなかったのか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本実証においても、捕獲通知装置を黒く塗る、コケ類をカメラ上部に乗せる、捕獲通知装置を固定している角材を泥で汚すといったカムフラージュを実施しています。
5	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラによるワナ設置箇所のモニタリングの効果があつたのはよかつた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・承知しました。
6	<p>3)【実証③】ICT環境の改良について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存の捕獲通知装置のLPWAのチューニングにより森林内における伝搬距離がのびたことは重要な成果である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・承知しました。

7	<p>4)【実証④】アクセス困難地における通知手法の効率化に関する実証について</p> <p>エリアの特性を考慮したハイブリッド構成で効果的に通知が行えることを確認できたのは重要な成果である。アクセス困難地における捕獲通知手法については、より広域をカバーするための今後の発展の方向について記述がほしい(たとえば衛星通信の利用など)。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・承知しました。 ・既存の捕獲通知装置と比較し、広範囲な通知が可能であることが実証されました。より広域をカバーする場合は、例えば衛星通信の活用等がありますが、費用対効果との兼ね合いが必要と考えます。 <p>また、本実証で採用した高出力中継方式システムについては、捕獲情報と静止画像と組み合わせる開発が進んでおり、さらなる稼働削減に活用できると考えます。</p>
コメント者: 中尾 登志雄		
8	<ul style="list-style-type: none"> ・P89 オリワナ1を除外は映っていなかった為か。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シカは候補地として自動撮影カメラのみ設置していた11/22に2回、12/6に1回写っていましたが、12/9の現地調査時に猟友会メンバーの現地確認により、オリワナ1～3付近では11/21の自動撮影カメラ設置時よりも、シカの通った痕跡が薄れてきている(あまり利用されていない)と判断されたことから、シカの足跡や糞が確認されたオリワナ4～7側へ機器を移設しました。オリワナ1ではくくりワナを仕掛ける適当な木が無かったこともあります。
9	<ul style="list-style-type: none"> ・P102 図 2.4.23 でワナ 1-10、2-1、オリワナ-1、2 で確認数が多いのに捕獲に至っていないのはなぜなのか。10/31-11/20 のワナ 2-4 も。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワナ 1-10:シカが多く確認されたため1/30にワナを設置しましたが、開けた地形であり、きまつたけの道を歩くという行動ではなかったため、捕獲に至っていません。 ワナ 2-1:シカが多く確認されたため1/30にワナを設置しましたが、捕獲には至っていません(シカは林道部分で多く確認)。 ワナ 2-4:10/31～11/20の期間では、シカは多く撮影されましたが、大半は手前の林道部分を通過しており、ワナを設置した林内の利用は1頭でした。 オリワナ1, 2: 上記No.8に記載したとおり、候補地時点での確認であり、その後猟友会メンバーによる現地確認の結果、シカ利用の痕跡が薄れており機器を移設したため、ワナを設置していません。
10	<ul style="list-style-type: none"> ・P118 図 2.4.28 雨、気温との関係無しとなっているが、他地域では雨量と負の関係、前日との気温差との関係性が在りそうとの報告も見られるが。 	<ul style="list-style-type: none"> ・昨年度実証では、雨の多い日にはシカ撮影頭数が少なくなる傾向が確認されました。今年度の実証では、日あたりの確認数がそもそも少なかったこともあり、降雨時と無降雨時でのシカの撮影頭数の差が明確ではありませんでした。 <p>気温につきましては、前日との平均気温の気温差についてデータを確認したところ、前日より気温が大きく低下した日にシカが出ている日もありますが、やは</p>

		り今回は確認数が全体的に少なかったことから、傾向は明確には現れませんでした。								
11	<ul style="list-style-type: none"> ・実証箇所、ワナ設置位置などで、近くに採餌箇所、糞などがあったのかどうか、餌となる低木類の葉、草本類があったのかなどは。 	<ul style="list-style-type: none"> ・楽太郎設置箇所については、林道の両側(林縁)に低木・草本があり、食痕も確認されましたが、糞は確認されていません。アクセス困難地(オリワナ)では、オリワナ4～7の周辺でシカの糞・足跡が確認され、特にオリワナ7脇の草地では糞が多く確認されています(オリワナ7はそこへの通り道に設置)。 								
12	<ul style="list-style-type: none"> ・P132 表 2.4.19 地形植生等の表、フィールドサインとシカ写真確認数とが対応していないように見えるが。 	<ul style="list-style-type: none"> ・フィールドサイン(けもの道や足跡・糞など)は地点設定時に確認したもので、シカ確認数はその後のカメラ設置での撮影状況のため、状況に違いが出ていると思われます。 								
13	<ul style="list-style-type: none"> ・P133 地点番号2で写真からは低木、草本が無いように見える。低木3-4mは亜高木では 	<ul style="list-style-type: none"> ・低木の状況が写真にはうまく写らなかったようです。草本類は少ない状況でした。階層構造の区分は水辺の国勢調査マニュアルを参考にしております。 <p>(3) 階層構造の調査方法 各階層(高木層、亜高木層、低木層、草本層)の平均的な高さ、樹種、植生率及び樹高林種(木本の場合のみ)を測定し、記録する。なお、木本種の階層別の高さの目安はおおむね表 4.3に示すとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表 4.3 階層別の高さの目安</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>階層名</th> <th>高さの目安</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高木層</td> <td>8m以上</td> </tr> <tr> <td>亜高木層</td> <td>4mから8mまで</td> </tr> <tr> <td>低木層</td> <td>4m未満</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">水辺の国勢調査(ダム湖版)基図作成調査より抜粋</p>	階層名	高さの目安	高木層	8m以上	亜高木層	4mから8mまで	低木層	4m未満
階層名	高さの目安									
高木層	8m以上									
亜高木層	4mから8mまで									
低木層	4m未満									
14	<ul style="list-style-type: none"> ・P135 AI利用判別 全身写り 97%、一部では 51% まだ改善が必要だが可能性あり。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シカに限らずシカでないものについても多くの画像データをAIに学習させることで、確実に認識率が上がり、効果的な画像検出につながることを期待できます。 								
15	<ul style="list-style-type: none"> ・P137 到達距離親機1と子機間では改善できている。間に尾根があると× 	<ul style="list-style-type: none"> ・高低差による影響はほぼ無いが、尾根があるような見通しを確保できない高低差のある環境では大きく減衰しています。 								
16	<ul style="list-style-type: none"> ・P142 実証②モニタリング手法のタイムラグの問題と警戒への影響はどうか 	<ul style="list-style-type: none"> ・機器設置のために多数の人員が現地入りした 11/20～21 のあとにはシカの出現低下がみられたが、その後の現地作業では人員数を絞り、11/20 以前と同程度のシカが確認されていることから、現地作業時の人員を必要最小限とすることで警戒への影響を低減できると考えられます。 								

17	<ul style="list-style-type: none"> • P143 (3)終わり部分、チューニングで伝達帯域が小さくなり伝達時間大とは、分かりにくいですが、単位時間に送る量が幅を狭めたことにより減少したためか。 	<ul style="list-style-type: none"> • ご指摘の通りとなります。 <p>今回チューニングしたのは、LPWA での SF (Spreading Factor) という受信感度を調整するパラメータです。SF 値を上げていくと、受信感度はあがる（距離をのばせる）のですが、通信可能なデータサイズが小さくなってしまいます。できるだけ SF 値を上げて使いたいところですが、このようなトレードオフの関係があるため、前回の実証状況を踏まえ注意して設計いたしました。</p>
18	<ul style="list-style-type: none"> • P153 モニタリングのタイムラグ2週間に1回のため。このずれが問題では 	<ul style="list-style-type: none"> • 連日に渡ってシカが出現する、といった状況はほとんど確認されず散発的であったため、例えば確認頻度を1回/週とした場合、機器移設の判断材料とするにはシカ撮影数が少なすぎることも考えられます。ただし後述のご指摘のように、自動撮影カメラ画像を転送すれば、現地状況をリアルタイムで把握できます。転送される画像を随時判別する人員が必要となるため、そこに AI を活用することで省力化が期待されます。
19	<ul style="list-style-type: none"> • 一部改良の点はあるにしろ、同様のシステムで2年続けて捕獲実績が少なすぎるのではないか。事業の目的には効率的・効果的な捕獲対策技術の実証となっている。捕獲実績が少なく、実証試験地、ワナ位置などの選定に問題はなかったのか。モニタリング結果を生かすため、期間中のカメラ、ワナの移設が多いが、シカの事前情報、フィールドサイン等の確認状況等が不足したのでは。糞の確認が少ないように見える。生息密度が低いのでは。 	<ul style="list-style-type: none"> • 事前確認において、シカの食痕やけもの道、アクセス困難地では糞も確認され、猟友会メンバーの意見も踏まえて地点を設定していますが、ご指摘のとおり、今回の実証地は生息密度が低かったことも考えられます。また、本文中に記載したように、暖冬の影響でシカの移動が少なかったことも影響したと考えられます。
20	<ul style="list-style-type: none"> • モニタリング結果を生かすために機器等の移設を2週に1回行っているが、人の出入りに対する警戒により離れ、このために順化期間が必要となり、散らしてしまっている。効率を上げようとするのが拡散につながり、矛盾がある。この部分を解消しないとこのシステムでは効率が上がらないのではないか。モニタリングのタイムラグもあわせてみると監視カメラデータをリアルタイムで通信できるよ 	<ul style="list-style-type: none"> • 囲いワナではシカがワナ内に入ったことを画像で確認しリアルタイムにゲートを閉めることができますが、くくりワナでは現地画像確認とワナ作動を連動させられず、確認結果をふまえて機器移設のために現地入りの必要が生じます。 <p>また、監視カメラデータを3GやLTEで送信できる場合は、現地作業時の人員や作業時間を減らすことができるため、シカの警戒を低減させることに繋がると考えられますが、本実証においては、ICT環境整備の条件が厳しいエリア(携帯電話の不感地帯・電源供給困難地帯)を想定しているため、リアルタイム伝</p>

	うにするシステムの改良が必要ではないか。囲いワナとスマホを利用したリアルタイムの遠隔捕獲システムでは3年2カ月で440頭の捕獲実績も報道されている(読売オンライン20180226)。	送ではなくメモ리카ードへ蓄積する自動撮影カメラによるモニタリング方法で実証いたしました。
21	<ul style="list-style-type: none"> 人間による巡回作業の軽減には効果があっても、捕獲実績が伴わないのであれば、費用対効果の面からは1頭当たりの捕獲単価は数十万から数百万円になるのではないか 	<ul style="list-style-type: none"> ご指摘の通り、捕獲実績が伴わない場合は費用対効果の面で期待できる捕獲単価になりませんが、使用している機器に関してはそれほど高価ではなく、特に子機については数万円/台であり、短期ではなく長期での使用も可能であるので、長中期で見た場合は価格的にメリットが大きくなっていくものと考えられます。
コメント者:岩本 俊孝		
22	<ul style="list-style-type: none"> 今回、電波の高出力や中継器を使ったシステムを採用したようだが、電波到達距離の延長、ワナ監視システムの継続的運用について、本システムは効果があったと考える。なお、効果的な設置のためかなりの労力や試行錯誤の時間がかかっているようであり、今後の運用方法の確立にはより一層の努力が必要と思われる。さらに、機器の導入のためにどれくらいの費用が掛かったが分からないが、実際に広く利用されるようになるまでには、手軽さ、小型化なども含めてまだ先が長そうだという印象をうける。 	<ul style="list-style-type: none"> 今回の実証結果を踏まえて、メーカーへの提案を行っていきます。
23	<ul style="list-style-type: none"> 子機、ワナの設置場所と撮影頻度の図を見直してみると、やはり上部あるいは下部に平たい尾根筋等がある場所での撮影が多いようである。今後、子機、ワナ設置等のポイントを考える際には、そのことも考慮するとよい。 	<ul style="list-style-type: none"> いただいたご意見をふまえたポイント設置を考慮するのがよいと考えます。
24	<ul style="list-style-type: none"> センサーカメラをこれまで利用してきた立場から言うと、すこしでもシステム内にすきまがある場合は、必ず湿気が侵入し、機器の故障か、撮影画像の不明瞭さが生じる。広角レンズを外付けする方法はその意味でよくないと考える。広角レンズを装置 	<ul style="list-style-type: none"> 今回の実証機器では、ご指摘の通り、製品課題として画角が広く品質が高い画像を実現できるよう、メーカーへの提言を行っています。

	そのものにきっちり組み込む方法を考えるのがよい。	
コメント者: 日高 透		
25	<ul style="list-style-type: none"> 既存の捕獲通知装置(みまわり楽太郎)のチューニングにより、親機と子機の距離の延長が確認できたことや、アクセス困難地域における高出力中継方式システム(オリナワ)による通信が実証できたことから、広範囲かつ機動的にワナ+子機が設置できるようになるとともに、森林以外においても、くくりワナだけでなく小型の箱ワナを複数設置する場合などに応用し、見回り労力の軽減に期待できる成果と思われる。 	<ul style="list-style-type: none"> ご意見ありがとうございます。
26	<ul style="list-style-type: none"> 今後、設置及びランニングコストを踏まえた上で、捕獲実績の向上や被害軽減効果など検証することにより、実用化が望まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> 捕獲実績の向上が課題と認識しております。
27	<ul style="list-style-type: none"> P7 オリワナシステムの写真:子機と中継機は同じものなのでしょうか? 中継機にはソーラーが付随していたと思います。 	<ul style="list-style-type: none"> 子機と中継機は同じもので、内部のスイッチを切り替えることで機能を変更します。電源供給については、内部(乾電池)と外部(商用電源やソーラーパネル等)のいずれかが使用できますが、中継機については常時起動している必要があるため、外部供給を基本としています。
コメント者: 池田 浩一		
28	<ul style="list-style-type: none"> p15 コメント 5-② 私の記憶ではアクセス困難地というより携帯電話の電波エリアから離れた場所という回答だったと思います。事実、今回の調査地は林道の近くで実施されています。林道から少し離れた場所でも「アクセス困難地」というのであれば別ですが。 	<ul style="list-style-type: none"> くくりわなを巡回する場合、車で進入できる場所から徒歩で10分もしくは数キロ離れたところをアクセス困難地と設定しています。今回の高出力中継方式システムは、徒歩で10分以上かかる場所に設置しています。
29	<ul style="list-style-type: none"> p65 第3の параグラフの4行目 ワナ設置時の工夫とは? 具体的な工夫を記載いただくとわかりやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 接点とワナとつなぐ紐を耐久性が強いものに交換する。また、一つの捕獲通知装置に複数ワナを設置する場合には、くくりワナが動作する方向や強さを想定した紐の長さを決め、接点を外す試験を行う工夫を実施しています。本文にもその旨追記いたします。(P65)

30	<p>・p65 第3の paragraph の7行目 「1日以上放置されることはシステムのログ上確認されなかった」という説明がわかりにくい。p66 の上から4番目の paragraph に通知が1回ではなく24 時間後に追加通知が送信されるシステムになっていることでしょうか？ もし、そうであれば、方法のところに今回使用したシステムの送信特徴として説明いただけるとわかりやすいと思います。</p>	<p>・実施期間中は捕獲情報が正常に通知されていたため、素早く現地対応ができることで1日以上放置がありませんでした。なお、本システムでは、外れた接点を戻さなかった場合、24時間後に改めて通知されるシステムとなっています。</p>
31	<p>・p72 ⑦の(1)の評価 誘引餌の評価もありますので、捕獲数の向上だけでなく、シカの撮影頻度への効果についても検討してください。</p>	<p>・いただいたご意見をふまえた検討が必要と考えます。</p>

4. 課題の整理と今後の検討の方向性

本実証では、くくりワナによる効率的な鳥獣捕獲を実証するために、平成 30 年度の事業を参考に既往の技術改善や新技術等を組合せながら効率的・効果的な捕獲対策技術の実証を行い、その効果と課題を確認することができた。

捕獲通知装置については、昨年の事業にて課題であった実証エリアの範囲拡大に取組み、アクセスが容易なエリアへは昨年度実証事業で使用した捕獲通知装置(楽太郎)を、アクセスが困難なエリアへは高出力の捕獲通知装置(オリワナ)を組み合わせ、それぞれのエリアの特性を考慮したハイブリッド構成にて広範囲(倍以上のエリア)の通知が効果的に行えることを確認できた。また、今年度は暖冬のためにシカの季節的な移動が少なく、シカの出現数の減に影響したと想定しているが、モニタリングのタイムラグを少なくするよう努めたことから、自動撮影カメラによるワナ設置箇所のモニタリングが、シカの捕獲数の向上に一定の効果を得ることができたと考える。

一方で、くくりワナでの捕獲状況の撮影確率向上に向けて、広角レンズを取り付け、撮影可能範囲を拡大する対策を試みたが、十分な効果を得ることが出来ず、くくりワナで捕獲したシカを撮影することができなかったため、今後の製品課題として、広域の画像を撮影できるようメーカーへフィードバックを行ったが、現製品での対策としては、ワナとの距離を十分にとって撮影範囲を広げることが有効と考える。

また、モニタリングの手法に関して、今回は自動撮影カメラの撮影データの回収を2週間に1回の頻度で実施し、モニタリングのタイムラグを少なくするよう努めたが、確認に多大な稼働がかかったため、今回の AI を活用したシカ画像検出の技術を実装させ、簡単に確認できるような仕組みにすることで、タイムリーに現地のシカの出没傾向を把握することができ、捕獲率の向上につながれると考える。

5. 参考・引用文献

あなたのまちの国有林 球磨川流域における国有林野事業の取り組み(九州森林管理局 熊本南部森林管理署)

令和元年度
森林鳥獣被害対策技術実証事業
報告書

令和2年3月
九州森林管理局

受託者 西日本電信電話株式会社 熊本支店
住所 : 熊本県熊本市中央区桜町 3-1