

第2章 奥日光地域

1. モデル地域の現状

対象地域は鬼怒川国有林内の西部に位置し、北西を日光火山群に南を足尾山地に囲まれた面積 941ha の地域である (図 2-1)。周辺には中禅寺湖や戦場ヶ原、千手ヶ原などがあり、春から秋までは多くの観光客が訪れる観光地となっている。

モデル地域は中禅寺湖の西側に位置し、調査地の真ん中を市道 1002 号線が通っている。市道 1002 号線はマイカー規制がかかっているが、5月から11月の間は観光用のシャトルバスが走行している。

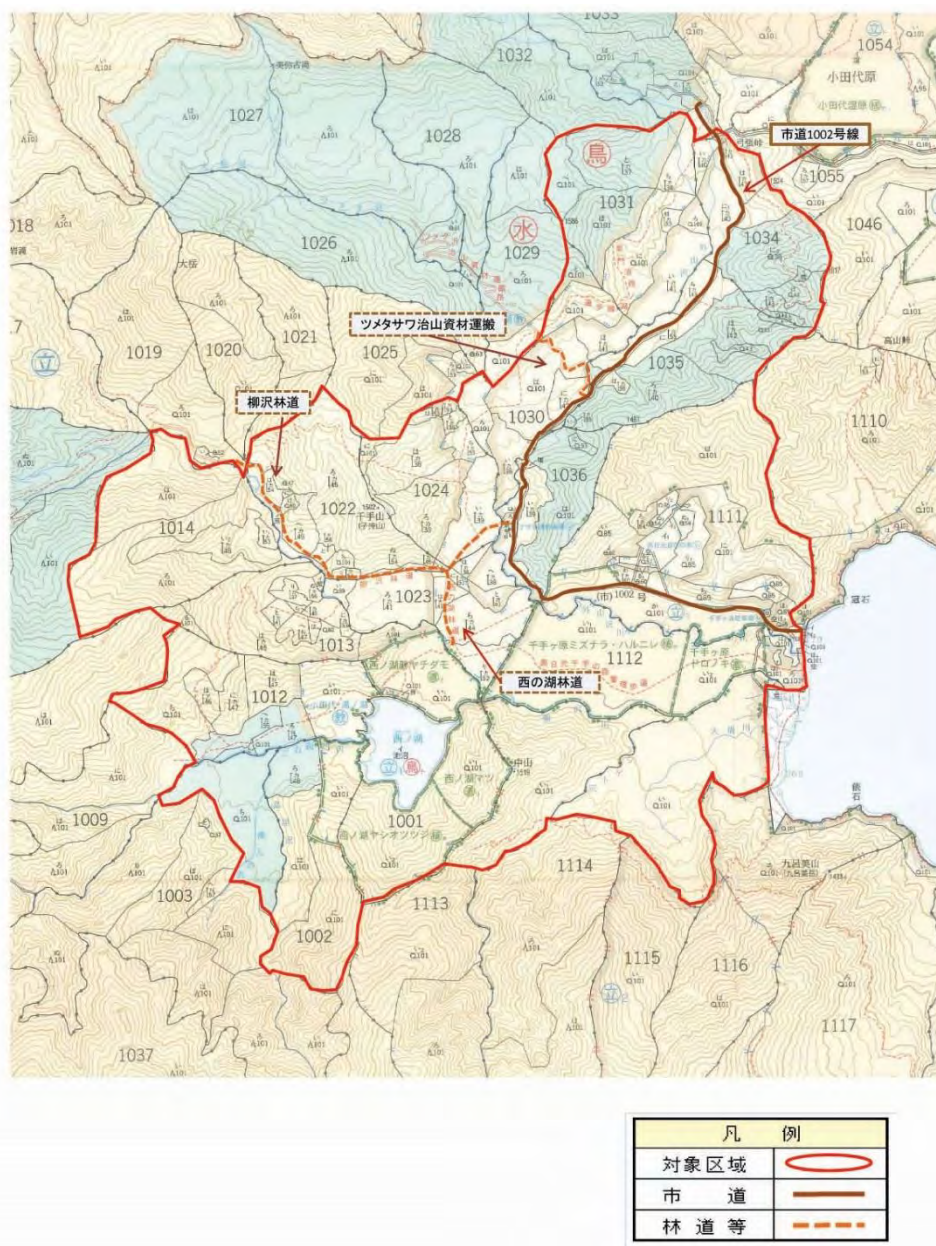


図 2-1 モデル地域の位置図

この地域は、これまでに環境省が実施した GPS 発信器による追跡調査において、夏の間尾瀬を利用するシカの春と秋の移動経路上にあたることが明らかになっている（図 2-2、図 2-3）。その季節移動経路上においては国や県などの関係機関により捕獲や調査、柵などの各種シカ対策が講じられている。捕獲は越冬地や夏季生息地またはその移動経路上において、それぞれの適期に実施されている。また、実証地域内における捕獲として、日光地域シカ対策共同体が 2015 年 4 月 20 日から 24 日の 5 日間でモバイルカリングを実施しており、5 日間で合計 47 頭を捕獲した。この時の捕獲効率は 4.5 頭/時であり、高い捕獲成果が得られている。その他の捕獲として、2015 年度においては千手ヶ原周辺で誘引くくりわなも実施されている。

捕獲のモニタリングとして実施されている調査はシカの密度指標としてのライトセンサーや区画法、自動撮影カメラ、生態系影響評価としての植生調査や鳥類・チョウ類調査が実施されている。さらにモデル地域周辺の戦場ヶ原においては、こうしたシカの影響から湿原植物を守るため、平成 13 年に広域のシカ侵入防止柵が設置されている（図 2-4）。

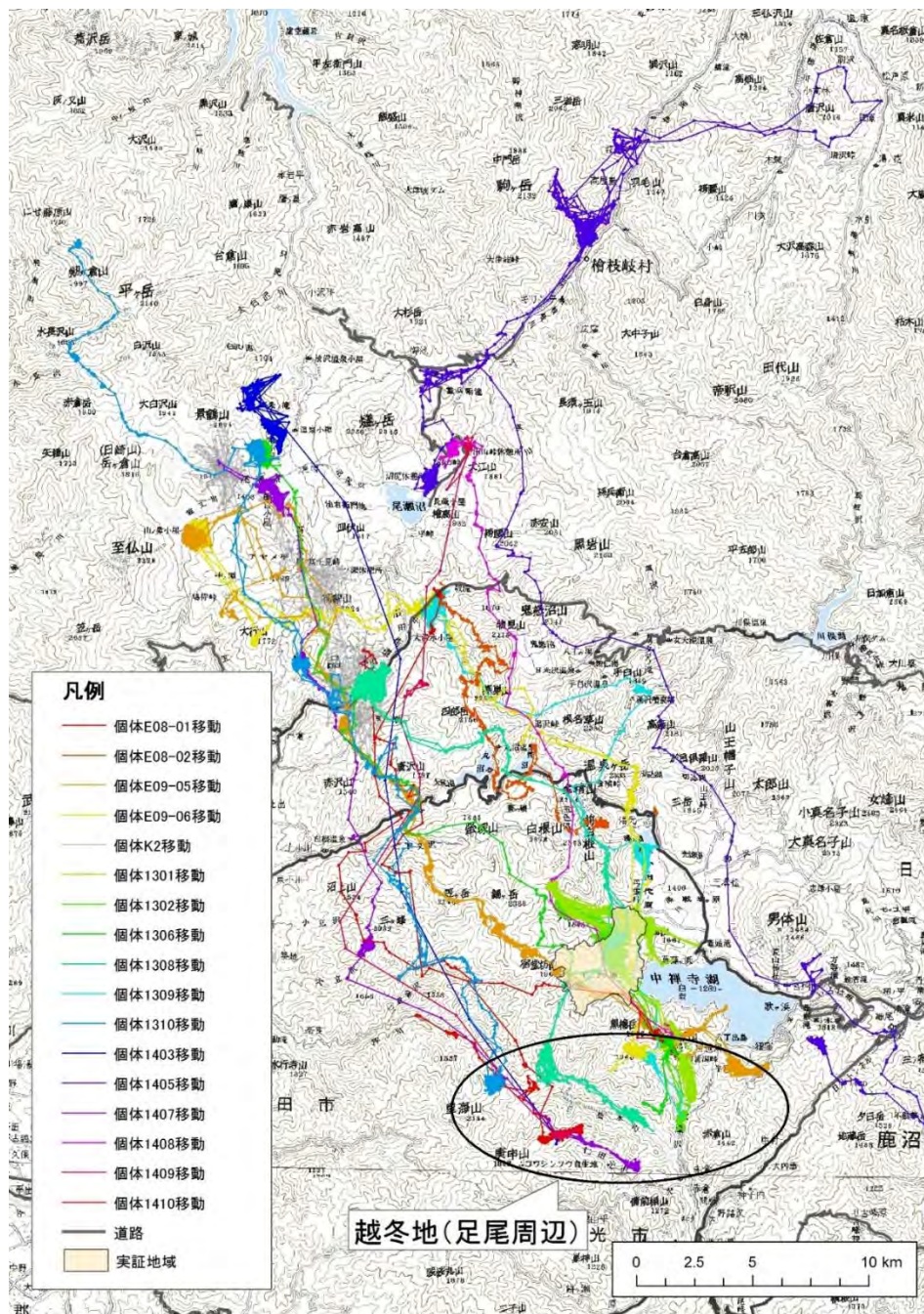


図 2-2 環境省事業で追跡した GPS 装着個体の移動ルート（平成 26 年度尾瀬国立公園シカ対策協議会資料を改変）

2. シカ対策の目標設定

この地域における国有林の機能分類は自然維持タイプ・森林空間利用タイプ・山地災害防止タイプの3つのタイプに分類されている。それぞれの目的は、自然維持タイプでは生物多様性機能の発揮を第一とすべき森林、森林空間利用タイプでは多様な森林の維持・造成を図りながら保健・レクリエーション・文化機能の発揮を第一とすべき森林、山地災害防止タイプでは根や土壌の保全、下層植生の発達した森林の維持を図りながら山地災害防止及び土壌保全機能の発揮を第一とすべき森林としている。これらのことから、奥日光国有林におけるシカ対策は、多様な森林の維持と生物多様性の保全を目標に実行していくことが求められる。

3. 実証内容

3-1. 捕獲手法の検討

実証地域を利用するシカには、主に春から秋に生息する夏季生息個体と、越冬のため夏季生息地から足尾方面へ移動する季節移動個体がいることがわかっている。そのため、実証地域で捕獲の計画を立てるにあたり、捕獲の目的を明確にしたうえで対象とする群れと時期を決める必要がある。

捕獲により実証地域の生態系被害を軽減させることを目的とする場合は夏季生息個体の捕獲を、日光利根地域個体群の個体数低減を目的とする場合は季節移動個体を対象としての捕獲の時期と手法を検討する必要がある。

(1) 夏季生息個体の捕獲手法検討

下層植生はシカにとって不嗜好であるシロヨメナが優先して生育しているため、食物資源が乏しく春から夏にかけてヘイキューブなどの餌による誘引効果が高い。また、春から夏の間は2~3頭の群れで一緒に行動することが多い。さらに、実証地域にはクマやカモシカが生息していることから、シカ以外の動物が誤って捕獲される可能性がある。万が一、シカ以外の動物が捕獲されることを想定し、放獣が容易である手法の選択が望ましい。以上のことから、誘引物を用いて一度に複数頭の捕獲ができる囲いわなによる捕獲を選択した。

(2) 季節移動個体および夏季生息個体の捕獲手法検討

実証地域は季節移動個体が集中して通過する移動経路が含まれている。しかしながら、季節移動個体の秋の越冬地への移動は、春の夏季生息地へ向かう移動と比べて早く、誘引物による足止め効果は春ほど大きくない。だが、実証地域の市道1002号線周辺で遭遇するシカの警戒心は低く、日中における遭遇率も高いことが分かっている。そのため、市道を車で走行しながら狙撃することで、捕獲機会を高めることができるモバイルリングを昨年度と同様に選択した。

3-2. 捕獲（囲いわな）

(1) 実施時期

餌による誘引効果が高く、シカによる植生への影響も大きい夏から秋の間に夏季定住個体の捕獲を計画した。捕獲に必要な許可として、学術研究による捕獲許可を日光市より取得した。取得までの日数は3日間程度であった。また、埋設のための形質変更について日光市に確認したが、軽微な変更にあたるため、許可は不要であった。わなは9月16日から11月14日の期間で設置した。

(2) 囲いわなの仕様

・トリガー

入り口部分のトリガーには赤外光電センサーにより、わなの中へ入った動物の頭数を認識し、任意の設定頭数が入ることで扉を自動的に落とすことができるマルチゲートシステム「かぞえもん」を使用した。

・囲い

竹森鐵工株式会社製のサークルDを用いた。大きさは4m×4mで高さは2,050cmである。わなの特徴として作業員2名での移設を容易に行うことができる。ただし、農地周辺での捕獲を想定した作りになっているため、斜面への設置は不向きである。

(3) 設置場所の検討

事前にシカの痕跡を踏査し、痕跡が多く囲いわなの設置が可能である10地点を選定し自動撮影カメラを設置した。また、シカがわなに入った際、観光客の目に触れることがないという条件も考慮し、撮影枚数が多かった2地点に順番にわなを設置した(図2-5)。

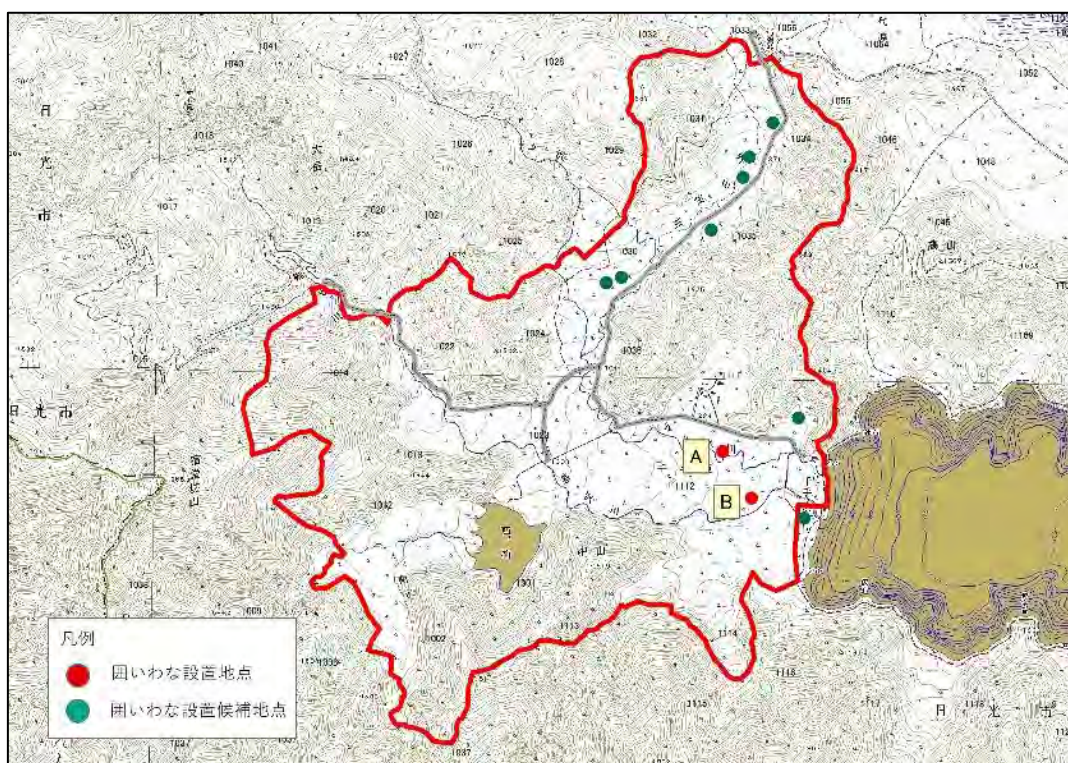


図 2-5 囲いわなの設置候補地点と設置地点

(4) 囲いわなの設置手順

わなの設置 1 週間前より誘引物を設置した。また、両地点ともに設置初日には 1 面を除き、3 面のみを設置した。その後、わなの中に設置した誘引物の採食状況を自動撮影カメラで確認しながら最後のパネルを設置し、4 面の囲いわなを完成させた (写真 2-1)。

地点 A では 9 月 16 日に初回の設置を行い、9 月 27 日に完成させた。わなの設置から完成までの期間は 12 日間であり、完成した翌日よりわなを稼働させた。わなの稼働から捕獲までは 5 晩であった (表 2-1)。地点 B では 10 月 12 日に初回の設置を行い、10 月 21 日に完成させた。設置から完成までにかかった期間は 10 日間であるが、わなへの警戒心が高いことから、完成してから稼働までには 18 日間を要した。稼働から捕獲までは 1 晩であった。



写真 2-1 完成した囲いわな

表 2-1 設置日程

囲いわな番号	主な作業	日付	作業人日数	作業内容詳細
地点A	設置	9月16日	3	囲いを3面設置、誘引物設置
	パネル追加	9月20日	1	パネル追加・誘引物設置
	パネル追加	9月24日	1	パネル追加・誘引物設置
	パネル追加	9月27日	1	パネル追加・誘引物設置
	わな稼働	9月28日	1	誘引物設置
	稼働休止	9月30日	1	囲い内に入る個体がないため稼働を休止
	わな再稼働	10月1日	1	誘引物設置
	捕獲 稼働停止	10月3日	1	シカ2頭の捕獲
	カメラ点検	10月6日	1	わなのモニタリングカメラ点検
	点検終了	10月8日	2	わなの周辺をさけているため再稼働断念
	地点B	設置	10月12日	2
パネル追加		10月15日	1	パネル追加・誘引物設置
パネル追加		10月17日	1	パネル追加(ゲート部分)・誘引物設置
パネル追加		10月19日	1	パネル追加(センサー設置)・誘引物設置
パネル追加		10月21日	1	完成
誘引物設置		10月23日	1	誘引期間で稼働無し
誘引物設置		10月27日	1	
誘引物設置		11月1日	1	
誘引物設置		11月3日	1	
誘引物設置		11月5日	1	
わな稼働		11月8日	1	
捕獲 稼働休止		11月9日	1	シカ1頭の捕獲
撤去		11月14日	2	わなの周辺をシカが避けているため稼働停止
合計人日数			28	



写真 2-2 囲いわなを警戒するシカ



写真 2-3 囲いわなを警戒するシカ



写真 2-4 囲いわなの中で餌を食べるシカ



写真 2-5 囲いわなの中で座り込むシカ

(5) 捕獲結果

10月3日に地点Aで2頭、11月9日に地点Bで1頭が捕獲された(写真2-6、2-7)。止め差しは麻醉銃で麻醉薬を投与し不動化した後、麻醉薬で行った(写真2-8)。地点Aの捕獲効率は0.2頭/人日、地点Bの捕獲効率は0.08頭/人日であった。A地点およびB地点を合わせて捕獲効率は0.13頭/人日であった(表2-2)。

表 2-2 捕獲効率

	作業人日数 (設置から捕獲まで)	稼働からの捕獲日数	捕獲頭数	捕獲効率(頭/人日数)
地点A	10人日	4日間	2頭	0.2頭/人日
地点B	13人日	1日間	1頭	0.08頭/人日
平均	11.5人日	2.5日間	1.5頭	0.13頭/人日



写真 2-6 地点 A で捕獲されたシカ



写真 2-7 地点 B で捕獲されたシカ



写真 2-8 麻酔を撃たれたシカ

3-3. 捕獲（モバイルカリング）

(1) 実施時期の検討

実施時期はシカの密度、観光客数、積雪深の3つを考慮し決定した（図2-6）。シカの密度は、季節移動個体が通過する春と秋に高まり、冬季には数個体のみが確認される。また、市道1002号線を走行する観光用の低公害バスが4月26日から11月30日の期間で運行しており、その間の観光客が多くなっている。シカの移動時期に関係していると考えられる積雪深は年による変動が予想されるが、例年春先の雪が4月中旬くらいまで残り、12月には根雪となる。これらを勘案し捕獲は次の2期間で実施した。

- ① 2015年11月4日～6日 6:30～8:00
- ② 2015年11月11日～13日 6:30～8:00

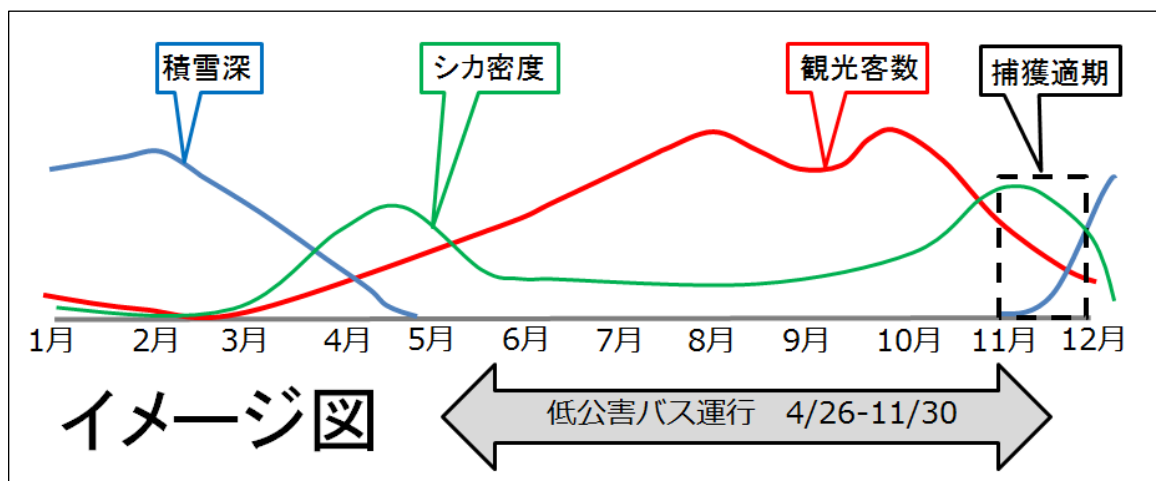


図2-6 モバイルカリング実施時期の検討（イメージ）

(2) 許認可

モバイルカリングの実施にあたり、事前に関係機関への確認や許可申請を行った。事前の確認は、市道1002号線を管理する日光市、市道の閉鎖については栃木県警本部交通規制課、車上及び車道上からの発砲については栃木県警本部生活安全企画課に行った。事前確認後に必要な許認可手続きを実施し、日光警察署に道路使用・道路通行・荷台乗車に関する3つの許可を受けた（表2-3）。日光警察署での道路使用、道路通行、荷台乗車の許可を得るために約10日間を要した。許可に必要な日数は約10日であるが、関係機関への周知や安全管理を含めて捕獲開始の1ヶ月以上前には許可を得ておくのが望ましいと思われる。なお、捕獲許可は、日光シカ対策共同体である日光市より学術研究による許可を得て実施した。

表 2-3 事前確認と確認内容

届け出先	許可の種類	要する期間
日光市	学術研究(公道含む)	2日間
	道路通行	約3日間
日光警察署	道路使用	約10日間
	荷台乗車	約10日間

(3) 関係機関への周知

実証範囲に関係している以下の 23 団体に事前に周知した (表 2-4)。

表 2-4 事前に捕獲実施の周知をした関係機関や関係者

No.	団体名	No.	団体名
1	日光自然博物館	13	日光東飲食物産組合
2	自然公園財団日光市部	14	日光二社一寺前飲食物産行組合
3	湯元自治会長	15	中禅寺温泉飲食物産組合
4	中宮祠自治会長	16	日光ペンション協同組合
5	中禅寺湖漁業協同組合	17	日光地区ペンション組合
6	全国内水面漁業協同組合連合会日光市所	18	ペンション組合
7	鳥獣保護員	19	フレンドリーイン日光ネットワーク
8	草加市奥日光自然の家	20	日光オーナーズ組合
9	自然環境課	21	日光霧降民宿組合
10	日光温泉旅館協同組合	22	日光商工会議所
11	中禅寺温泉旅館協同組合	23	(一社)日光環境協会
12	奥日光湯元温泉旅館協同組合		

(4) 実施主体

日光地域では環境省日光自然環境事務所、林野庁日光森林管理署、栃木県西環境森林事務所、栃木県林業センター、日光市からなる日光地域シカ対策共同体(以下、共同体とする)が組織横断的にシカ対策を進めている。共同体では、それぞれの機関が個別に実施するシカ対策を共同体全体の取り組みとして考え、許認可や人員の協力を図り、情報の共有を行う事で地域のシカ対策の推進を図っている。本事業で実施したモバイルカリングは日光森林管理署および受託業者である(株)野生動物保護管理事務所が主体となり、共同体の取り組みとして実施した。

(5) モバイルカリング走行ルート

捕獲は調査対象地域を縦断する 1002 号線の弓張峠から千手ヶ浜の間で実施した(図 2-7)。ルートの距離は約 4.8km である。

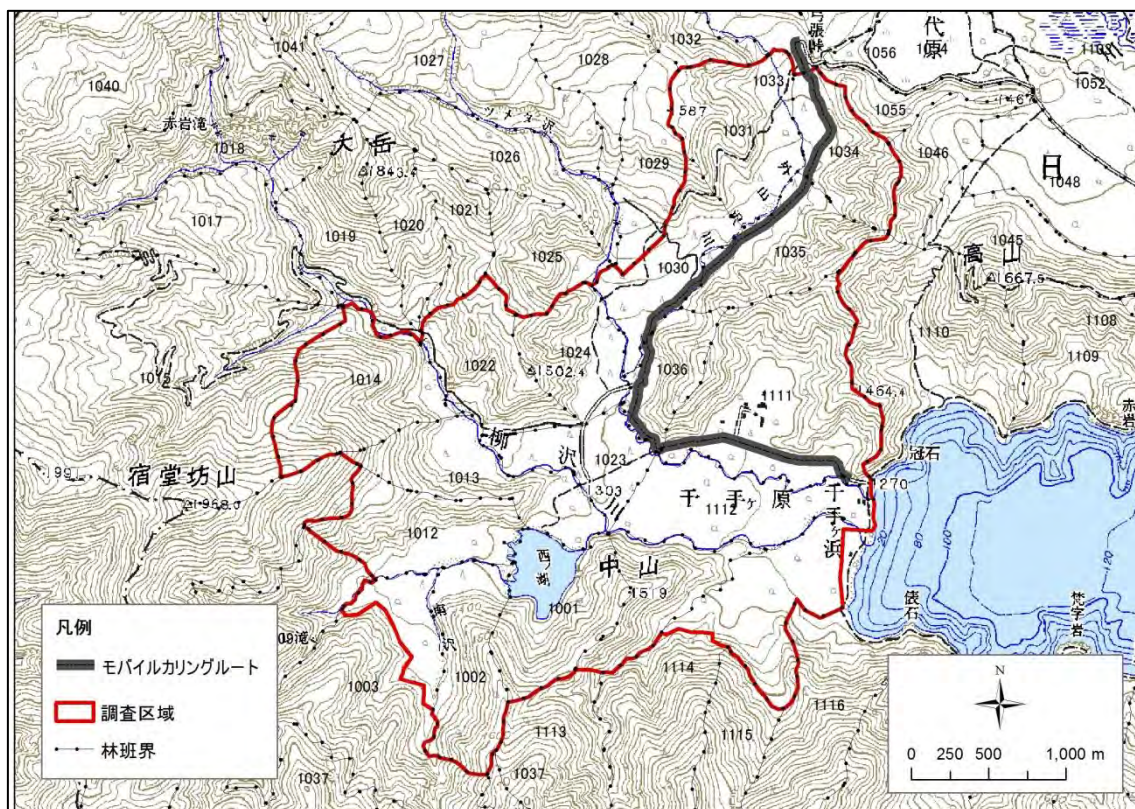


図 2-7 モバイルカリング実施ルート

(6) 誘引物の設置

モバイルカリング実施にあたり、誘引物の設置を行った(図 2-8)。これまでの調査から奥日光地域における誘引物への誘引効果は 3 日程度あれば十分に効果があることが分かっていることから、誘引物の設置はモバイルカリング実施の 3 日前である 11 月 1 日から開始した。誘引物は走行ルート脇の 10 箇所において設置し、全地点でヘイキューブと食塩を設置した。誘引物の見回りとエサの追加はモバイルカリング終了まで毎日 4:00~5:00 の間で実施した。

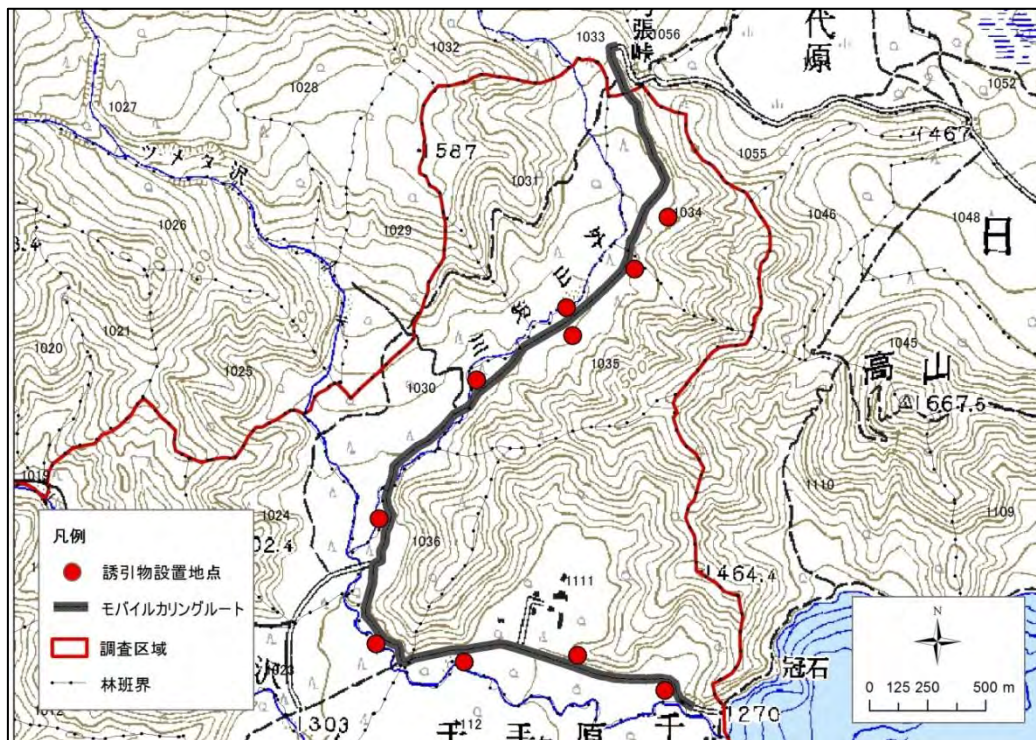


図 2-8 誘引物設置位置図

(7) 実施体制と作業内容

当日の役割分担は「通行規制」、「捕獲」、「捕獲個体の回収」にわけた(表 2-5)。さらに詳細な役割分担として、「通行規制」は、歩道および車道を封鎖するための弓張規制班(連絡本部を兼ねる)、千手規制班、西ノ湖規制班の 3 班各 1 名と、歩道を閉鎖するための歩道 1 規制班、歩道 2 規制班の 2 班各 1 名(11 日から 13 日は歩道 1 のみ)、捕獲開始から終了まで一般車両および人が捕獲範囲内に入らないよう調査実施前に告知をする広報班で構成された。また、捕獲班は狙撃手(荷台)、運転手、記録係(総指揮)を原則 1 名ずつ配置した。また、1 度に出会った複数頭のシカの群れを同時に効率よく捕獲するため、11 月 4 日および 11 日には射手を 2 名体制とした。捕獲個体の回収は 4 人でおこなった。総指揮は作業の流れを把握している(株)野生動物保護管理事務所が担った。

表 2-5 モバイルカリング当日の役割と必要人数

班名	作業	必要人数
本部兼弓張規制班	・車道の始点と終点における通行規制	各1名
千手規制班		
西ノ湖規制班		
歩道1規制班	・歩道の出入り口における交通規制	1名
歩道2規制班		1名 (4-7日のみ)
広報班	・夕方からの通行規制に備え、5:00から広報を実施	2名
射手	<ul style="list-style-type: none"> ・スタート地点にて車の距離計を0にセット ・発砲の際、狙撃手、運転手、記録係の3名で矢先の確認 ・狙撃の順番を(リーダーが狙撃手に)無線で指示 ・シカが倒れている方向と距離を示した目印を設置 ・捕獲状況を他班に無線 (スタートからの距離、方向、シカとの距離) 	各1名 (4日および11日のみ射手2名)
運転手(総指揮)		
記録係		
回収班	<ul style="list-style-type: none"> ・スタート地点にて車の距離計を0にセット ・捕獲班のトラックと200m以上の距離を保ち追走 ・捕獲班からシカ発見の無線が入った際には停車して待機 ・捕獲された際は捕獲班からの情報を元に個体の回収 	4名



図 2-9 規制班配置位置図

(8) 結果と考察

実施当日の役割分担と実働人数については表 2-6 にまとめた。実働人数は 12～14 人程度であった。

表 2-6 実施日における役割と実働人数

役割	班名	11月4日		11月5日		11月6日		11月11日		11月12日		11月13日	
		団体	人数	団体	人数	団体	人数	団体	人数	団体	人数	団体	人数
通行規制	本部兼弓張規制班	日光森林管理署	1	日光森林管理署	1	日光森林管理署	1	日光森林管理署	1	日光森林管理署	1	日光森林管理署	1
	千手規制班	WMO	1	日光環境事務所	1	WMO	1	WMO	1	日光環境事務所	1	WMO	1
	西ノ湖規制班	WMO	1	WMO	1	日光環境事務所	1	WMO	1	WMO	1	日光環境事務所	1
	歩道1規制班	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1
	歩道2規制班	WMO	1	WMO	1	WMO	1						
	広報班	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1
捕獲	射手	猟友会	2	猟友会	1	猟友会	1	猟友会	2	猟友会	1	猟友会	1
	運転手	林業センター	1	林業センター	1	林業センター	1	林業センター	1	林業センター	1	林業センター	1
	記録係(総指揮)	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1
捕獲個体回収	回収班	日光市 猟友会 日光森林管理署 日光環境事務所 林業センター 鳥獣保護員 WMO	4 (実働 人数)	日光市 猟友会 日光森林管理署 WMO	4 (実働 人数)	日光市 猟友会 日光森林管理署 WMO	4 (実働 人数)	林野庁 猟友会 関東森林管理局 日光環境事務所 WMO	4 (実働 人数)	日光市 日光森林管理署 鳥獣保護員 WMO	4 (実働 人数)	日光市 日光森林管理署 環境省片品自然 保護官事務所 WMO	4 (実働 人数)
合計		14人		13人		13人		13人		12人		12人	

① 捕獲頭数と捕獲率

出没個体数は 6 日間で 25 頭、捕獲頭数は 9 頭であった。発砲は 13 発であり、発砲した群れの逃走数は 6 頭、発砲していない群れの逃走数は 10 頭であった(表 2-7)。出没頭数は 2014 年度の 81 頭と比較すると 3 割程度まで減少していた(表 2-8)。一方、出没数に対する捕獲率は 2014 年度では 22.2%であったが、2015 年度では 36.0%と高かった。また、逃走率も 2014 年度は 53.1%であったが、2015 年度は 24%と減少していた。

実働人数 1 人日あたりの捕獲効率は全期間の 0.12 頭で、昨年度の 0.2 頭と比較すると 6 割であった。1 人 1 時間あたりの捕獲効率は 0.07 頭で、昨年度の 0.14 頭と比較すると 5 割であった(表 2-9)。

表 2-7 モバイルカリング実施の結果

実施回	実施日	往復	出沒頭数 (頭)	群れ構成	発砲数 (発)	捕殺数 (頭)	捕殺内訳	逃走数 (頭)	発砲した群 れの逃走数 (頭)	発砲していない 群れの逃走数 (頭)	発砲した群れの 逃走個体割合
1	11/4	往	3	♀3	0	0	-	3	-	3	-
1	11/4	往	1	♂1	1	1	♂1	0	0	-	0.0%
1	11/4	復	1	♀1	1	0	-	1	1	-	100.0%
2	11/5	往	3	♀3	0	0	-	3	-	3	-
3	11/6	往	4	♀3♂1	1	1	♂1	3	3	-	75.0%
3	11/6	往	2	♀2	2	2	♀2	0	0	-	0.0%
3	11/6	往	2	♀2	1	1	♀1	1	1	-	50.0%
3	11/6	往	2	♀2	2	2	♀2	0	0	-	0.0%
4	11/11	往	2	♀2	0	0	-	2	-	2	-
4	11/11	往	2	♂1♀1	2	1	♂1	1	1	-	50.0%
4	11/11	往	1	♂1	3	1	♂1	0	0	-	0.0%
5	11/12	往	1	♂1	0	0	-	1	-	1	-
6	11/13	往	1	♂1	0	0	-	1	-	1	-
合計			25		13	9		16	6	10	24.0%

表 2-8 出沒頭数の比較

	2014年	2015年
出沒数	81頭	25頭
捕獲数	18頭	9頭
捕獲率	22.2%	36.0%
逃走数 (発砲した群れ)	43頭	6頭
逃走率 (発砲した群れ)	53.1%	24.0%

表 2-9 モバイルカリングによる捕獲効率

実施日	実働人数 (人)	捕獲頭数 (頭)	所要時間 (分)	捕獲効率(人 日数あたり)	捕獲効率(人 時間あたり)
11月4日	14	1	103	0.07	0.05
11月5日	13	0	95	0	0
11月6日	13	6	103	0.46	0.03
11月11日	13	2	88	0.15	0.09
11月12日	12	0	94	0	0
11月13日	12	0	93	0	0
平均				0.11	0.07
平成26年度 平均				0.2	0.14

② 出没した群れの頭数

モバイルカリング実施中に出没した群れの頭数はほとんどが3頭以下で、4頭の群れとの遭遇は1回のみであった(図2-10)。1頭及び2頭との遭遇率が最も高くともに38.5%であった(表2-10)。

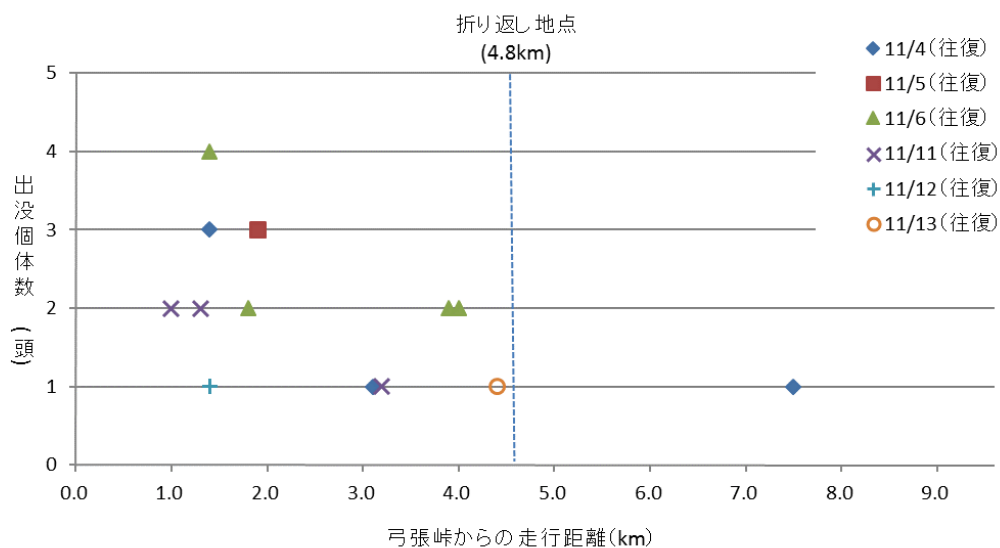


図 2-10 モバイルカリング実施時に遭遇した群れの構成頭数

表 2-10 遭遇した群れの頭数割合

群れ頭数	出沒回数(割合)	
	2014年	2015年
1頭	15 (48.4%)	5 (38.5%)
2頭	8 (25.8%)	5 (38.5%)
3頭	2 (6.5%)	2 (15.4%)
4頭	4 (12.9%)	1 (7.7%)
5頭	2 (6.5%)	

(10) 実施手順

今回の取組み結果を踏まえ、モバイルカリング実施までの手順を表 2-11 にまとめた。

表 2-11 モバイルカリング実施までに必要な準備

捕獲実施までの期間	実施までの主な作業	関連する図表
1年以上前まで	【モバイルカリング実施の検討】 1. 適地判断 シカの出没状況、道路状況、地域の連携 シカの反応（人や車との遭遇時） 2. 実施時期の検討 シカの出没のピーク、積雪、観光客など安全面 3. 個体の処理方法	図2-4
2ヶ月前まで	【確認】 1. 県警本部 栃木県警本部 交通規制課：交通規制について 栃木県警本部 生活安全企画課：銃刀法上の問題がないか 2. 道路管理者への確認 日光市へ実施の連絡 【人員】 1. 猟友会への連絡 狙撃手の選定	表2-3
1か月前まで	【許認可】 1. 個体数調整許可：日光市 2. 荷台乗車許可（日光警察署） 3. 道路使用（日光警察署） 4. 道路通行（日光警察署） 【周知】 1. 実証地域に関係する23団体への周知 【人員】 1. 必要な人員の確保（狙撃手除く） 【効果検証】 1. 自動撮影カメラやGPS首輪によるシカの生息地利用の情報収集	表2-3 表2-4
一週間前まで	【安全管理】 1. 看板の設置 【誘因物の検討】 1. 設置期間 2. 設置と見回り 【参加者への予定配布】	
当日まで	【道具】 1. 車、距離計、杭（捕獲個体目印）、無線、ヘッドセット 【処理方法の確保】 1. 埋設穴の準備	表2-5 図2-9 表2-6
当日	【安全管理】 1. 道路と歩道の閉鎖や広報など	

3-4. モバイルカリングの自動撮影カメラによる評価

(1) 目的と方法

モバイルカリングの捕獲の効果を評価するため、誘引物設置地点に各1台、合計10台のカメラを設置した(図2-11)。設定は栃木県林業センターが昨年度のモバイルカリングの際に設置したカメラのデータと比較するため、1イベントにつき30秒の動画撮影、インターバルを10分間とした。撮影されたデータはカメラの不調期間を除き、1台日あたりの撮影頭数を解析した。

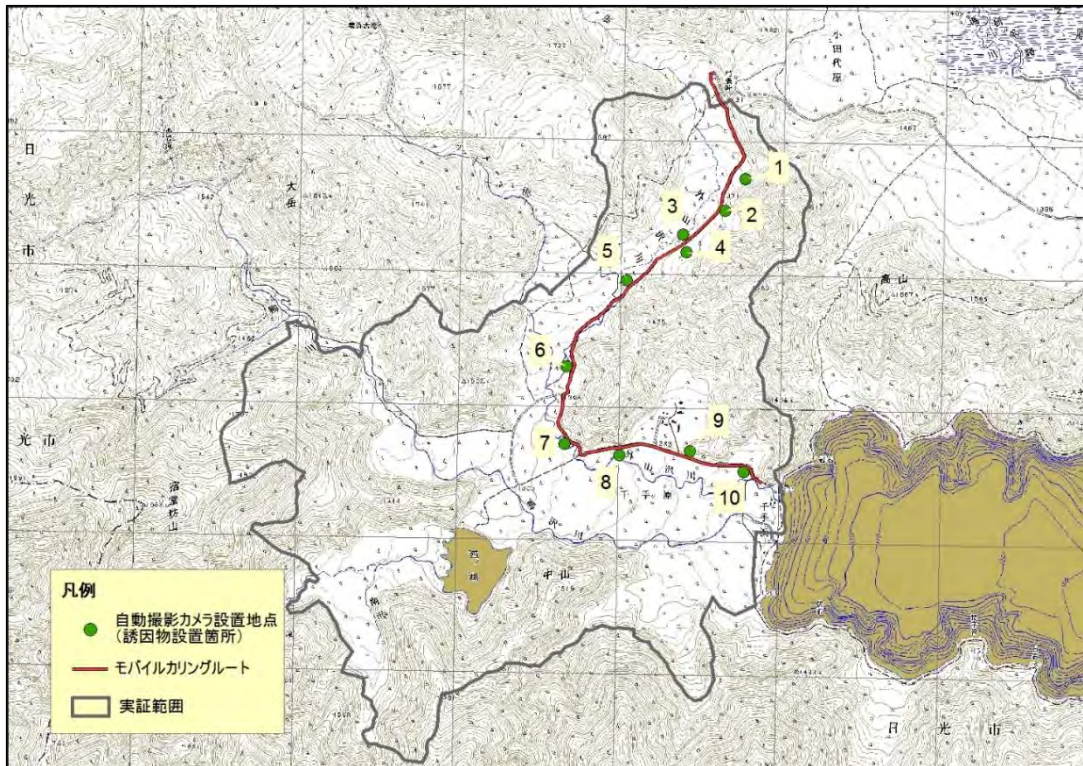


図2-11 自動撮影カメラの設置地点(モバイルカリング)

(2) 結果と考察

① 1台日当たりの撮影頭数

10月27日のカメラ設置時点から10月31日にかけて撮影頭数は減少したが、11月1日の誘引物設置後からモバイルカリング実施日までは増加した。モバイルカリングを開始した11月4日以降は減少傾向を示した。モバイルカリング終了後の11月13日以降から、カメラを全て回収するまでの12月6日までは低密度で推移した(図2-12)。

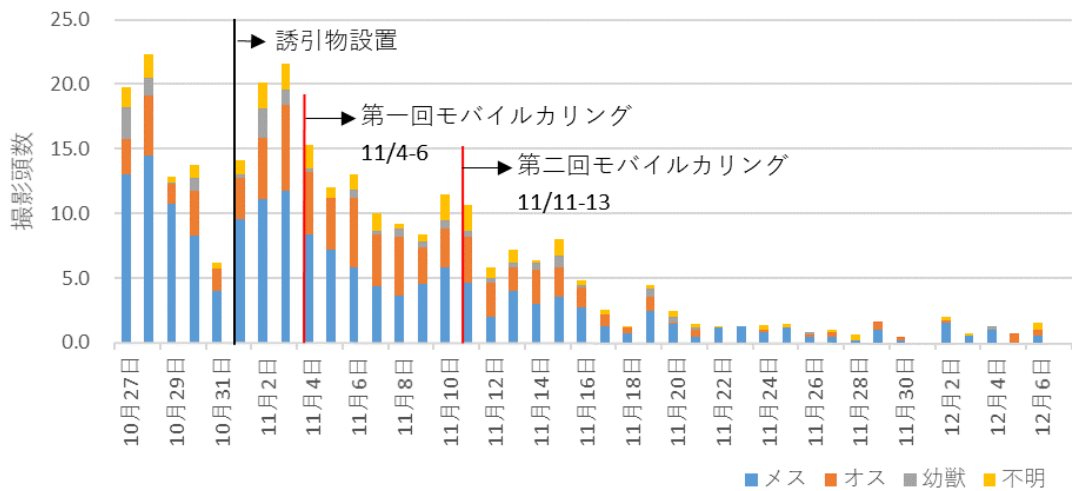


図 2-12 1 台あたりの撮影頭数

② 2014 年と 2015 年の比較

2014 年の秋に実施したモバイルカリングと比較すると、全期間を通じて低い値で推移していたことが明らかとなった(図 2-13)。餌付け後の撮影頭数は 2014 年では 2 日後に 70 頭前後まで増加したのに対して、2015 年は 20 頭程度であった。また、モバイルカリング実施期間中の出沒頭数も、2014 年では 20 頭前後であったのに対して、2015 年は 10 頭前後と半減していた。

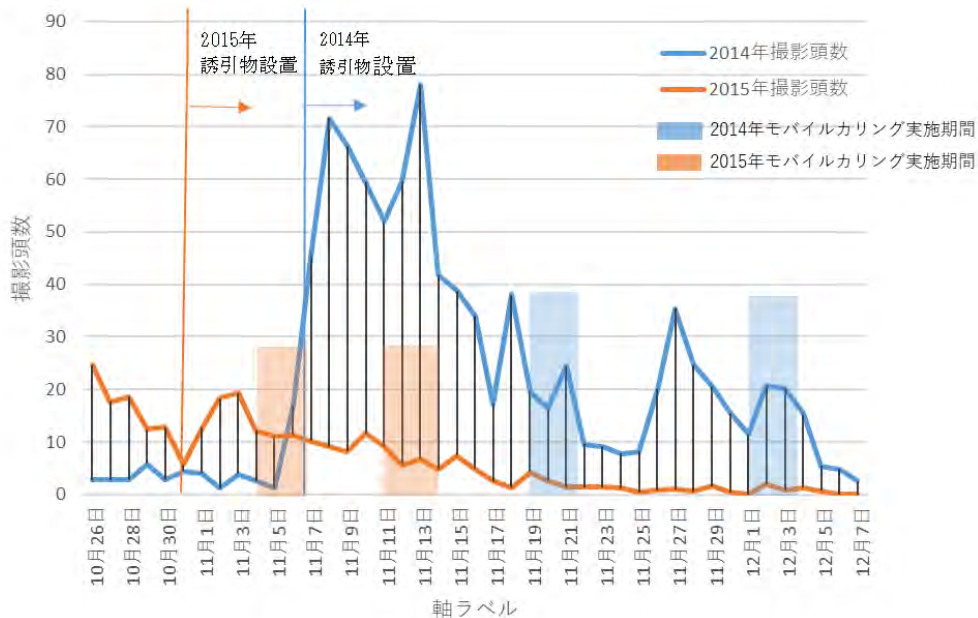


図 2-13 1 台あたりの撮影頭数

●森林施業の実施

モバイルカリング実施期間中においても実証範囲で大規模の間伐を実施していたため、捕獲ルートとなる市道沿いをシカが避けたことや警戒心が高くなったことが想定される(図 2-14、写真 2-9)。今後のシカ対策は森林施業と一体的に実施することが望ましい。

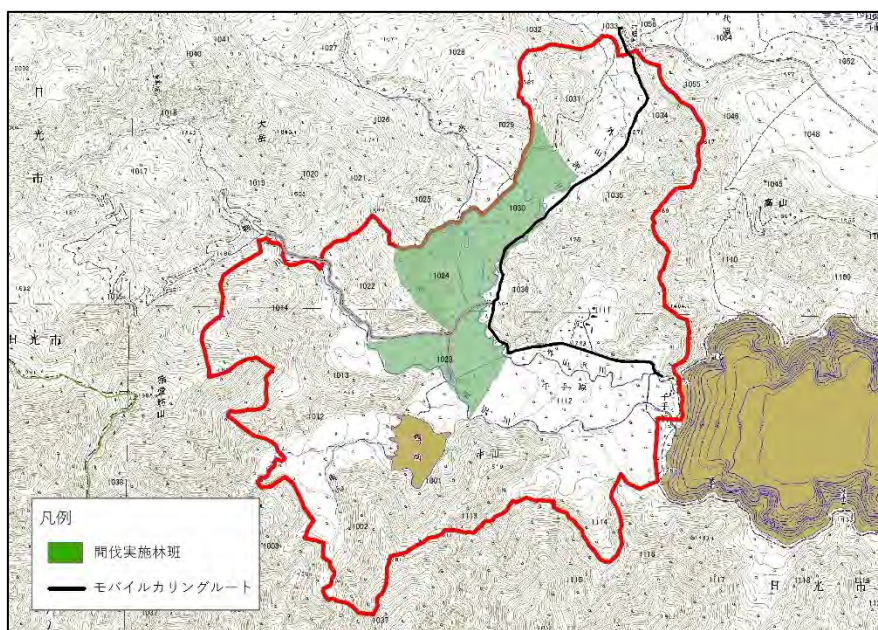


図 2-14 間伐実施区域



写真 2-9 森林施業の状況

3-5. メッシュごとの自動撮影カメラ撮影状況

(1) 目的と方法

シカ対策を効率的・効果的に進めるためには、捕獲地点のみならず周辺を含めて捕獲による影響や、シカの土地利用に関する情報を収集する必要がある。そこで、捕獲範囲周辺におけるシカの生息動向を把握するため、自動撮影カメラが設置可能な計14の1kmメッシュを選定し各2台、合計28台のカメラを設置した(図2-15)。撮影結果の解析にあたり、モバイルカリング実施ルート周辺の周辺とその外側とを区別し解析に用いた。カメラは1イベントにつき3枚の連続撮影、1分間のインターバルを設定した。

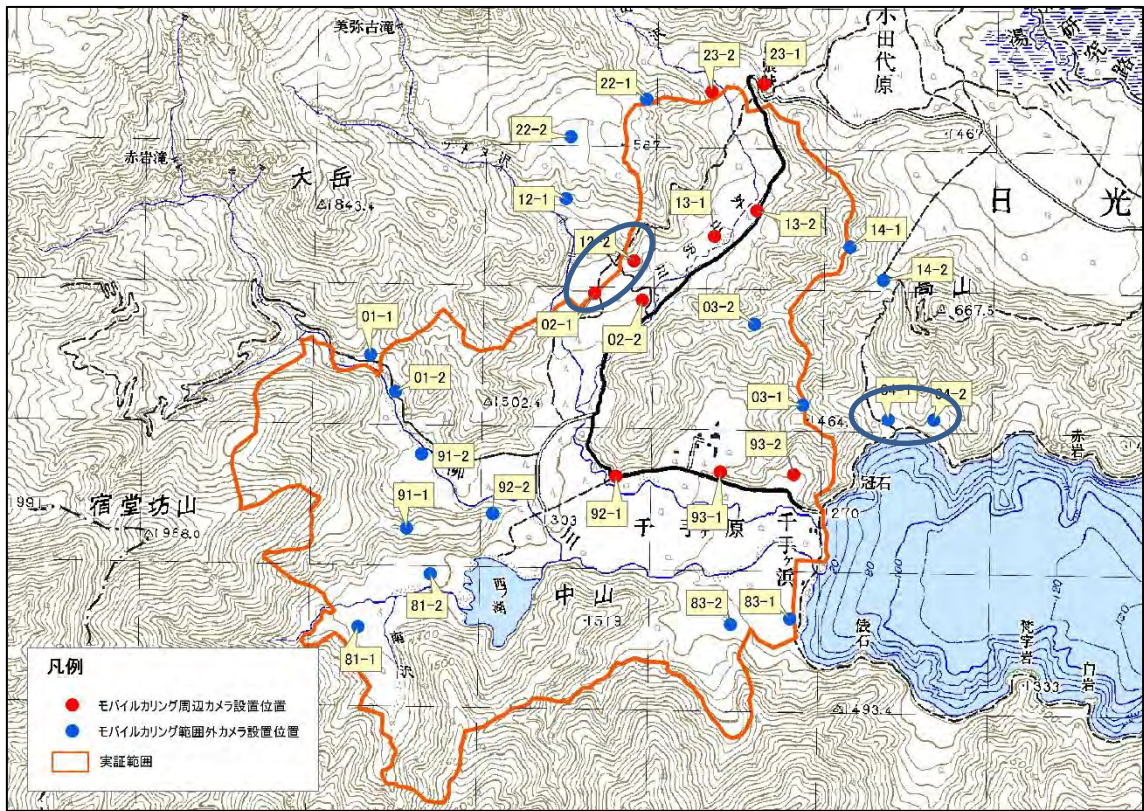


図2-15 自動撮影カメラ設置地点(楕円で囲んだ地点は10・11月に撮影頻度が高かった地点)

(2) 結果と考察

モバイルカリングの実施ルート周辺においては、モバイルカリングの実施期間中より減少傾向を示した(図 2-16)。また、モバイルカリングの実施ルート外側で同様の傾向はみられなかった(図 2-17)。両者を比較するとモバイルカリング実施ルート周辺においては 10 月上旬から下旬で高い値を示していたが、モバイルカリングの外側では明確なピークがみられなかった(図 2-18)。この違いはモバイルカリングによる道路周辺の忌避や餌付け、シカの土地利用などが影響している可能性がある。

また、これまで千手ヶ浜周辺を通過する季節移動個体の通過時期はライトセンサスなどの結果から 10 月下旬から 11 月上旬にピークがあると考えられていた。しかしながら、今年はピークの山が小さく明確でなかった。その理由として、暖冬により積雪が少ないことでシカの季節移動へ影響を与えていた可能性と、捕獲などの影響によりシカの密度が低下していることが考えられる。

また、環境省の GPS 首輪のデータによると、日光利根地域個体群が越冬地である足尾に到着するのは 11 月下旬から 12 月にかけてが多いということもわかっており、実証地域において 10 月下旬から 11 月上旬にかけてピークを示すことは考えづらく、この時期のシカの目撃の増加は夏季生息個体の生息地利用の変化による可能性が大きい。

カメラの結果から 10 月にシカの撮影頻度が高くなるのはツメタ沢下流(02-1、12-2)周辺であった。また、モバイルカリングを実施していた 11 月の撮影頻度が高くなるのはモバイルカリングルート東側の林内(02、04)周辺であった。また、時期ごとに撮影頻度の高い場所に違いがみられた(図 2-19)、こうした時期や場所を考慮した新たな捕獲手法の検討が必要である。

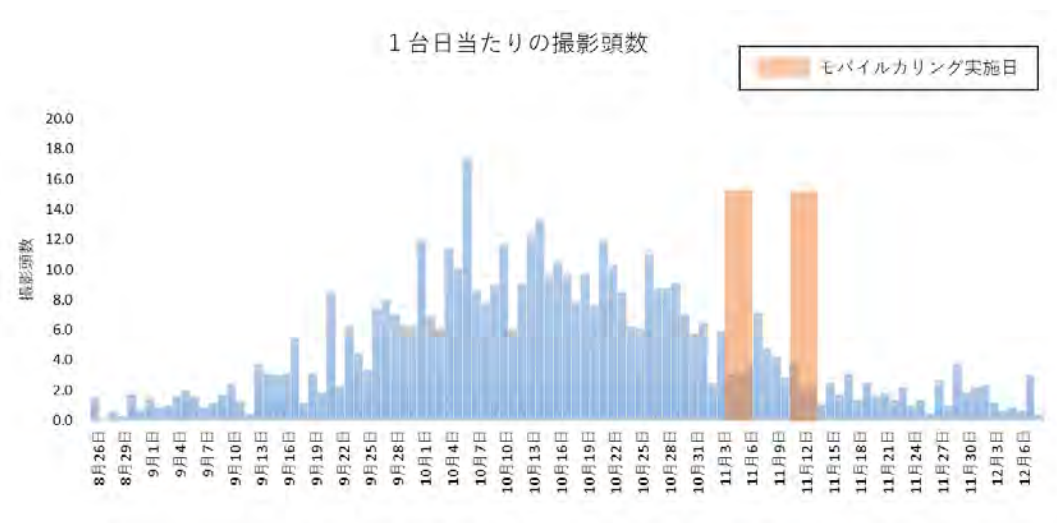


図 2-16 モバイルカリングの実施ルート周辺

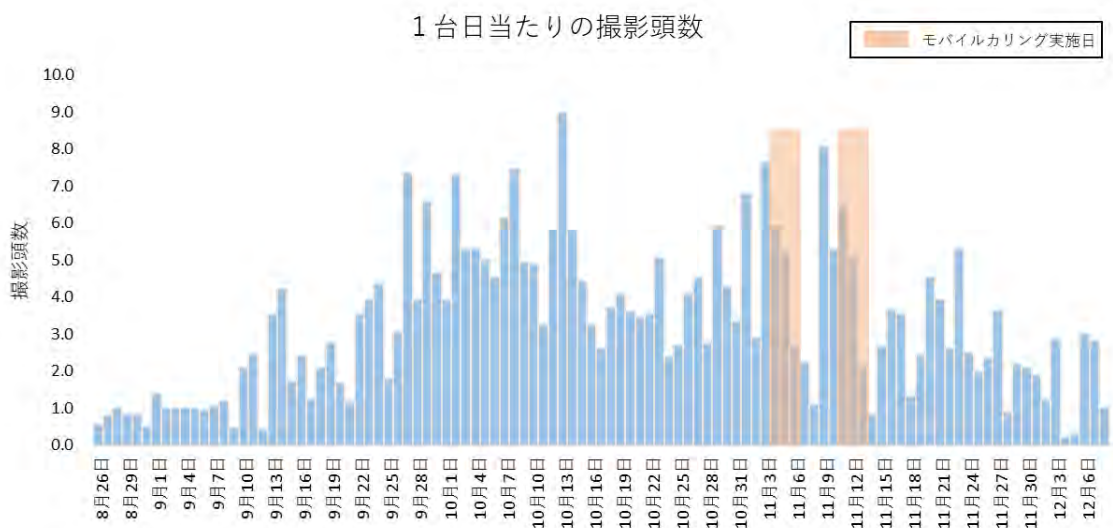


図 2-17 モバイルカリングの実施ルート外側

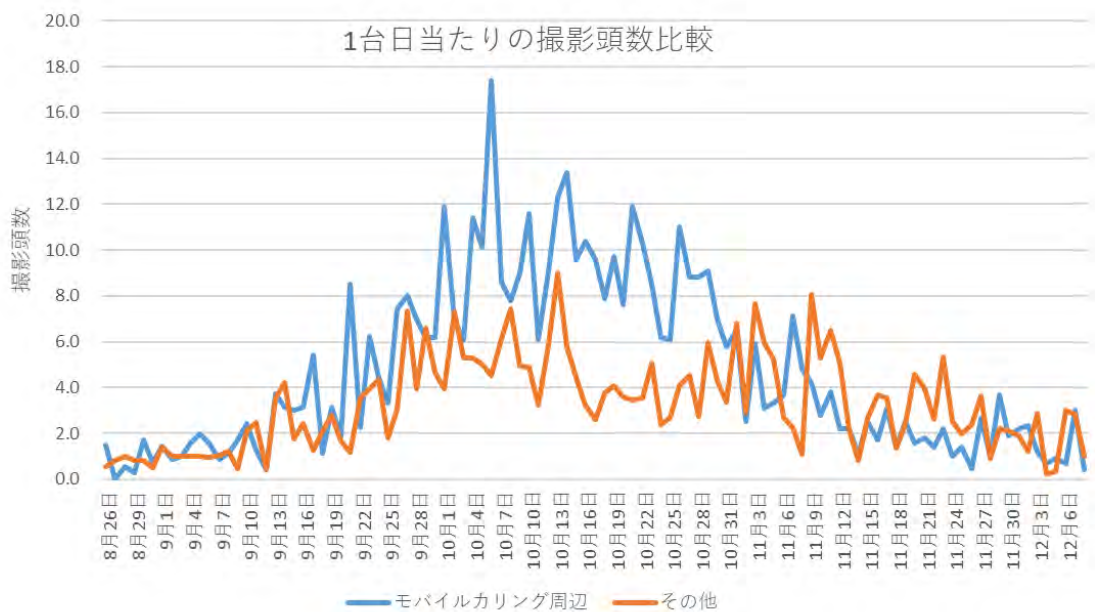


図 2-18 モバイルカリング実施ルート周辺とその外側の撮影頭数の比較

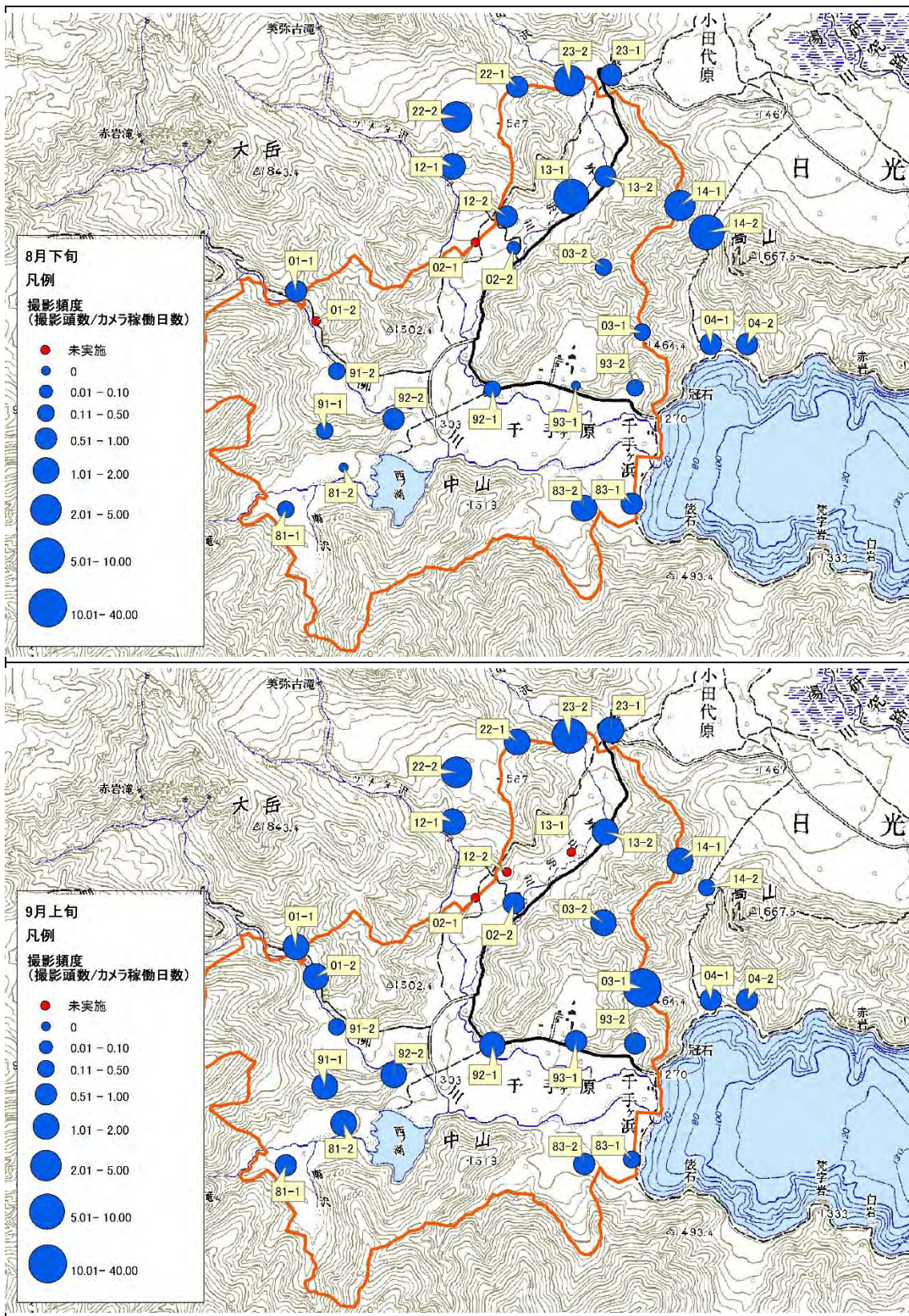


図 2-19 自動撮影カメラによる撮影頻度の推移 (その1)

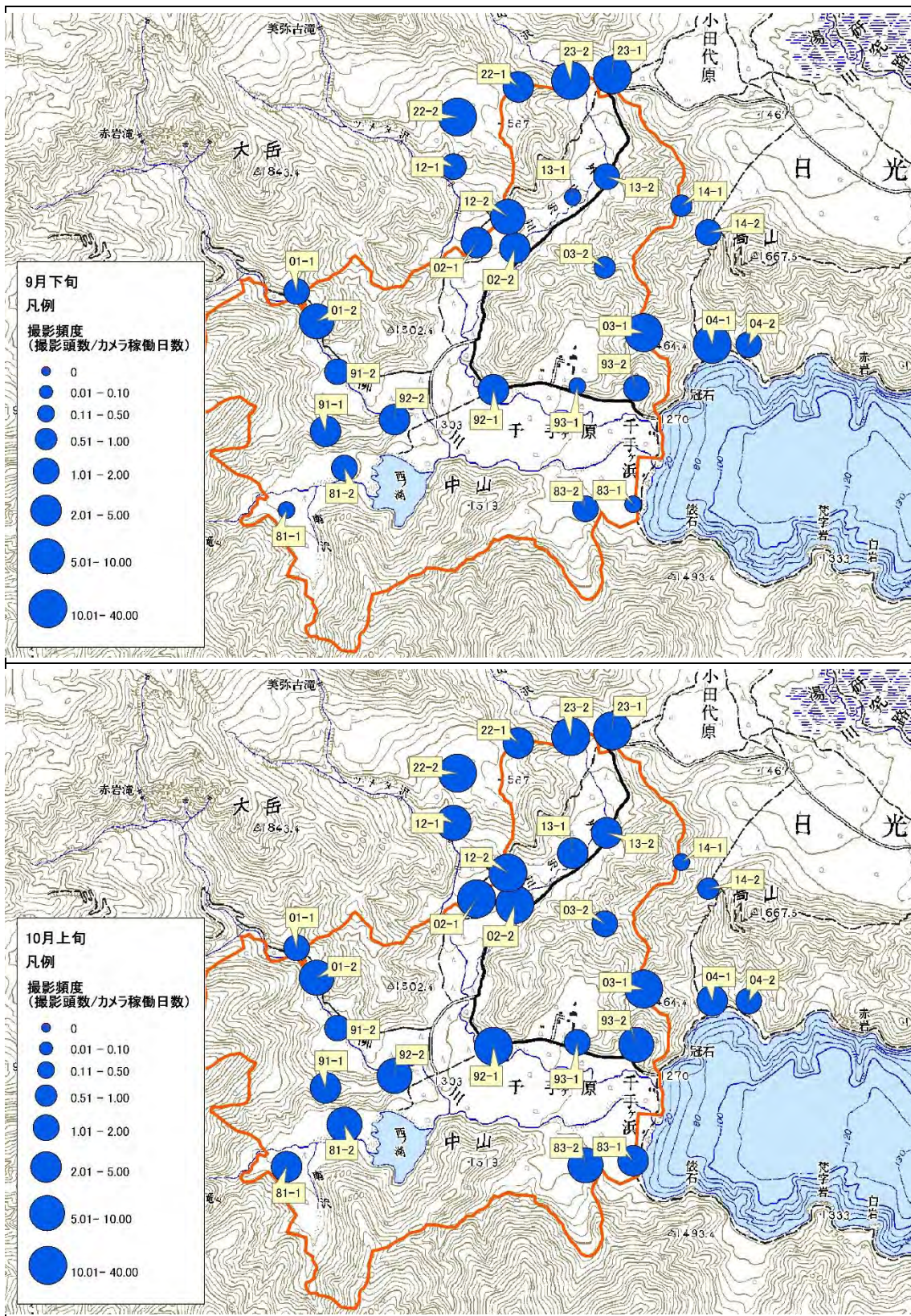


図 2-20 自動撮影カメラによる撮影頻度の推移 (その2)

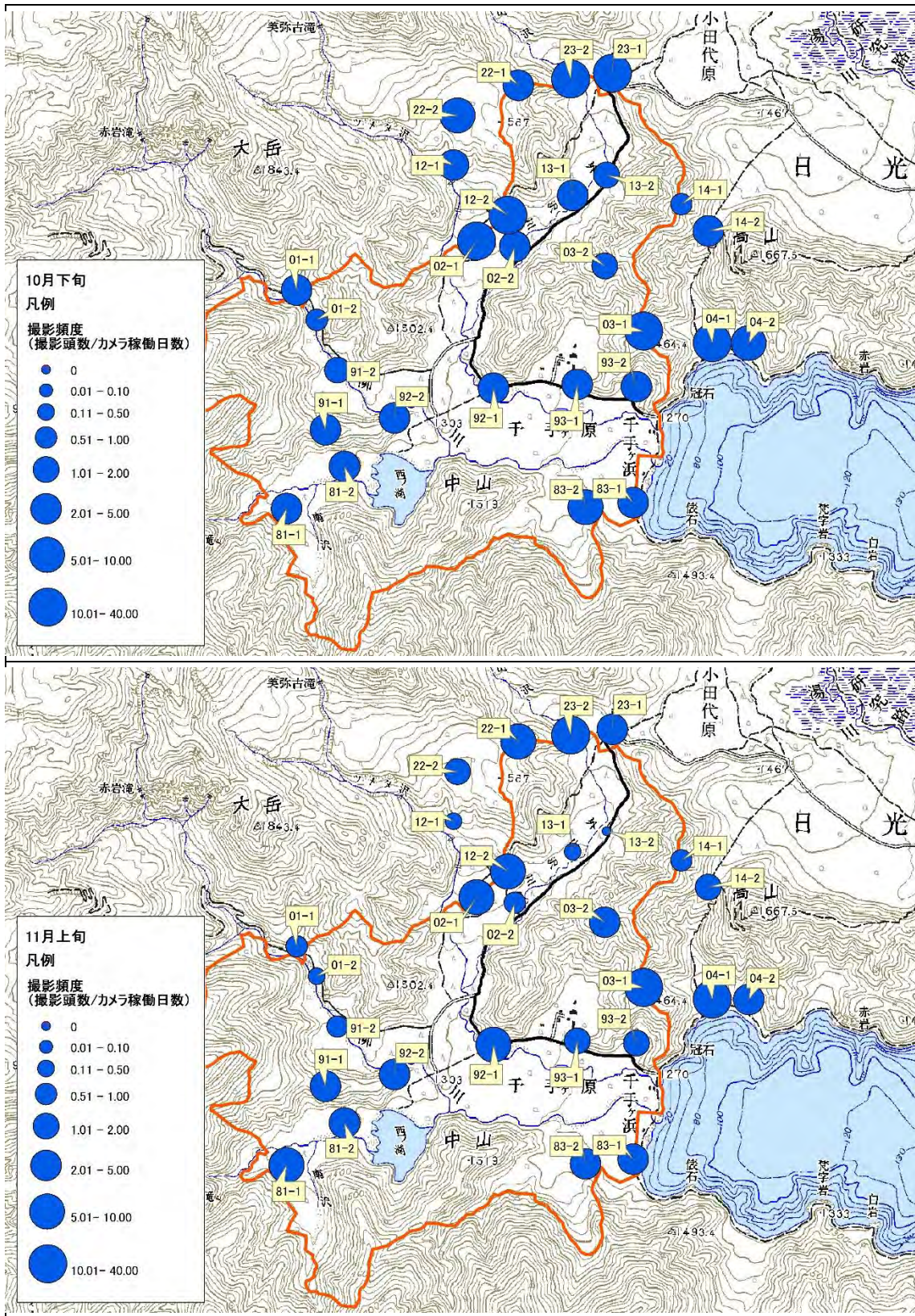


図 2-21 自動撮影カメラによる撮影頻度の推移 (その 3)

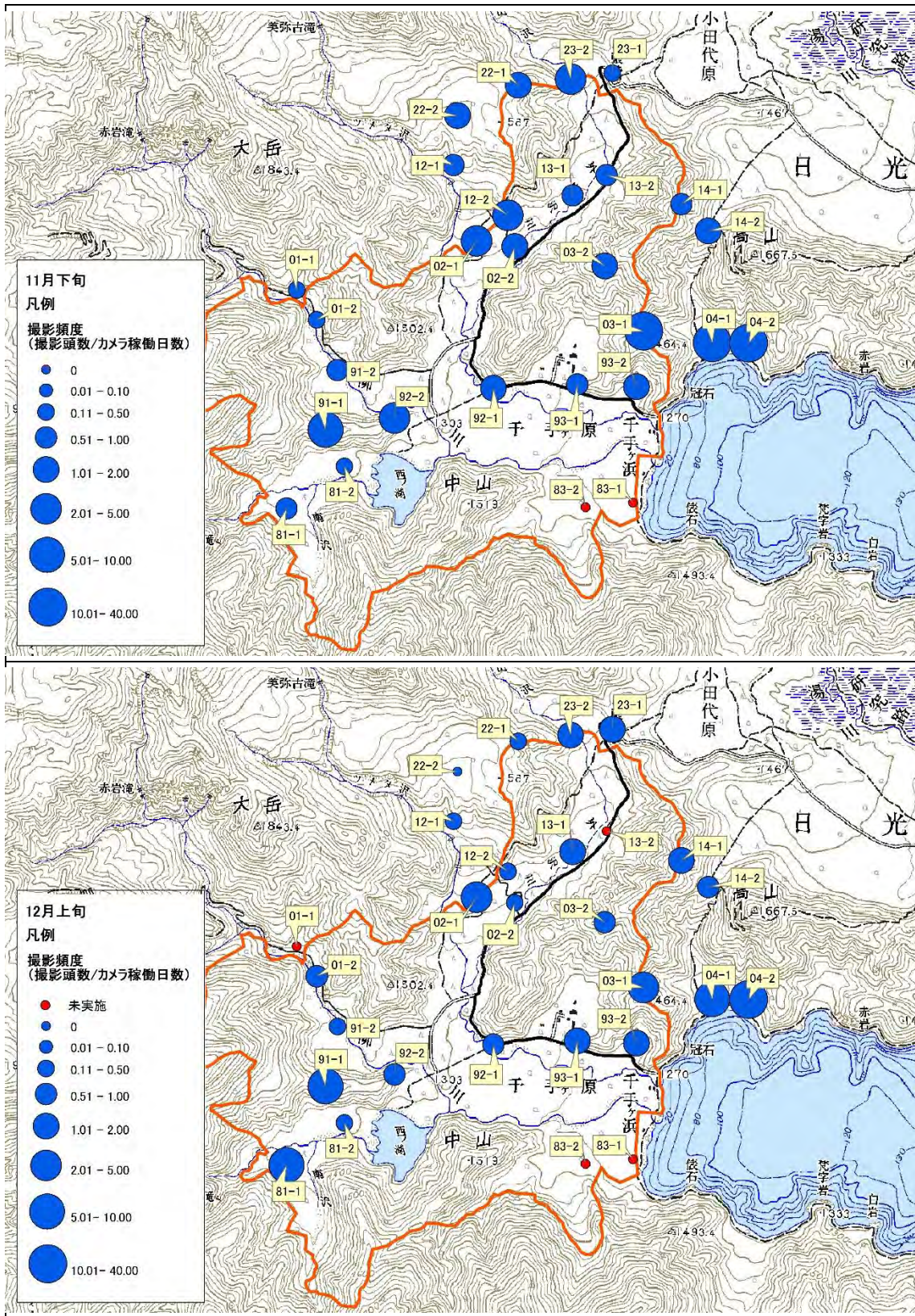


図 2-22 自動撮影カメラによる撮影頻度の推移 (その4)

各メッシュの特徴は次の通りである。

●メッシュ 01

01-1 では10月に高い値を、11月に低い値を示した(図2-23)。01-2は9月下旬から10月上旬に高い値を示し、それ以降は低い値であった(図2-24)。モバイルリングや囲い的な設置地点との距離が遠いため、捕獲以外の影響による変動と考えられる。

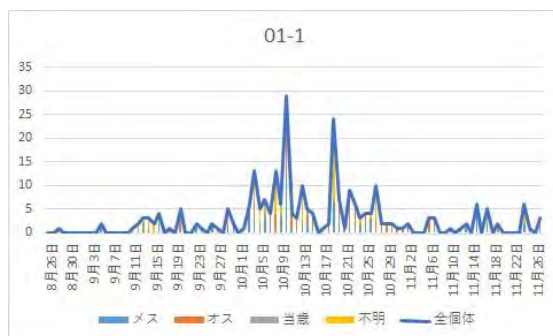


図 2-23 メッシュ 01-1 撮影頭数

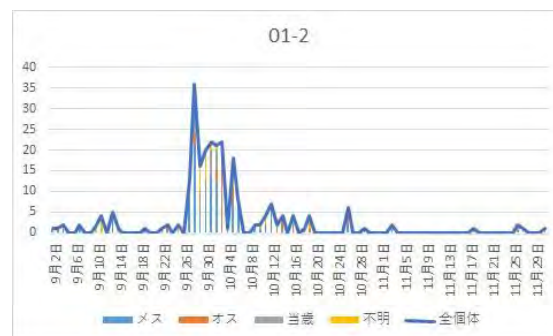


図 2-24 メッシュ 01-2 撮影頭数

●メッシュ 02

02-1 では10月に高い値を、11月に低い値を示した(図2-25)。02-2においても同様の傾向がみられたが、11月に入りより低い値を示した(図2-26)。これは02-2がより市道に近くモバイルリングの実施が関連している可能性がある。

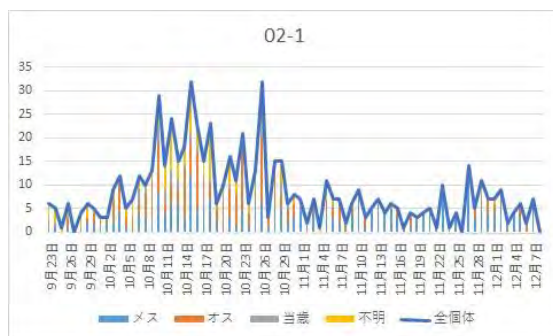


図 2-25 メッシュ 02-1 撮影頭数

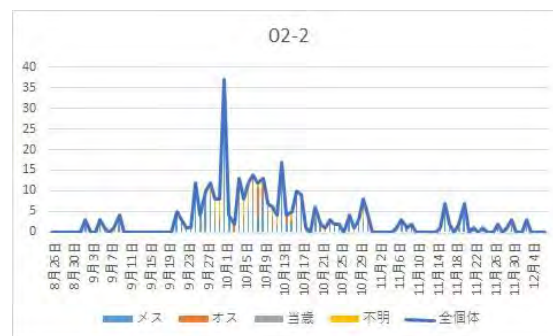


図 2-26 メッシュ 02-2 撮影頭数

●メッシュ 03

03-1 では11月に高い値が続いた(図2-27)。03-2では大きな変化はないが、11月に高い日が多い傾向がみられた(図2-28)。モバイルカリングの実施場所と離れていることから、捕獲の影響が少ないことが考えられる。

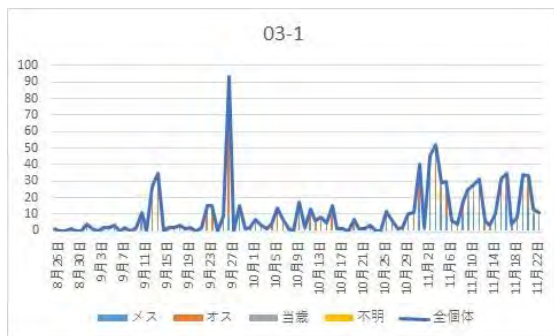


図2-27 メッシュ 03-1 撮影頭数

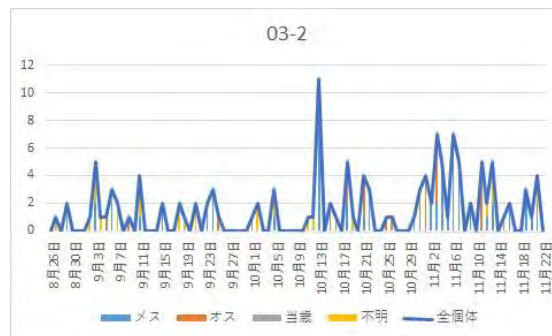


図2-28 メッシュ 03-2 撮影頭数

●メッシュ 04

04-1 では10月下旬より増加傾向を示していた(図2-29)。04-2では囲いわなやモバイルカリングとは離れた場所で実施しているため、捕獲の影響が少ないことが考えられる(図2-30)。

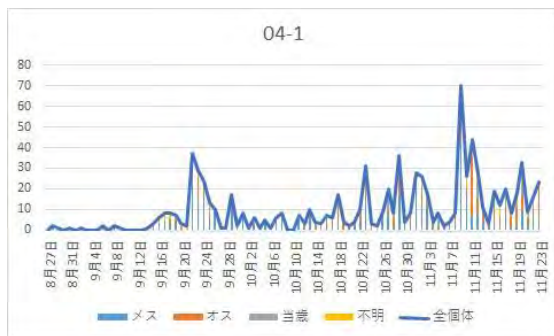


図2-29 メッシュ 04-1 撮影頭数

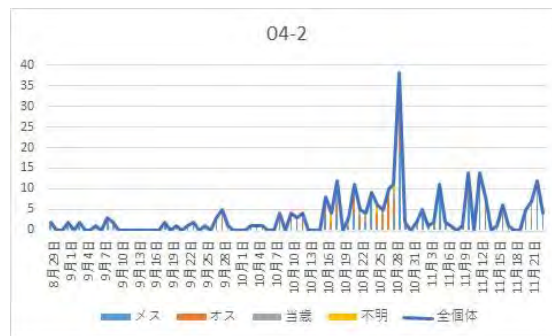


図2-30 メッシュ 04-2 撮影頭数

●メッシュ 12

12-1 では 10 月中旬には多くの個体が撮影されていたが、11 月のモバイルカリング実施期間から特に低い値を示した（図 2-31）。12-2 では 9 月から 10 月で高い値を示したが、11 月 9 日から低い値で推移した（図 2-32）。

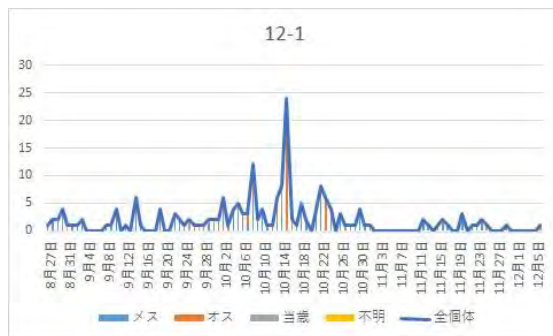


図 2-31 メッシュ 12-1 撮影頭数

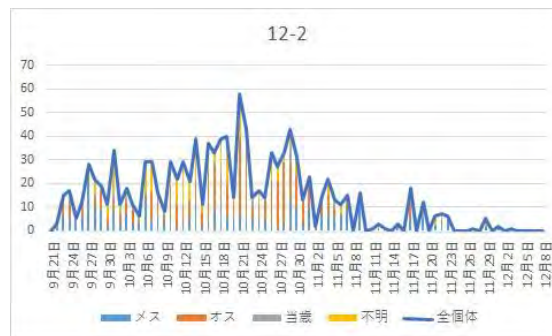


図 2-32 メッシュ 12-2 撮影頭数

●メッシュ 13

13-1、13-2 とともに 11 月に入ってから低い値を示したことから、モバイルカリングの影響と考えられる（図 2-33～2-34）。

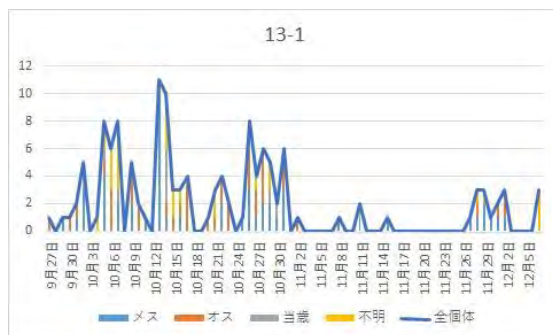


図 2-33 メッシュ 13-1 撮影頭数

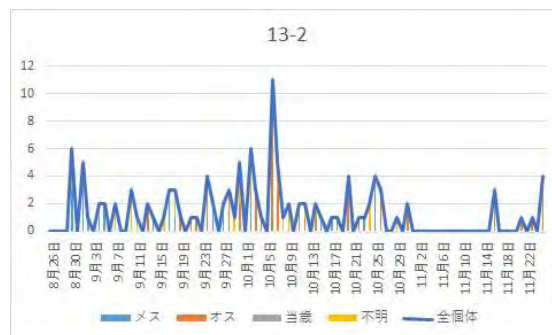


図 2-34 メッシュ 13-2 撮影頭数

●メッシュ 14

14-1、14-2 ともに日により変動がみられるが、偏った傾向は見られなかった（図 2-35～2-36）。囲いわなやモバイルカリングとは離れた場所で実施しているため、捕獲の影響が少ないと考えられる。

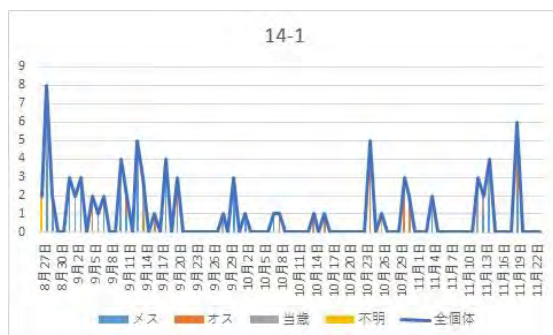


図 2-35 メッシュ 14-1 撮影頭数

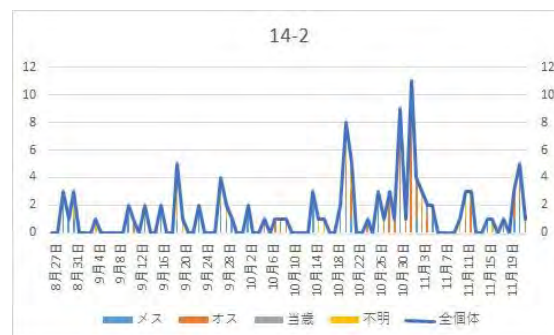


図 2-36 メッシュ 14-2 撮影頭数

●メッシュ 22

22-1 では 11 月 2 日に多くの個体が撮影されていたが、それ以外は大きな変化は見られなかった（図 2-37）。22-2 は 9 月下旬から 10 月上旬にかけて高いが捕獲実施時期とズレがあることから、捕獲の影響は低いと考えられる（図 2-38）。

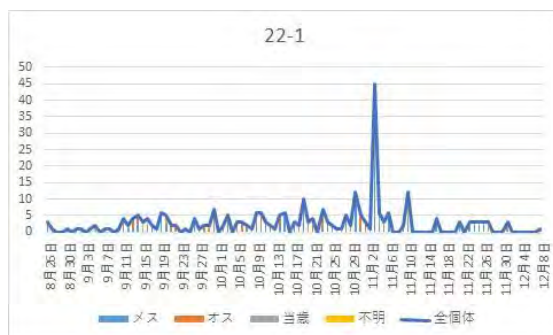


図 2-37 メッシュ 22-1 撮影頭数

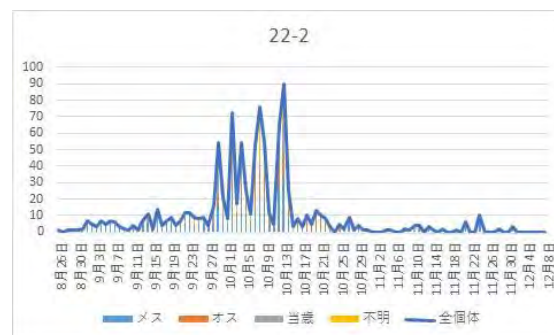


図 2-38 メッシュ 22-2 撮影頭数

●メッシュ 23

23-1 は9月下旬から10月にかけて高かったが、11月に入ってから低い値で推移した(図2-39)。23-2は9月中旬から11月上旬までに高かったが11月中旬から少ない値で推移した(図2-40)。

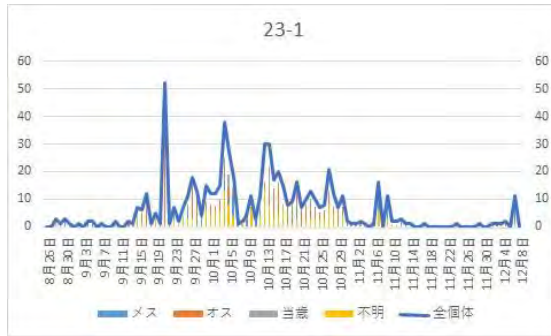


図 2-39 メッシュ 23-1 撮影頭数

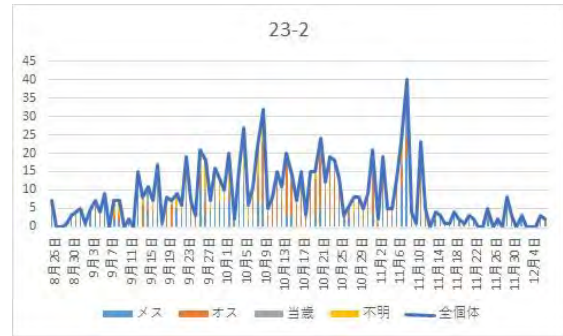


図 2-40 メッシュ 23-2 撮影頭数

●メッシュ 81

81-1では11月上旬で高く、それ以外は低い値で推移した(図2-41)。81-2は9月中旬から11月上旬まで安定した値で推移した(図2-42)。

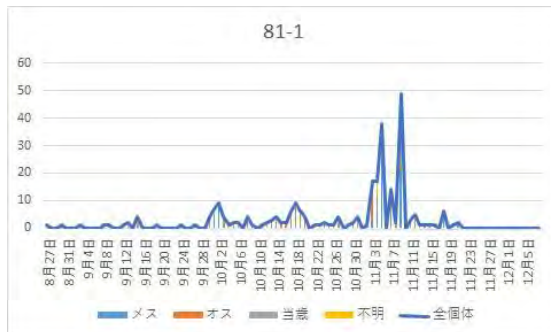


図 2-41 メッシュ 81-1 撮影頭数

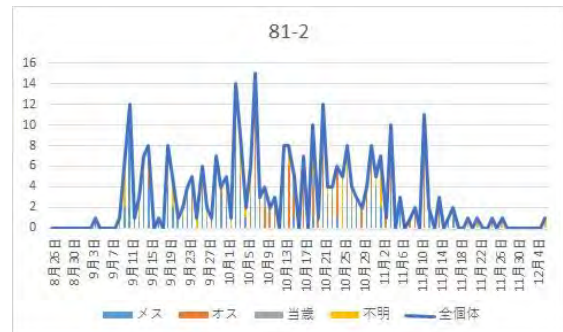


図 2-42 メッシュ 81-2 撮影頭数

●メッシュ 83

83-1 では10月中旬から下旬にかけて高く、11月には低下した(図2-43)。83-2では9月下旬から10月にかけて高かったが、11月では低い傾向がみられた(図2-44)。

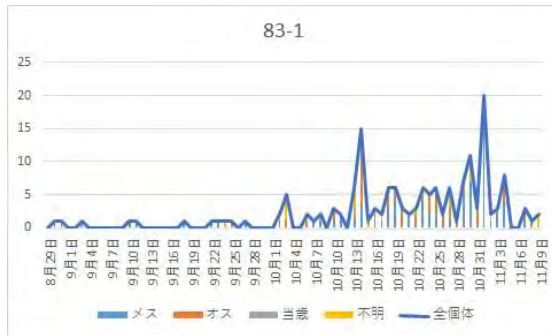


図2-43 メッシュ 83-1 撮影頭数

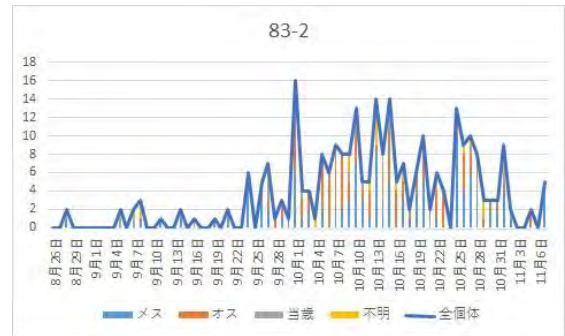


図2-44 メッシュ 83-2 撮影頭数

●メッシュ 91

91-1では11月上旬より増加傾向を示した(図2-45)。また、尾瀬ヶ原でGPS首輪を装着された個体が、12月2日に撮影されたことから、11月下旬からの増加傾向は季節移動個体によると考えられる。91-2では常に低い値であったが、特に11月のモバイルカリングの週にはいつから低い傾向がみられた(図2-46)。これは、カメラと埋設位置が近いことが関係していると考えられた。

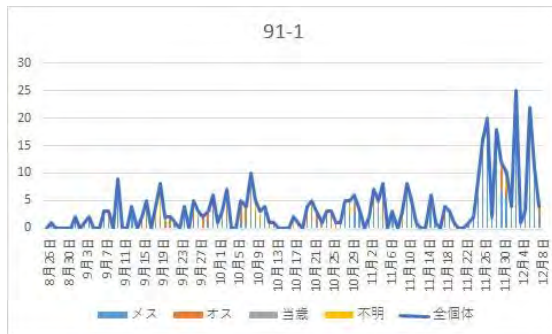


図2-45 メッシュ 91-1 撮影頭数

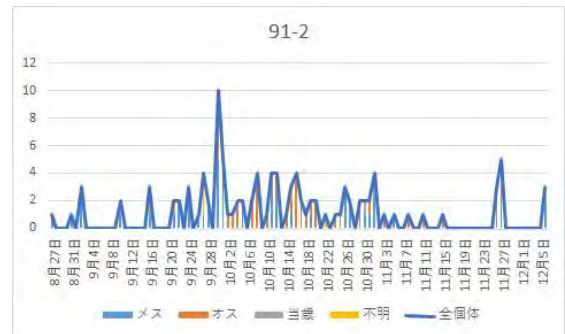


図2-46 メッシュ 91-2 撮影頭数



写真 2-10 カメラ設置地点 91-1 で撮影された尾瀬ヶ原での GPS 装着個体

●メッシュ 92

92-1 では 10 月 5 日に高い値を示していたが、それ以外は低い値で推移した (図 2-47)。またモバイルカリング第一回目である 11/4 からは特に低い値を示した。92-2 は大きな傾向は見られなかった (図 2-48)。

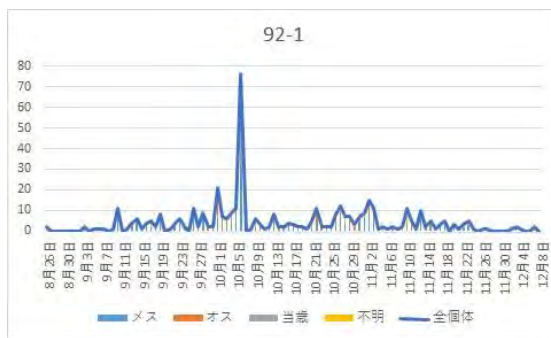


図 2-47 メッシュ 92-1 撮影頭数

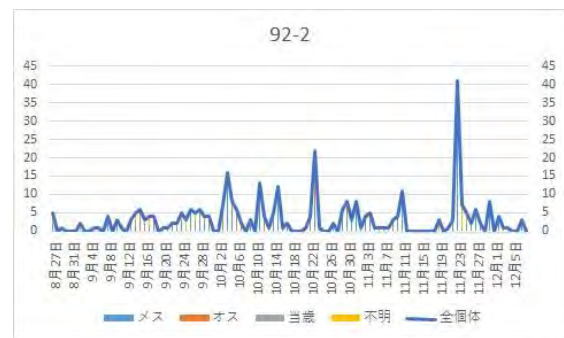


図 2-48 メッシュ 92-2 撮影頭数

●メッシュ 93

93-1 は 10 月中旬から 11 月上旬で高い値を示していた (図 2-49)。92-2 では 10 月上旬から下旬までにかけて高い値を、10 月下旬からは低い値で推移した (図 2-50)。

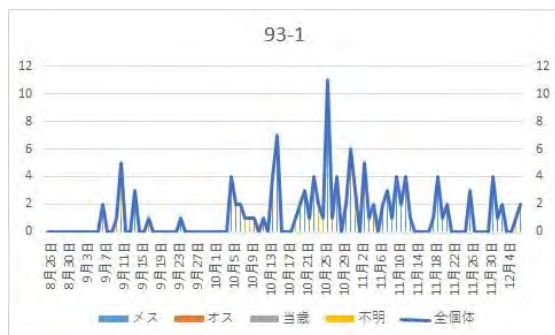


図 2-49 メッシュ 93-1 撮影頭数

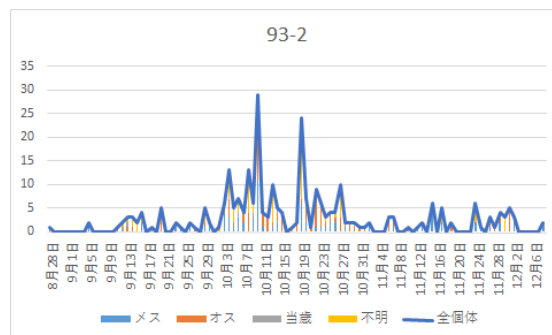


図 2-50 メッシュ 93-2 撮影頭数

3-6. 捕獲効率の向上に向けて

本事業では捕獲手法として「囲いわな」と「モバイルカリング」を実施したが、捕獲効率は囲いわなで 0.13 頭/人日、モバイルカリングで 0.12 頭/人日であった。囲いわなでは埋設に関する許認可から実施時期が遅れたことや、モバイルカリングでは実証地域のシカの出没数が全体的に少ないことにより十分な成果が得られなかったと考えられる。

捕獲効率の向上のため、許認可に関して関係機関と連携し、早めに得る必要がある。囲いわなの設置については、平坦地のみではなく、ある程度起伏のある場所に設置が可能なタイプの囲いわなを複数個所に同時に設置することや、入り口を大きくしたわなの導入で捕獲数と捕獲効率を上げることができると考えられる。

モバイルカリングについては、出沒個体に対しては高い捕獲率であったが、事前準備や安全管理体制で多くの人を必要としている。また、実証地域の撮影頭数が低下していること、撮影頭数のピークである 10 月中旬から 11 月上旬の個体が夏季生息個体である可能性が高いことを考え、秋の実施については慎重な検討が求められる。

3-7. 奥日光における捕獲

奥日光において捕獲を実施する際は、捕獲によりどういった目的を達成するかにより対象とする捕獲個体が異なり、それに伴い捕獲の実施時期や手法を検討する必要がある。捕獲地周辺の植生を回復させるということを目的とした場合、4-11月における夏季生息個体の捕獲が望ましい。その際には生息状況や群れ個体数などの特徴に沿った捕獲を実施する必要がある。また、地域個体群の密度を低減させることを目的としている場合、4-5月、11-12月における季節移動個体の捕獲が望ましい、その際は集中通過地域や群れの移動時期を把握したうえで捕獲を実施する必要がある。

捕獲の対象に限らず、GPS首輪や自動撮影カメラによる生息地利用や移動状況の情報はあらゆる対策のベースとなる。さらに群れの動きを攪乱せず計画通りの捕獲を実施するために、森林施業との調整も重要である（表2-12）。

表 2-12 奥日光における捕獲

捕獲の目的	実証地域内の植生を回復させる	広域における地域個体群の密度を低減させる
捕獲対象	夏季生息個体	季節移動個体
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・広く生息している ・春から夏は2-3頭の群れが多い ・秋には市道沿いで密度が高くなる可能性 ・日中においても遭遇頻度は高い 	<ul style="list-style-type: none"> ・集中して通過する場所がある
誘引物の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・春から初秋は高い 	<ul style="list-style-type: none"> ・秋は薄い ・春は高い
実施時期	4月-11月	11月-12月 4月-5月 積雪などによる年次変動あり
捕獲範囲	広域	移動経路上
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・自動撮影カメラやGPSなどのデータを活用 ・森林施業との調整 	

3-8. 捕獲手法の改善

各捕獲の実施に当たっては捕獲効率を高めるための工夫をする必要がある。特に本事業で実施した手法については以下の通りである。

●モバイルカリング

モバイルカリングは多くの人出を必要とするため、効率的な捕獲を実施するには特にシカの密度が高い時期と場所を実施しなければならない。また、実証地域において秋にモバイルカリングを実施する場合は以下の点に注意しておく必要がある。

- ・ 季節移動個体の捕獲は 11 月中旬から 12 月中旬
- ・ 移動状況は積雪などの影響で年により異なる
- ・ 10 月から 11 月上旬に車道沿いにいる個体は夏季生息個体の可能性

●囲いわな

捕獲効率が高いと考えられる春から夏の捕獲の機会を逃さないよう準備を整える。また、捕獲効率を上げるために複数台を同時に仕掛けることが望ましい。ゲート部分が高額であればゲートを除いた囲いだけでも同時期に複数設置し、わなに慣れさせておくことで、捕獲が早く進む可能性がある。また、わなのゲート部分を広くすることでより早く多くの個体を捕獲できる可能性がある。

本事業においては囲いわなをシカに順化させるため、わなの設置を段階的におこなったが、設置から稼働までの間に 12 から 27 日と多くの日数を要した。設置から捕獲までの期間を短縮するため、段階的なわなの設置を行わない場合にシカがわな内部へ侵入するまでの日数についても把握し、より捕獲効率が高い設置方法を検討する必要がある。

3-9. 植生影響調査

(1) 目的

昨年度4基の植生保護柵が設置され、植生保護柵内と植生保護柵外において植生調査が行われた。本年度は、昨年度に引き続き柵内と柵外で植生調査を行い、植生の回復状況を確認する。

(2) 調査地

調査は1030林班、1111林班、1112林班、1114林班の各林班に1基ずつ設置された植生保護柵で行った(図2-51)。植生保護柵(パッチディフェンス)の大きさは一辺が10mの正方形であり、植生保護柵に隣接する場所に対象区として同サイズの植生調査地(永久コドラート)が設けてある。調査は2015年8月12日から13日にかけて行った(表2-13)



図2-51 調査地の位置

表2-13 調査日

調査日	2014年	2015年
1030林班	2014/10/10	2015/8/12
1111林班	2014/10/7	2015/8/13
1112林班	2014/10/7	2015/8/13
1114林班	2014/10/7	2015/8/13

① 植生調査内容

植生調査は、植物高 3 m 未満の下層植生を対象に、種名、被度、群度をブラウン・ブランケ法により実施した（表 2-14）。

表 2-14 被度、群度の調査内容

項目	調査内容
被度	<p>プロット内において、その植物がその階層でどれだけの面積を占めているか種別の植被率の階級で示した。</p> <p>被度 5（植被率 75～100%）、被度 4（植被率 50～75%）、被度 3（植被率 25～50%）、被度 2（植被率 10～25%）、被度 1（1～10%）、+（植被率 1%以下）。</p>
群度	<p>プロット内において、その植物がどのような状態で群落をつくっているか、あるいは単独で存在するかを示した。</p> <p>群度 5（大きなマット状で全域を覆う）、群度 4（パッチ状または切れ切れのマット状）、群度 3（大きな群を作る）、群度 2（小さな群を作る）、群度 1（単独で生育する）</p>
木本実生	<p>木本実生について、プロット内に生育する種の平均的な高さで最高の高さを記録した。</p> <p>また、個体数が多い種はその旨記録した。</p>
ササ類	<p>プロット内にササ類が生育している場合は平均的な高さで最高の高さを記録した。</p>

② 毎木調査内容

毎木調査は、樹高 3 m 以上の樹木を対象に、種名、胸高直径（DBH）、萌芽の有無を調査した（表 2-15）。萌芽はシカが好んで採食するため、萌芽の状況を記録するのは重要である。

表 2-15 毎木調査内容

項目	調査内容
胸高直径（DBH）	<p>直径巻尺を用いて 0.1cm 単位で測定した。測定位置にガンタッカーを用いてタグナンバーをつけた。</p>
萌芽	<p>萌芽の有無と食痕の有無を記録した。</p>

また、調査プロット毎に、一方向のプロット外からプロット全体が入る全景写真とプロット中心付近の下層植生が写る近景写真とを 1 枚ずつ撮影した。その際、撮影地点を位置図に記録した。また将来、プロットが林内かギャップかの相違により、柵内の植生回復のスピードや構成種が異なってくる可能性がある。そこで、プロットが林内なのかギャップなのか、その中間なのかを記録するため、プロット中心から真上の写真を 1 枚撮影し記録した。

(3) 結果と考察

①種数

2014年と2015年に観察された種数を林班別、柵の内外別にまとめた。1030林班を除いてすべての林班で柵外では出現種数が減少した。一方、柵内では全ての林班で出現種数が増加した（図2-52）。

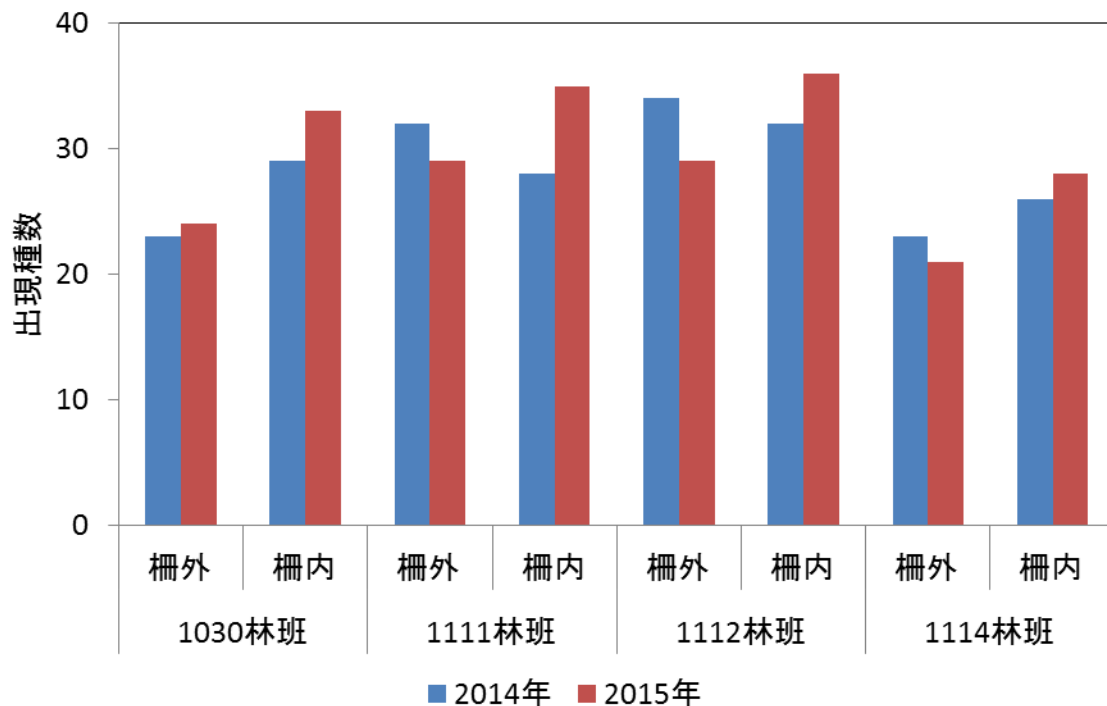


図2-52 出現種数

柵の内外で種の消長を調べたところ、2014年から2015年にかけて観察されなくなった種は、柵外で32種（草本24種 / 木本8種）あったのに対し柵内では20種（草本15種 / 木本5種）にとどまった。一方、2014年から2015年にかけて加入した種は、柵外では23種（草本10種 / 木本13種）しかなかったのに対し柵内では37種（草本19種 / 木本18種）あった（表2-16、2-17）。また柵を設置して1年目と短期間であること、柵の内外の調査地は隣接していることから、シードバンクや実生バンク、また外部からの種子供給は柵の内外で変わらないと思われる。そのため、柵外でも23種の加入が観察されている。しかし、柵外ではシカの影響から定着できる種が少ないため、消失した種は柵外で柵内より多くなり、加入した種は柵外で柵内よりも少なくなったと思われる。このことは、植生保護柵がシカの食害から植物を保護し、柵内では加入・定着が促進されていることを示唆している。

次に草本と木本について検討する。2014年から2015年にかけて消長に変化があったのは4調査地を合算して草本で44種であるのに対し、木本は27種であった。これは草本の方

が新規加入と消失が激しいことを示している。木本に関して、新規加入は柵外で13種、柵内では18種が観察された。これは種子の供給源が確保されていることを示唆し、シカの密度が下がり、樹木が定着・成長できるようになればある程度の樹種が復活することを示唆している。

表 2-16 柵外における 2014 年から 2015 年にかけての種の消長

柵外	2014年在 2015年不在		2014年不在 2015年在	
	草本	木本	草本	木本
1030林班	5	0	5	1
1111林班	7	3	4	3
1112林班	6	4	0	5
1114林班	6	1	1	4
合計	24	8	10	13

表 2-17 柵内における 2014 年から 2015 年にかけての種の消長

柵内	2014年在 2015年不在		2014年不在 2015年在	
	草本	木本	草本	木本
1030林班	3	1	3	5
1111林班	1	3	9	2
1112林班	8	0	4	8
1114林班	3	1	3	3
合計	15	5	19	18

③ 生長量

樹木に関して生長量を調べた。2014 年は平均的な樹高が記録されており、この値と 2015 年の最大樹高との差の平均を計算した。2015 年は最大樹高としているので、結果はやや過大に評価されているが、シカの影響がなくなった場合にどの程度のスピードで樹高が回復するかの目安として計算した (図 2-53)。

1030 林班の柵外では被食によって樹高が減少したが他の調査地ではいずれも樹高は増加した。柵の内外で比較すると有意に柵内で生長量が大きかった (t 検定、 $p < 0.1$)。大きく成

長した樹種は、サワグルミ、サワシバ、シナノキ、ズミ、ミヤマイボタ、ウラジロモミ、サワフタギであった。

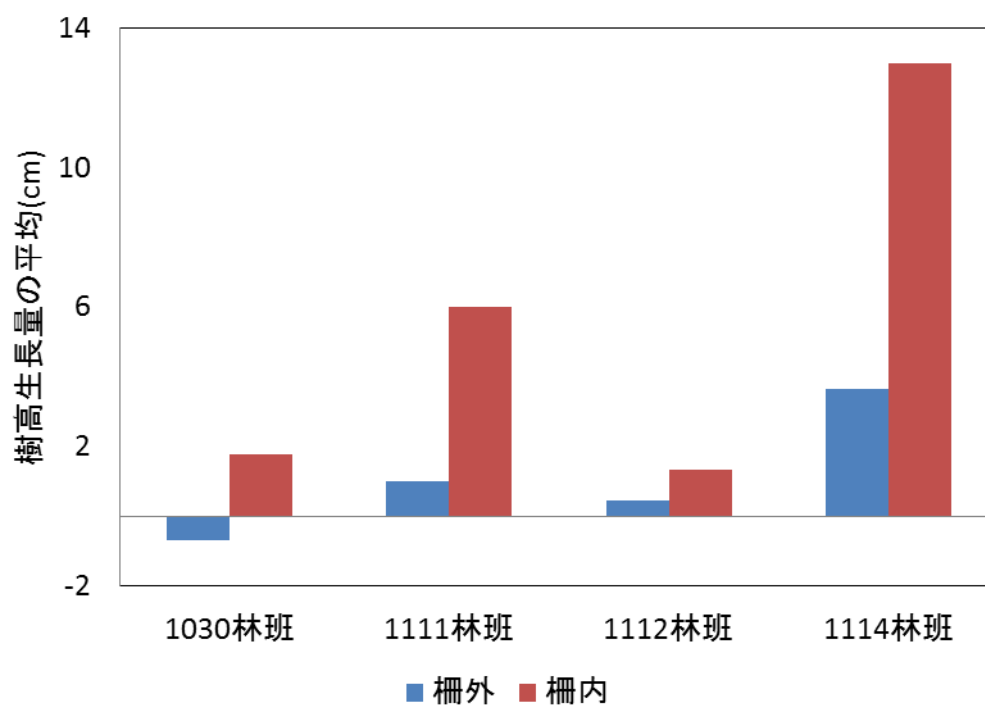


図 2-53 樹高生長量の平均

なお、本年度の植生調査の記録を以下に付した。

景觀写真

1030 林班

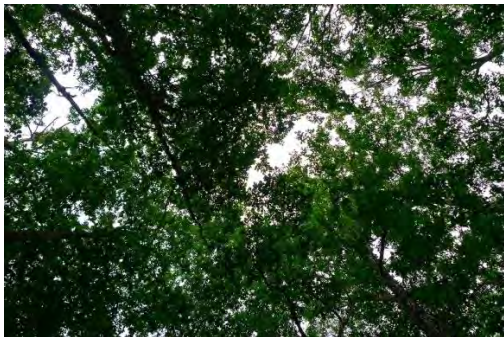
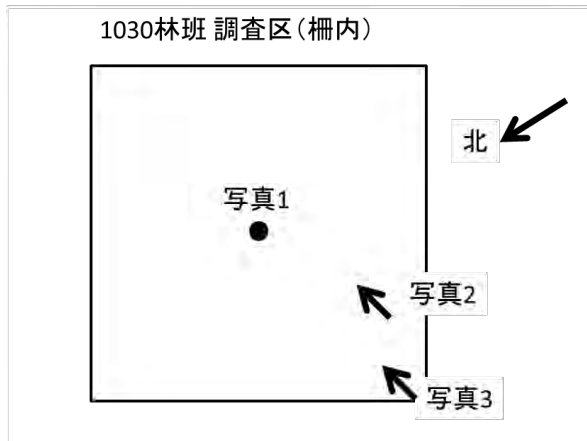


写真 2-11

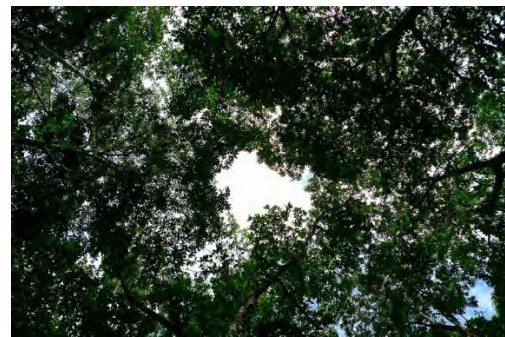
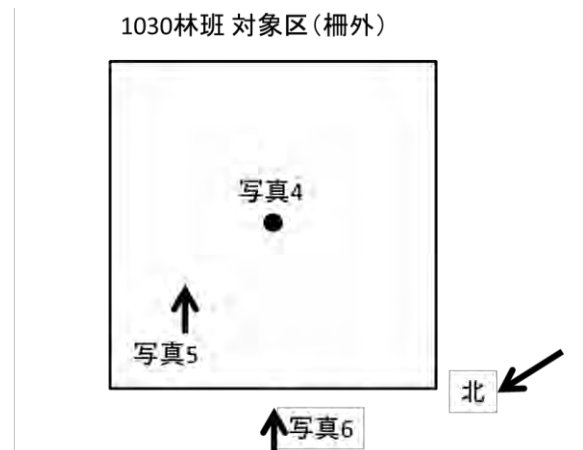


写真 2-12



写真 2-13



写真 2-14



写真 2-15



写真 2-16

1111 林班

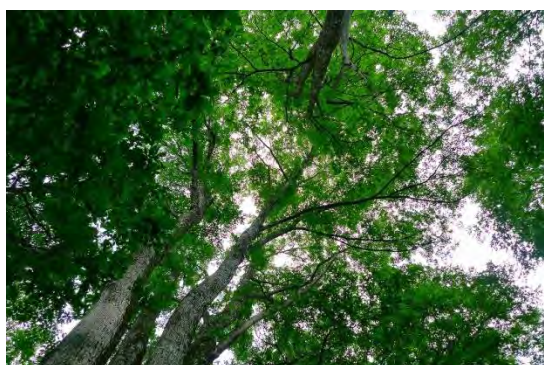
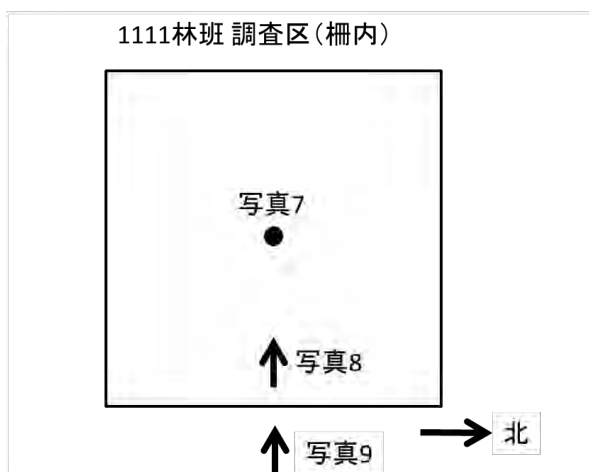


写真 2-17

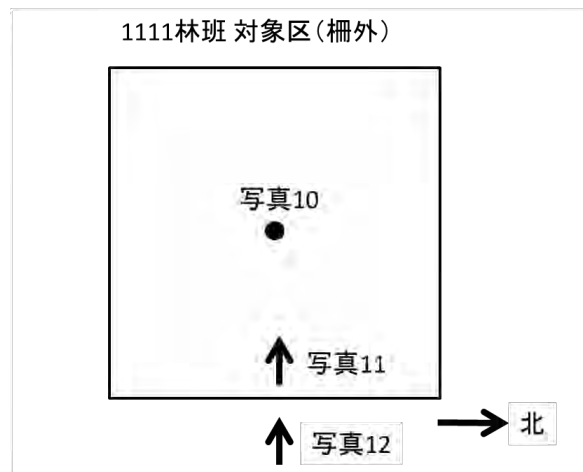


写真 2-18



写真 2-19



写真 2-20



写真 2-21



写真 2-22

1112 林班

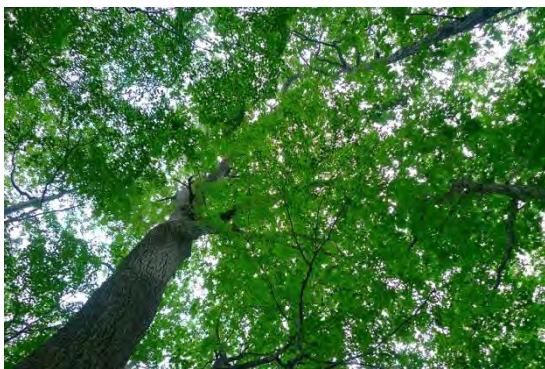
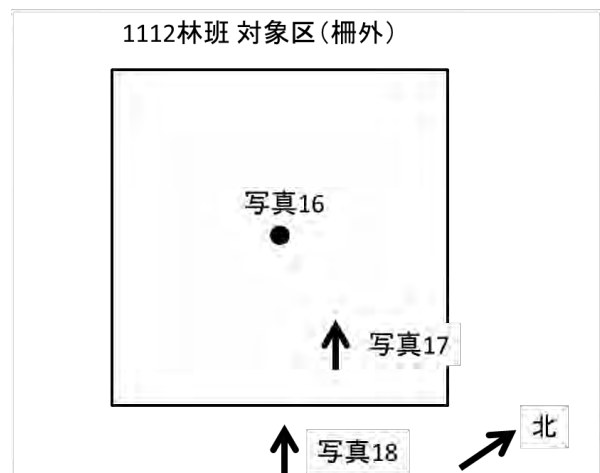
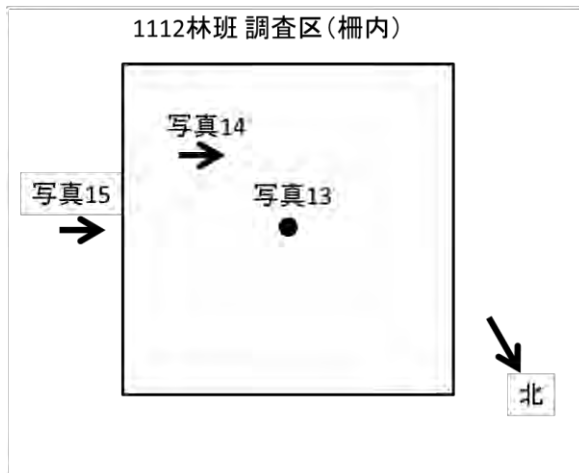


写真 2-23

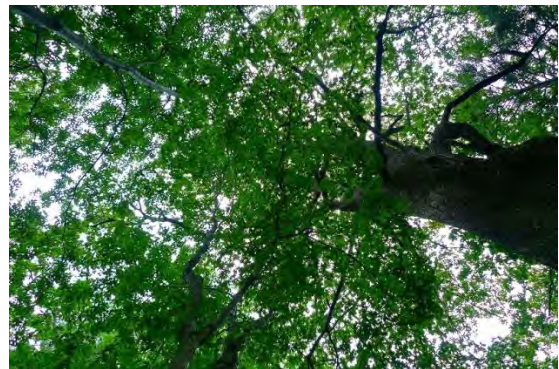


写真 2-24



写真 2-25



写真 2-26



写真 2-27



写真 2-28

1114 林班

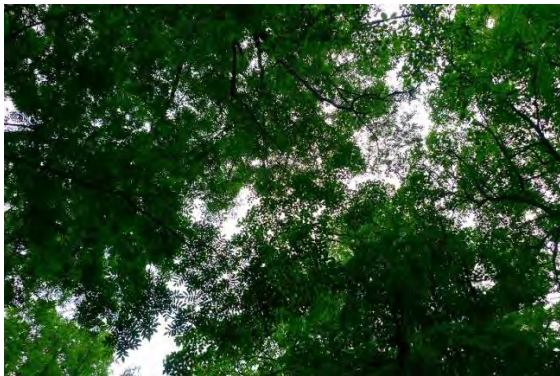
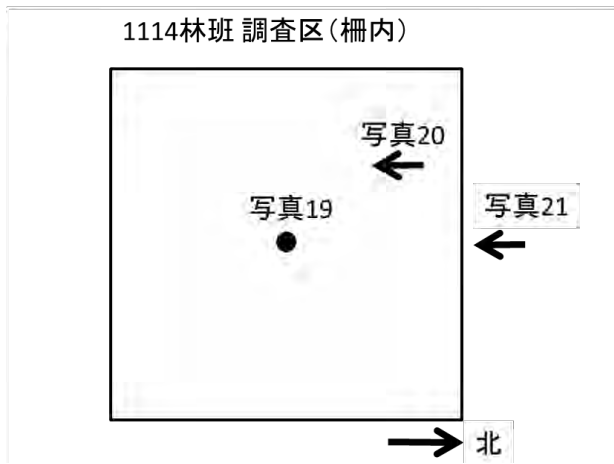


写真 2-29

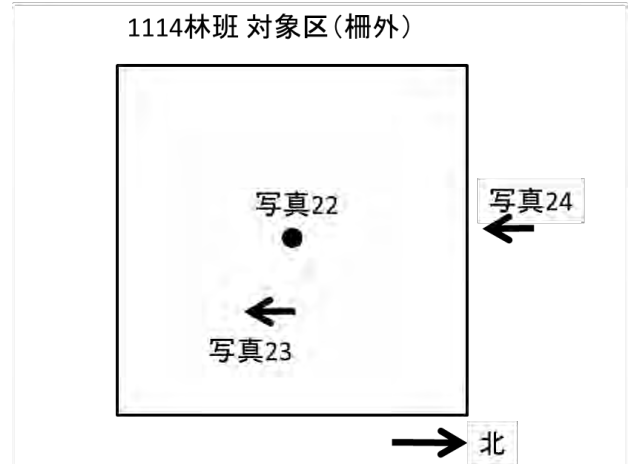


写真 2-30



写真 2-31



写真 2-32



写真 2-33



写真 2-34

表 2-18 1030 林班調査データ (亜高木層 / 高木層)

1030林班

区別	No テープ	種名	DBH(cm) 2014年	DBH(cm) 2015年	樹高(m) 2014年	萌芽有無 2015年	萌芽 最大高(cm) 2015年	萌芽 平均高(cm) 2015年	萌芽 食痕 2015年	備考 2015年
調査区 (柵内)	118	ミズナラ	29.2	29.3	19.4	あり	40	35	あり	タグ上で計測
	119	ミズナラ	26.9	26.9	14.6	なし				タグ上で計測
	120	ミズナラ	30.2	30.2	23.4	あり	25	25	なし	タグ上で計測
対象区 (柵外)	121	ミズナラ	25.2	25.7	18.6	なし				タグ上で計測
	122	ミズナラ	35.8	36.4	20.6	あり	41	26	あり	タグ上で計測
	123	ミズナラ	37.3	38.0	22.6	あり	18	14	あり	タグ上で計測
	124	ミズナラ	58.3	58.3	18.1	なし				タグ上で計測
	125	ハリギリ	16.0	16.2	8.9	なし				タグ上で計測

表 2-19 1111 林班調査データ (亜高木層 / 高木層)

1111林班

区別	No テープ	種名	DBH(cm) 2014年	DBH(cm) 2015年	樹高(m) 2014年	萌芽有無 2015年	萌芽 最大高(cm) 2015年	萌芽 平均高(cm) 2015年	萌芽 食痕 2015年	備考 2015年
調査区 (柵内)	45	ハルニレ	45.8	46.3	27.3	なし				タグ上で計測
	46	ミズナラ	20.8	20.6	12.6	なし				ニ又、タグ上で計測
	46	ミズナラ	16.4	16.2	7.5	あり	32	27	あり	ニ又、タグ上で計測
	47	ハルニレ	33.0	33.2	20.8	なし				タグ上で計測
	48	キハダ	17.9	18.0	8.8	なし				タグ上で計測
	49	ハルニレ	84.0	83.2	31.3	なし				タグ上で計測
	50	ズミ	24.5	24.4	10.7	なし				タグ上で計測
	51	ハルニレ	38.3	38.1	20.1	なし				タグ上で計測
対象区 (柵外)	52	ハルニレ	25.6	25.9	14.9	なし				タグ上で計測
	53	ハルニレ	47.2	47.2	25.6	なし				タグ上で計測
	54	シラカンバ	45.5	45.1	20.6	なし				タグ上で計測
	55	サワフタギ	23.3	23.2	6.9	なし				タグ上で計測
	56	ハルニレ	38.7	38.9	20.3	なし				タグ上で計測

表 2-20 1112 林班調査データ (亜高木層 / 高木層)

1112林班

区別	No テープ	種名	DBH(cm) 2014年	DBH(cm) 2015年	樹高(m) 2014年	萌芽_有無 2015年	萌芽_最大高(cm) 2015年	萌芽_平均高(cm) 2015年	萌芽_食痕 2015年	備考 2015年
調査区 (柵内)	22	ミズナラ	23.0	23.2	22.2	あり	21	20	あり	タグ上で計測
	23	ミズナラ	21.0	21.0	15.6	なし				タグ上で計測
	24	ハリギリ	29.2	29.2	20.8	なし				タグ上で計測
	25	オオモミジ	11.8	11.9	9.1	なし				タグ上で計測
	25	オオモミジ	6.5	6.7	5.8	なし				タグ上で計測
調査区 (柵外)	26	ミズナラ	104.5	104.5	29.6	なし				ネットあり ネットはずして計測
	27	イロハモミジ	19.9	19.9	9.6	なし				斜立木、タグ上で計測
	28	アズキナシ	20.2	20.2	15.8	なし				タグ上で計測
	29	イロハモミジ	10.1	10.7	13.1	なし				タグ上で計測
対象区 (柵外)	30	ウヅミズザクラ	25.2	28.3	16.6	あり	29	20	あり	タグ上で計測
	31	イロハモミジ	16.0	16.2	12.7	なし				タグ上で計測
	32	ミズナラ	105.1	104.8	24.0	なし				タグ上で計測

表 2-21 1114 林班調査データ (亜高木層 / 高木層)

1114林班

区別	No テープ	種名	DBH(cm) 2014年	DBH(cm) 2015年	樹高(m) 2014年	萌芽有無 2015年	萌芽最大高(cm) 2015年	萌芽平均高(cm) 2015年	萌芽食痕 2015年	備考 2015年
調査区 (柵内)	16	サワフタギ	14.5	14.1	6.8	あり	55	40	あり	タグ上で計測 ネットははずす / イワガラミははずす
	17	ハルニレ	71.5	70.8	27.4	なし				タグ上で計測 ネットははずす
	18	サワフタギ	13.9	13.7	3.1	あり	89	80	あり	タグ上で計測 地上1.3Mではなく 根元から長さ1.3Mで計測
対象区 (柵外)	19	コハウチワカエデ	26.9	26.6	14.3	なし				タグ上で計測
	20	コハウチワカエデ	28.7	28.7	20.2	なし				タグ上で計測
	21	ハルニレ	82.7	84.1	26.4	なし				タグ下で計測 ネットははずして計測

表 2-22 1030 林班調査データ (低木層 / 草本層)

1030林班											
区別	No 2014	被度		群度		種名	科名	高さ(cm) 2014年	平均高(cm) 2015年	最大高(cm) 2015年	備考
		2014	2015	2014	2015						
調査区(圃内)	1	2	2	2	2	スゲ属SP. 1	カヤツリグサ				
	2	1	1	1	1	シロヨメナ	キク				
	3	+	+			イタヤカエデ	カエデ	5	5	5	
	4	+				ミズメ	カバノキ	5			
	5	+	+			スズタケ	イネ	5	8	8	2014年はミヤコザサとして記録。
	6	+	+			ミズナラ	フナ	5	5	5	
	7	+	+			ハリギリ	ウコギ	5	5	5	
	8	+	+			モミジイチゴ	バラ	5	6	6	
	9	+	+			ズミ	バラ	5	10	20	
	10	+	+			ウリハダカエデ	カエデ	5	3	3	
	11	+	+			ウラジロモミ	マツ	5	6	6	
	12	+	+			タラノキ	ウコギ	5	3	3	
	13	+	+			ミズ	イラクサ				
	14	+	+			タニギキョウ	キキョウ				
	15	+	+			エナシヒゴクサ	カヤツリグサ				
	16	+	+			コナスビ	サクラソウ				
	17	+	+			タチツボスミレ	スミレ				
	18	+	+			シロバナノヘビイチゴ	バラ				
	19	+	+			ヤマカモジグサ	イネ				
	20	+	+			イストウバナ	シソ				
	21	+	+			オオバコ	オオバコ				
	22	+	+			サワギク	キク				
	23	+	+			コチャルメルソウ	ユキノシタ				
	24	+	+			サルナシ	マタタビ				
	25	+	+			ツボスミレ	スミレ				
	26	+				イネ科SP.	イネ				
	27	+				オトギリソウ	オトギリソウ				
	28	+				スゲ属SP. 2	カヤツリグサ				
	29	+	+			クサイ	イグサ				
					ノガリヤス	イネ					
					ホソバシケシダ	イワデンダ					
					オオモミジ	カエデ		3	3		
					シナノキ	シナノキ		5	5		
					タニソバ	タデ					
					ナナカマド	バラ		3	3		
					カラマツ	マツ		3	3		
					キハダ	ミカン		3	3		
対象区(圃外)	1	2	2	2	1	スゲ属SP.	カヤツリグサ				
	2	+	+			カラマツ	マツ	20	20	20	
	3	+	+			ウリハダカエデ	カエデ	10	3	3	
	4	+	+			ミズナラ	フナ	5	3	8	
	5	+	+			スズタケ	イネ	5	5	5	2014年はミヤコザサとして記録。
	6	+	+			イロハモミジ	カエデ	5	5	5	
	8	+	+			ミズメ	カバノキ	5	3	5	
	9	+	+			モミジイチゴ	バラ	5	5		
	10	+	+			ウラジロモミ	マツ	3	5	5	
	11	+				ミズ	イラクサ				
	12	+	+			シロバナノヘビイチゴ	バラ				
	13	+	+			タニギキョウ	キキョウ				
	14	+	+			イストウバナ	シソ				
	15	+	+			コナスビ	サクラソウ				
	16	+	+			タチツボスミレ	スミレ				
	17	+				オオバコ	オオバコ				
	18	+				ヤマカモジグサ	イネ				
	19	+	+			サルナシ	マタタビ				
	20	+	+			エナシヒゴクサ	カヤツリグサ				
	21	+	+			クサイ	イグサ				
	22	+				ヒメチドメ	セリ				
	23	+				イワガラミ	ユキノシタ				
	24	+	+			シロヨメナ	キク				
						ミヤマタニタデ	アカバナ				
					イネ科SP.	イネ					
					ノガリヤス	イネ					
					ツルニガクサ	シソ					
					タニソバ	タデ					
					ズミ	バラ		10	10		

表 2-23 1111 林班調査データ (低木層 / 草本層)

1111林班											
区別	No 2014	被度		群度		種名	科名	高さ(cm) 2014年	平均高(cm) 2015年	最大高(cm) 2015年	備考
		2014	2015	2014	2015						
調査区(帯内)	1	4	4	4	4	シロヨメナ	キク				
	2	2	2	2	2	ナギナタコウジュ	シソ				
	3	1	1	2	2	セントウソウ	セリ				
	4	1	+	1	1	シロバナノヘビイチゴ	バラ				
	5	+	1	2	2	ヒメチドメ	セリ				
	6	+				ニシキギ	ニシキギ	5			
	7	+	+			ミヤマイボタ	モクセイ	5	20	20	
	8	+				ミズキ	ミズキ	5			
	9	+	+			サワフタギ	ハイノキ	5	5	5	
	10	+	+			イロハモミジ	カエデ	3	6	6	
	11	+				コシアブラ	ウコギ	3			
	12	+	+			エナシヒゴクサ	カヤツリグサ				
	13	+	+			コナスビ	サクラソウ				
	14	+	+			オオバナヤエムグラ	アカネ				
	15	+				コチャルメルソウ	ユキノシタ				
	16	+	+			サワギク	キク				
	17	+	+			タチツボスミレ	スミレ				
	18	+	+			ミツバツチグサ	バラ				
	19	+	1		2	ヤマカモジグサ	イネ				
	20	+	+			ネコノメソウ	ユキノシタ				
	21	+	+			ミズ	イラクサ				
	22	+	+			オトギリソウ	オトギリソウ				
	23	+	+			フモトスミレ	スミレ				
	24	+	+			カラマツソウ	キンポウゲ				
	25	+	+			ヤマルリソウ	ムラサキ				
	26	+	+			ミヤマタニタデ	アカバナ				2014年はタニタデと記録。
	27	+	+			イヌトウバナ	シソ				
	28	+	+			ヨツバムグラ	アカネ				
		+			ホソバシケンダ	イワデンダ					
		+			ハリギリ	ウコギ		5	5		
		+			オオハコ	オオハコ					
		+			イケマ	ガガイモ					
		+			オニタビラコ	キク					
		+			キオン	キク					
		+			クワガタソウ	ゴマノハグサ					
		+			タニソバ	タデ					
		+			ハナタデ	タデ					
		+			キハダ	ミカン		6	6		
		+			アケボノソウ	リンドウ					
対象区(帯外)	1	4	4	4	4	シロヨメナ	キク				
	2	2	1	2	2	ナギナタコウジュ	シソ				
	3	1	1	2	2	ヒメチドメ	セリ				
	4	1	+	1	1	セントウソウ	セリ				
	5	+	+			サワフタギ	ハイノキ	5	5	5	
	6	+				ミヤマイボタ	モクセイ	5			
	7	+				ニシキギ	ニシキギ	5			
	8	+				ズミ	バラ	3			
	9	+	+			イロハモミジ	カエデ	3	3	5	
	10	+				ミズ	イラクサ				
	11	+	+			イヌトウバナ	シソ				
	12	+	+			コチャルメルソウ	ユキノシタ				
	13	+	+			タニギキョウ	キキョウ				
	14	+	+			サワギク	キク				
	15	+				イワウメツル	ニシキギ				
	16	+	+			ヨツバムグラ	アカネ				
	17	+	+			フモトスミレ	スミレ				
	18	+	+			ネコノメソウ	ユキノシタ				
	19	+	+			ツメクサ	ナデシコ				
	20	+	+			タチツボスミレ	スミレ				
	21	+	+			コナスビ	サクラソウ				
	22	+	+			ヘビイチゴ	バラ				
	23	+	+			エナシヒゴクサ	カヤツリグサ				
	24	+				オトギリソウ	オトギリソウ				
	25	+	+			ヤマカモジグサ	イネ				
	27	+	+			ツボスミレ	スミレ				
	28	+	+			ツルウメモドキ	ニシキギ				
	29	+	+			スゲ属SP.	カヤツリグサ				
	30	+				ワチガイソウ	ナデシコ				
	31	+				ヘビノネゴザ	イワデンダ				
	32	+				タニタデ	アカバナ				
	33	+				イヌタデ	タデ				
			+			ツタウルシ	ウルシ				
		+			ウリカエデ	カエデ		3	3		
		+			コハウチワカエデ	カエデ		5	5		
		+			イケマ	ガガイモ					
		+			ツルニガクサ	シソ					
		+			ハナタデ	タデ					
		+			ミズナラ	フナ		3	3		

表 2-24 1112 林班柵内調査データ (低木層 / 草本層)

1112林班											
区別	No 2014	被度		群度		種名	科名	高さ(cm) 2014年	平均高(cm) 2015年	最大高(cm) 2015年	備考
		2014	2015	2014	2015						
調査区(柵内)	1	1	1	1	1	シロヨメナ	キク				
	2	+	+			サワフタギ	ハイノキ	5	5	5	
	3	+	+			ツリバナ	ニシキギ	5	5	5	
	4	+	+			ミヤコザサ	イネ	5	5	5	
	5	+	+		1	ウワミズザクラ	バラ	5	5	5	
	6	+	+			イタヤカエデ	カエデ	3	3	3	
	7	+	+		1	ウラジロモミ	マツ	3	3	8	
	8	+	+			ウリカエデ	カエデ	3	3	3	
	9	+	+			キハダ	ミカン	3	3	5	
	10	+	+			ズミ	バラ	3	3	3	
	11	+	+			ミズナラ	ブナ	3	3	5	
	12	+	+			ミヤマイボタ	モクセイ	3	3	8	
	13	+	+		1	イロハモミジ	カエデ	3	5	5	
	14	+	+		1	タチツボスミレ	スミレ				
	15	+	+			イストウバナ	シソ				
	16	+	+			エナシヒゴクサ	カヤツリグサ				
	17	+	+			ツルマサキ	ニシキギ				
	18	+				コナスビ	サクラソウ				
	19	+	+			キオン	キク				
	20	+				オニタビラコ	キク				
	21	+	+			ミヤマスミレ	スミレ				
	22	+	+			ヨツバムグラ	アカネ				
	23	+				シロバナノヘビイチゴ	バラ				
	24	+	+			ツルニガクサ	シソ				
	25	+				カニコウモリ	キク				
	26	+				ツルウメモドキ	ニシキギ				
	27	+	+			ヒメチドメ	セリ				
	28	+				ミズ	イラクサ				
	29	+				ミツハツチグリ	バラ				
	30	+	+			サワギク	キク				
	31	+	+			スゲ属SP.	カヤツリグサ				
	32	+				フモトスミレ	スミレ				
			+		スズタケ	イネ		8	8		
			+		コシアブラ	ウコギ		5	5		
			+		ハリギリ	ウコギ		5	5		
			+		サワシバ	カバノキ		5	5		
			+		ミズメ	カバノキ		3	3		
			+		タニギキョウ	キキョウ					
			+		マルバダケブキ	キク					
			+		クワガタソウ	ゴマノハグサ					
			+		ヒナノウスボ	ゴマノハグサ					
			+		シナノキ	シナノキ		3	3		
			+		アズキナシ	バラ		5	5		
			+		モミジイチゴ	バラ		6	6		

表 2-25 1112 林班柵外調査データ (低木層 / 草本層)

1112林班											
区別	No 2014	被度		群度		種名	科名	高さ(cm) 2014年	平均高(cm) 2015年	最大高(cm) 2015年	備考
		2014	2015	2014	2015						
対象区(柵外)	1	1	1	1	1	シロヨメナ	キク				
	2	+	+			ミヤコザサ	イネ	5	5	5	
	3	+				ヒロハヘビノボラズ	メギ	5			
	4	+	+			ズミ	バラ	5	3	3	
	5	+	+		1	ミズナラ	ブナ	5	5	5	
	6	+				ミヤマウグイスカグラ	スイカズラ	5			
	7	+	+		1	イロハモミジ	カエデ	3	3	5	
	8	+	+			ウリカエデ	カエデ	3	3		
	9	+	+		1	ウワミズザクラ	バラ	3	3	3	
	10	+	+			サワシバ	カバノキ	3	3	3	
	11	+	+			キハダ	ミカン	3	5	5	
	12	+	+			サワフタギ	ハイノキ	3	5	5	
	13	+	+		1	ウラジロモミ	マツ	3	3	3	
	14	+				ツリバナ	ニシキギ	3			
	15	+				コシアブラ	ウコギ	3			
	16	+	+			ヤマカモジグサ	イネ				
	17	+	+			キオン	キク				
	18	+	+			コナスビ	サクラソウ				
	19	+	+			ツボスミレ	スミレ				
	20	+	+			アオスゲ	カヤツリグサ				
	21	+	+			ヒメチドメ	セリ				
	22	+	+			イワガラミ	ユキノシタ				
	23	+				ツルウメモドキ	ニシキギ				
	24	+				ミヤマスミレ	スミレ				
	25	+	+			エナシヒゴクサ	カヤツリグサ				
	26	+	+			ツタウルシ	ウルシ				
	27	+				ツルマサキ	ニシキギ				
	28	+				タニギキョウ	キキョウ				
	29	+	+			サワギク	キク				
	30	+	+			サルナシ	マタタビ				
	31	+	+			ツルニガクサ	シソ				
	32	+	1		1	スゲ属SP.	カヤツリグサ				
	33	+				オオバコ	オオバコ				
	34	+				カニコウモリ	キク				
			+		ハリギリ	ウコギ		3	3		
			+		カツラ	カツラ		5	5		
			+		ミズメ	カバノキ		3	3		
			+		シナノキ	シナノキ		5	5		
			+		ナナカマド	バラ		5	5		

表 2-26 1114 林班調査データ (低木層 / 草本層)

1114林班											
区別	No 2014	被度		群度		種名	科名	高さ(cm) 2014年	平均高(cm) 2015年	最大高(cm) 2015年	備考
		2014	2015	2014	2015						
調査区(柵内)	1	5	5	5	5	シロヨメナ	キク				
	2	2	1	2	1	ツルニガクサ	シソ				
	3	1	+	1	1	サワギク	キク				
	4	+	+			サワフタギ	ハイノキ	20	60	70	
	5	+	+			サワグルミ	クルミ	10	15	15	
	6	+	+			ミズナラ	ブナ	10	4	4	
	7	+	+			ミヤマイボタ	モクセイ	10	10	10	
	8	+	+			ウラジロモミ	マツ	5	20	40	
	9	+	+			シナノキ	シナノキ	5	15	15	
	10	+				バйкаツツジ	ツツジ	5			
	11	+	+			コハウチワカエデ	カエデ	5	5	5	
	12	+	+			サワシバ	カバノキ	5	15	15	
	13	+	+			カタバミ	カタバミ				
	14	+	+			イヌトウバナ	シソ				
	15	+				フデリンドウ	リンドウ				
	16	+	+			フモトスミレ	スミレ				
	17	+	+			ツルアジサイ	ユキノシタ				
	18	+	+			イワガラミ	ユキノシタ				
	19	+	+		1	ヘビノネゴザ	イワデンダ				
	20	+	+			タニギキョウ	キキョウ				
	21	+				ミズ	イラクサ				
	22	+	+			タマガワホトギス	ユリ				
	23	+				サルナシ	マタタビ				
	24	+	+			ツルマサキ	ニシキギ				
	25	+	+			セントウソウ	セリ				
	26	+	+			ツタウルシ	ウルシ				
		+			イタヤカエデ	カエデ		5	5		
		+			ウリカエデ	カエデ		5	5		
		+			スゲ属SP.	カヤツリグサ					
		+			キオン	キク					
		+			テンナンショウ属SP.	サトイモ					
		+			カラマツ	マツ		80	80		
対象区(柵外)	1	5	5	5	5	シロヨメナ	キク				
	2	1	1	1	1	サワギク	キク				
	3	1	+	1	1	ツルニガクサ	シソ				
	4	+	+			コハウチワカエデ	カエデ	5	5	5	
	5	+				サワフタギ	ハイノキ	5			
	6	+	+			サワシバ	カバノキ	3	5	5	
	7	+	+			サワグルミ	クルミ	3	12	12	
	8	+				ミズ	イラクサ				
	9	+	+			ヘビノネゴザ	イワデンダ				
	10	+	+			イワガラミ	ユキノシタ				
	11	+	+			タニギキョウ	キキョウ				
	12	+	+			コチャルメルソウ	ユキノシタ				
	13	+				フデリンドウ	リンドウ				
	14	+				ダイコンソウ	バラ				
	15	+	+			ヨツバムグラ	アカネ				
	16	+	+			ホソバシケシダ	イワデンダ				
	17	+	+			ツボスミレ	スミレ				
	18	+				ツタウルシ	ウルシ				
	19	+	+			イヌトウバナ	シソ				
	20	+	+			セントウソウ	セリ				
	21	+				イタドリ	タデ				
	22	+				ヒメチドメ	セリ				
	23	+	+			ツルマサキ	ニシキギ				
		+			キオン	キク					
		+			ハルニレ	ニレ		3	3		
		+			ウワミズザクラ	バラ		8	8		
		+			ミズナラ	ブナ		5	5		
		+			キハダ	ミカン		3	3		

3-10. パッチディフェンス

(1) 目的

奥日光地域はすでにシカによる植生への影響が強く出ており、捕獲と同時に植生を守る対策も必要である。そのため、緊急避難的に植生を保護する方法として、パッチディフェンスの設置を行った。

(2) パッチディフェンスの規格

基本的なパッチディフェンスの資材や規格は、「平成22・23・24年度野生鳥獣による森林生態系への被害対策技術開発事業報告書（株式会社野生動物保護管理事務所）」における宮川森林組合及び(株)里と水辺研究所が実証した方法に合わせた（表2-27）。それに加えて、今回の設置地域が降雪地域であることを踏まえ、豪雪による影響に耐えられるように支柱間隔及びアンカー本数を通常の1.5倍とした。またパッチディフェンスの資材の規格等を次ページの表2-10に、パッチディフェンスの設置のイメージを図2-54に示す。

表2-27 パッチディフェンス資材の規格等

【1柵：水平距離10m×10m=100㎡（水平面積）当り】

部品名	規格	備考	
獣害防止ネット	網目37.5mm(ダイニーマ、PE素材)、黒色系、高さ1.8m、長さ50m	シカの噛切り等を防ぐため強固なダイニーマ入りネットとする	注 1
支柱 (強化FRP又はSLP支柱)	丸パイプ=φ38.1mm×h 2300mm～2500mm×16本、黒色系	積雪に配慮し、支柱間を2500mmと狭くし、また支柱は接合式ではなく、傾斜地でも雪折れし難い埋込式(埋込深400mm以上)とする	注 1 注 2 注 3
支柱キャップ	ポールキャップ×16個、黒色系		注 1
ネット固定用アンカー(プラスチック杭)	長さ400mm～440mm×80本、黒色系	シカの潜り込みを防ぐため500mm間隔に1本打設する	注 1 注 2
支柱控用アンカー (プラスチック杭)	長さ550mm～600mm×36本	積雪に配慮し、四角の支柱は控えロープを3本(アンカー3本)、四角以外の支柱は控えロープを2本(アンカー2本)設置する	注 1 注 3
支柱控用ロープ (PEロープ)	PEロープ φ6mm×55m、黒色系		

上張り用ロープ (強伸度PPロープ)	強伸度PPロープφ8mm×55m、黒色系	施行後の伸縮が少なく、耐候性があり、施工時に滑りにくいロープ素材とする	注 1
下張り用ロープ (PEロープ)	PEロープφ6mm×55m、黒色系		
結束バンド及び番線	結束バンド 100本及び番線#12型 20m		

(注1) ネットやポール、アンカー、ロープの色は、自然公園内の景観に配慮し、既設の黒色系（濃茶色系も含む）を基本とする

(注2) ツキノワグマの絡まりを防ぐため、スカートネットは設置せず、代わりにシカの潜り込みを防ぐために支柱間隔及びネット固定アンカーを通常の1.5倍多くする（奥日光における昨年度設置の事例より効果を見込んで判断）

(注3) 積雪の圧力から守るため、支柱間隔及び支柱控えロープ、支柱控えアンカーを通常の1.5倍多くする（奥日光における昨年度設置の事例より安全を見込んで判断）

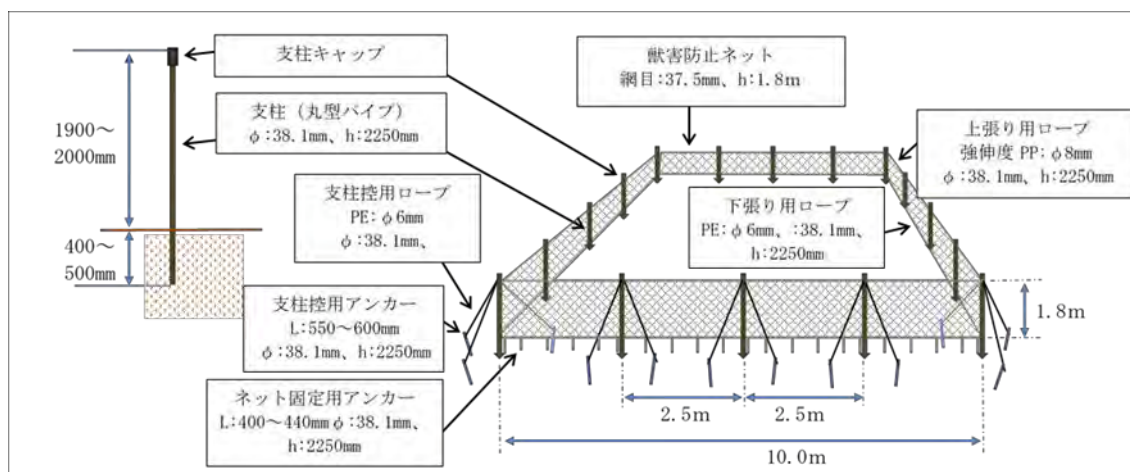


図2-54 パッチディフェンスの設置イメージ

(3) 設置場所の検討

現地検討会において、既存のパッチディフェンスの隣接地で確認されたギャップのある天然林を設置場所とした（図2-55）。

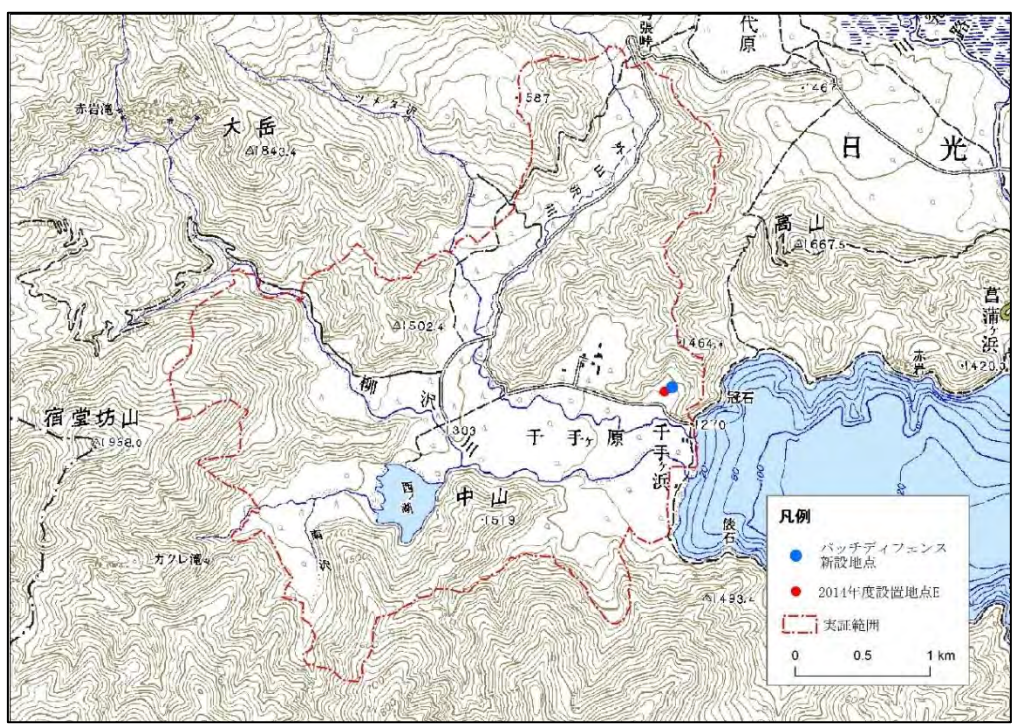


図 2-55 パッチディフェンス新設地点

(4) パッチディフェンスの設置

11月末より各種許認可の申請を始めた。そして、12月上旬に各種許認可を得た。設置は平成28年12月7日に実施した。1基の柵設置に5名で2時間程度の時間を要した。



写真 2-35 パッチディフェンスの設置予定地



写真 2-36 新設したパッチディフェンス