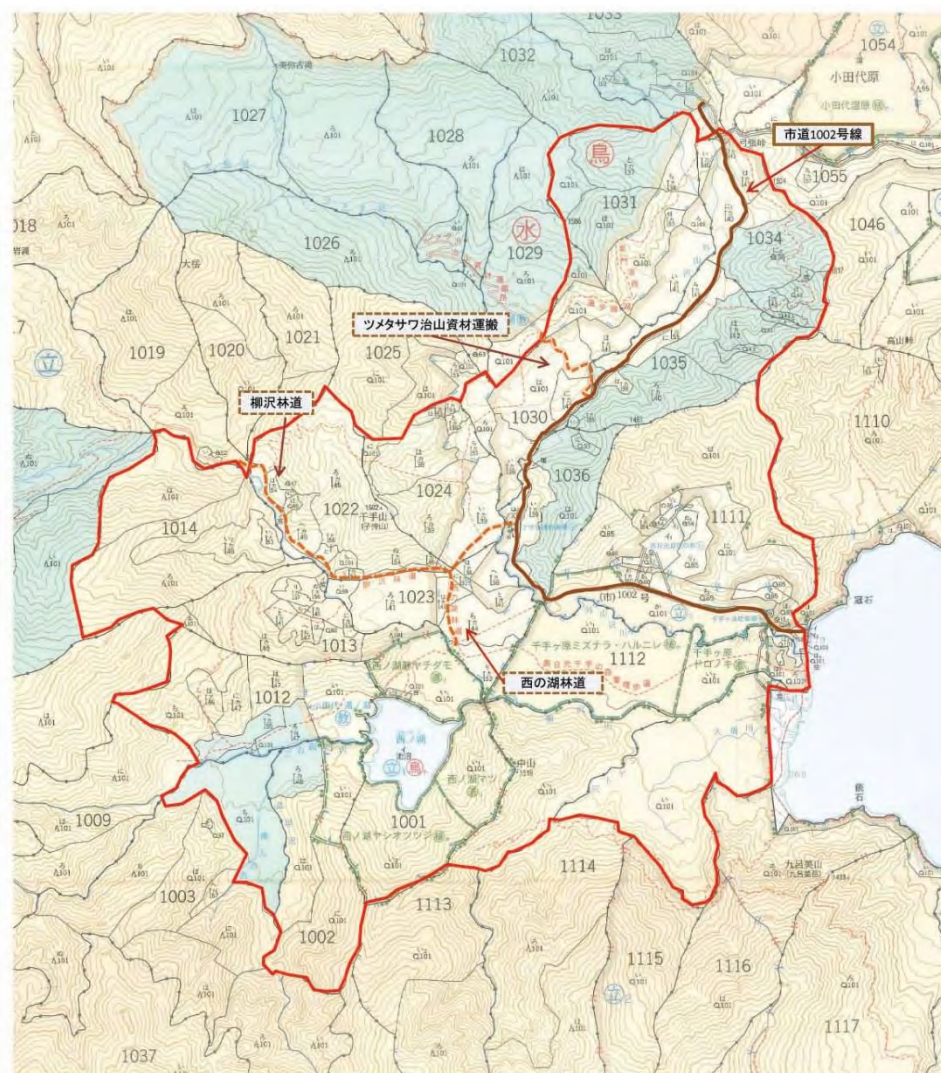


第2章 奥日光地域

1. モデル地域の現状把握

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。



凡 例	
対象区域	
市 道	
林道等	

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）。その季節移動経路上においては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（図 2-3）。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 2014 年 4 月 22 日から 24 日の 3 日間でモバイルカリングを実施しており、3 日間で合計 35 頭を捕獲した。この時の捕獲効率は 7.7 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、森林環境保全総合対策事業において、千手ヶ原周辺でブライントレントを用いた誘引狙撃を行っている。千手ヶ原では平成 8 年度、平成 10～12 年度には巻狩りが行われていたが、その後はこの地域での捕獲は行われておらず、平成 24 年度に実施した誘引狙撃が約 10 年ぶりの捕獲となる。この時の誘引狙撃では、射手従事者数が 8.5 人、捕獲等数が 12 頭であり、その捕獲効率は 1.41 となった。平成 12 年度まで 4 ヶ年実施した巻狩りの捕獲効率が平均で 0.24 であることと比較をすると誘引狙撃の捕獲効率は高い値を示していた。

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スや区画法、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（図 2-4）。また、尾瀬ヶ原と尾瀬沼で GPS 首輪を装着した個体のうち、季節移動まで追跡できたすべての個体が足尾地域で越冬をしており、特に足尾北側の社山で越冬する個体にとって今回のモデル地域は重要な移動経路上にあたることがわかっている（図 2-5）。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 2-6）。

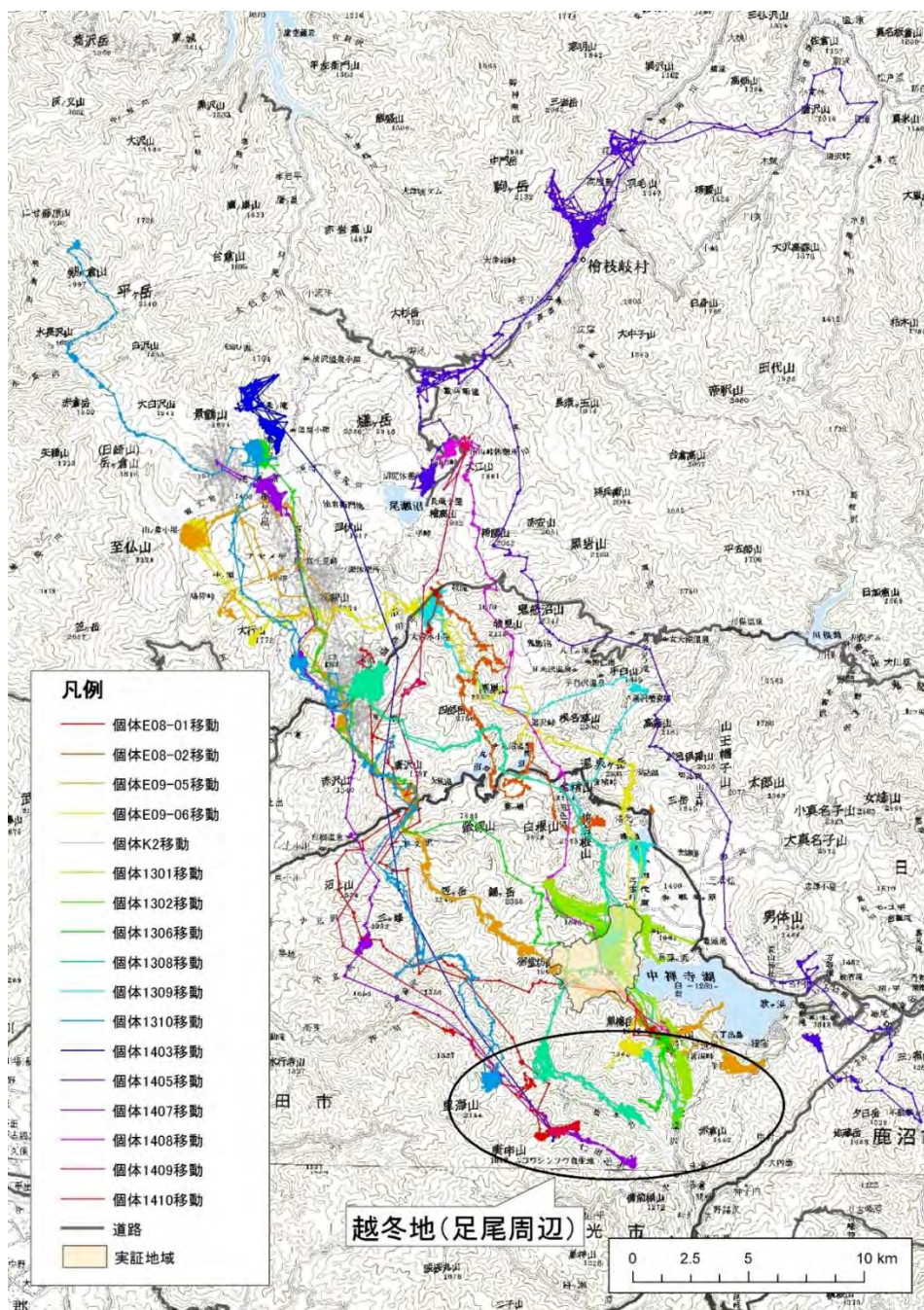


図 2-2 環境省事業で追跡した GPS 装着個体の移動ルート（平成 26 年度尾瀬国立公園シカ対策協議会資料を改変）



図 2-3 移動経路上における捕獲（平成 26 年度尾瀬国立公園及び周辺域におけるニホンジカ移動状況把握調査業務報告書を改変、括弧内は実施主体を示す）

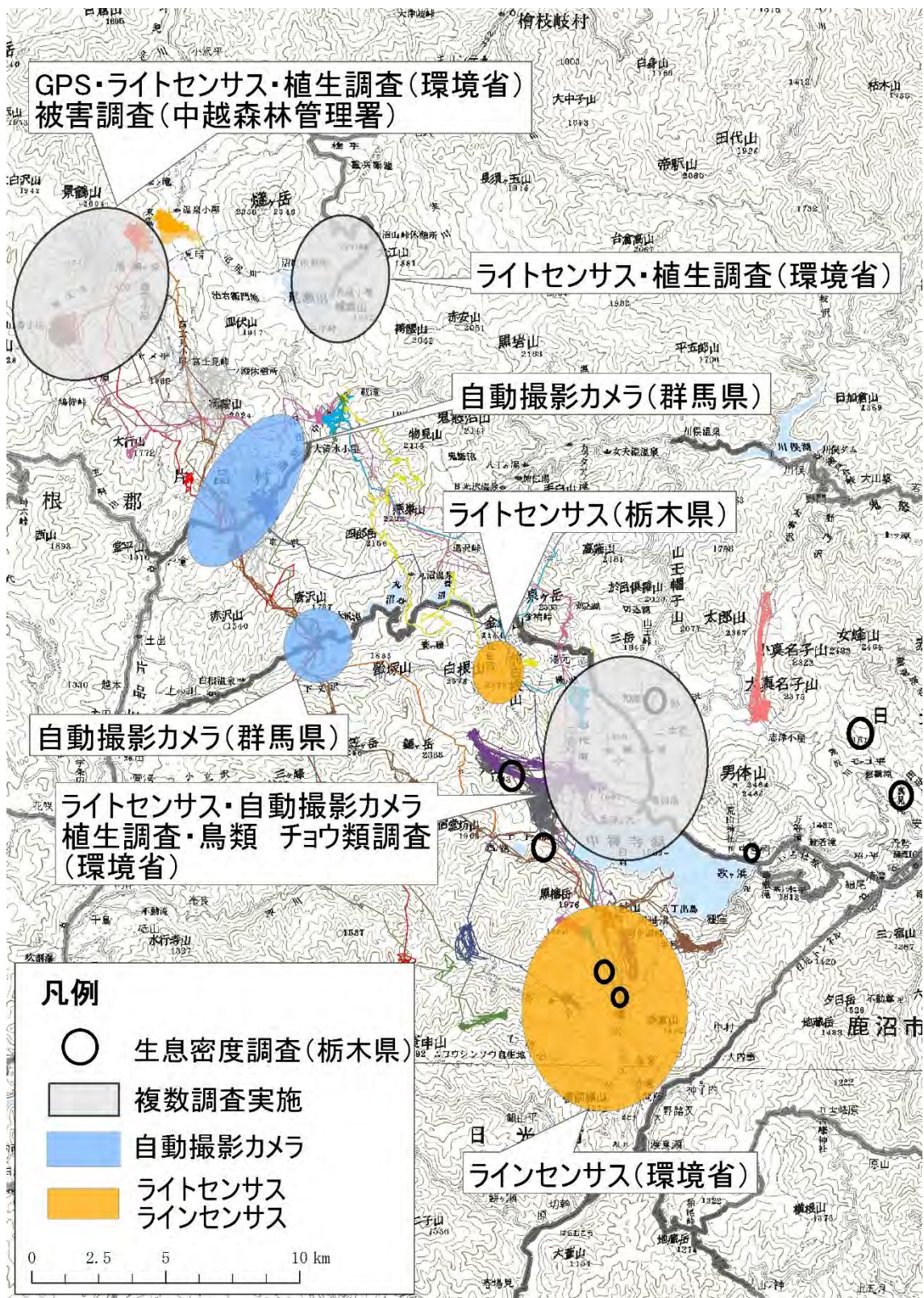


図 2-4 移動経路上における調査 (平成 26 年度尾瀬国立公園及び周辺域におけるニホンジカ移動状況把握調査業務報告書から抜粋、括弧内は実施主体を示す)

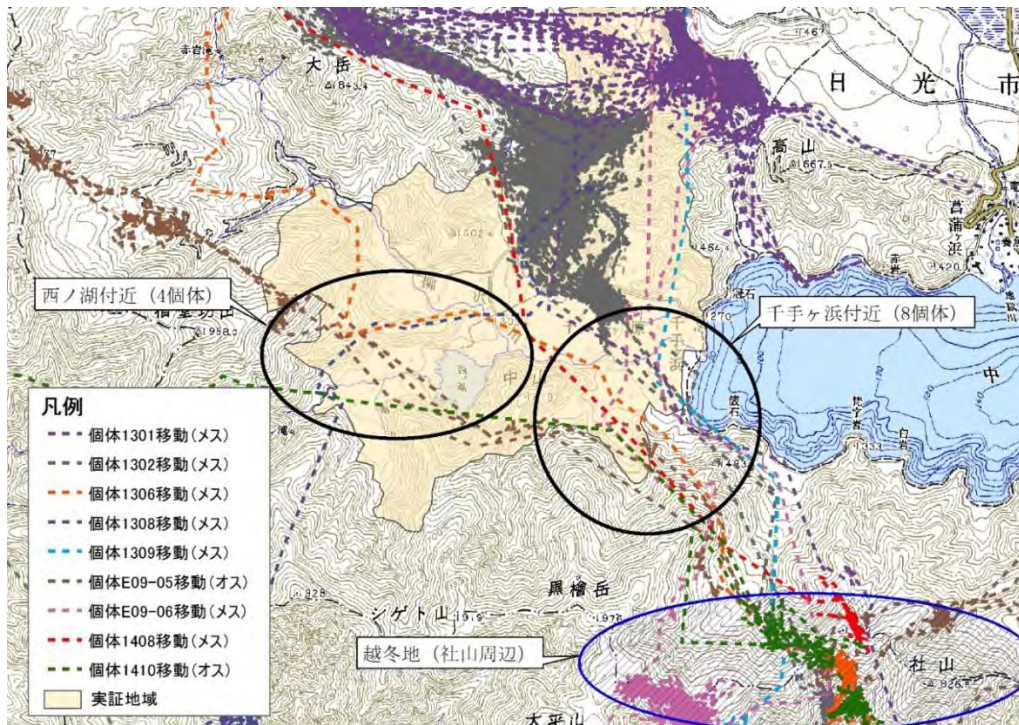


図 2-5 本事業モデル地域付近の GPS 装着個体の利用状況（平成 26 年度尾瀬国立公園シカ対策協議会資料を改変）

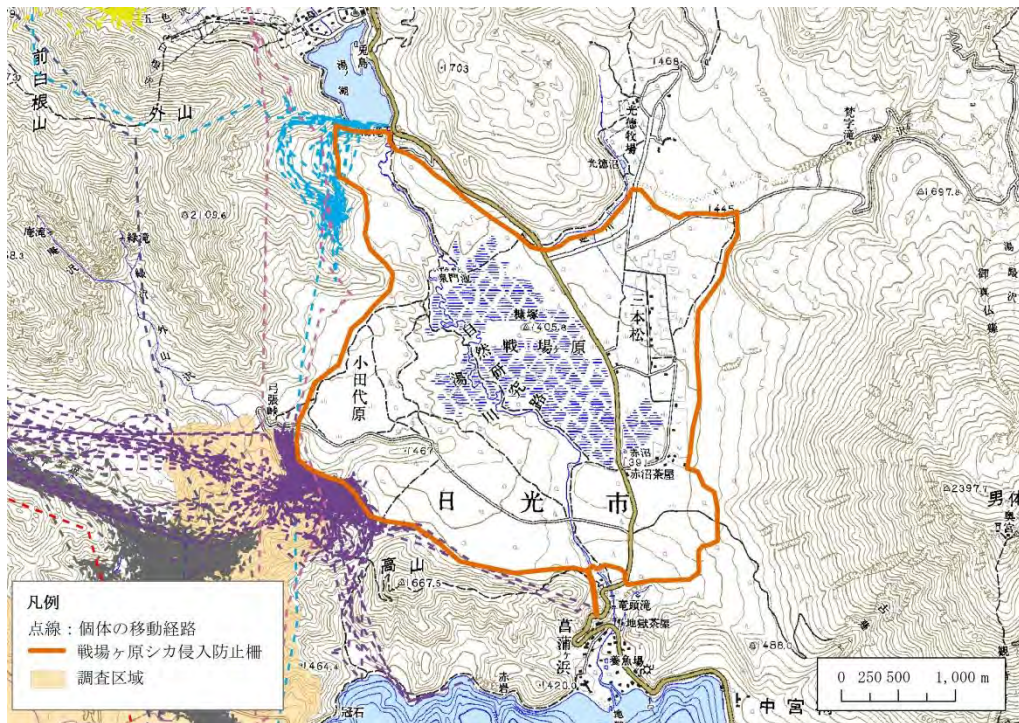


図 2-6 戦場ヶ原シカ侵入防止策と実証地域（平成 26 年度尾瀬国立公園シカ対策協議会資料を改変）

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・山地災害防止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（モバイルカリング）

（1）捕獲手法の選択

実証地域は春から秋にかけて実証地域を生息地とする夏季生息個体と、尾瀬と足尾の移動時に通過する季節移動個体が利用していることがわかっている。そのため、どちらの個体を捕獲するかによって時期も方法も異なってくる。今回は、季節移動個体を捕獲するための手法の実証を行った。

地域の特徴として、実証地域内にはマイカー規制の敷かれている市道 1002 号線が通っている。また、この地域のシカの特徴として、日中に活動するシカが多く、なおかつシカの警戒心が薄いため 20m 程度の至近距離まで近づくこともできる。こうした場所とシカの特性を活かし、車上からシカを狙撃するモバイルカリングを選択した。

（2）実施時期の検討

実施の時期はシカの密度、観光客数、積雪深の 3 つを考慮し決定した（図 2-7）。

シカの密度は、季節移動個体が通過する春と秋に高まり、冬季にはほとんど生息していない。観光客数では、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 日の期間に運行しており、その間の観光客が多くなっている。また、積雪深は春先の雪が 4 月中旬くらいまでの残り、秋は 12 月には根雪となる。これらを勘案して、捕獲は次の 2 期間で実施した。

①2014 年 11 月 19 日～21 日 6:30～8:00

②2014 年 12 月 1 日～3 日 15:00～16:30

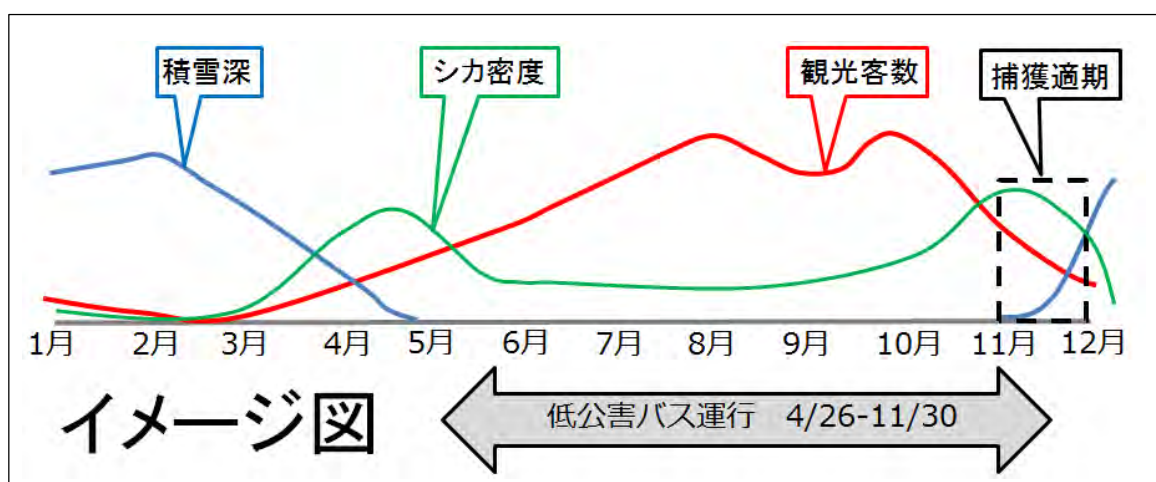


図 2-7 モバイルカリング実施時期の検討（イメージ）

(3) 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（表 2-1）。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 2-2）。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、個体数調整のための捕獲許可は、日光シカ対策共同体である日光市の許可により実施した。

表 2-1 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	個体数調整(公道含む)	共同体として実施の為申請せず
	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

表 2-2 許可申請

届け出先	許可の種類
日光市	個体数調整(公道含む)
	道路使用
日光警察署	道路通行
	荷台乗車

(4) 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2-3)。

表2-3 事前に捕獲実施の説明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		

(5) 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、許認可に関する協力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も、共同体の取り組みの一環として実施し、中心的な取り組みは栃木県林業センターおよび日光森林管理署が担った。

(6) 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2-8)。ルートの距離は約4.8kmである。

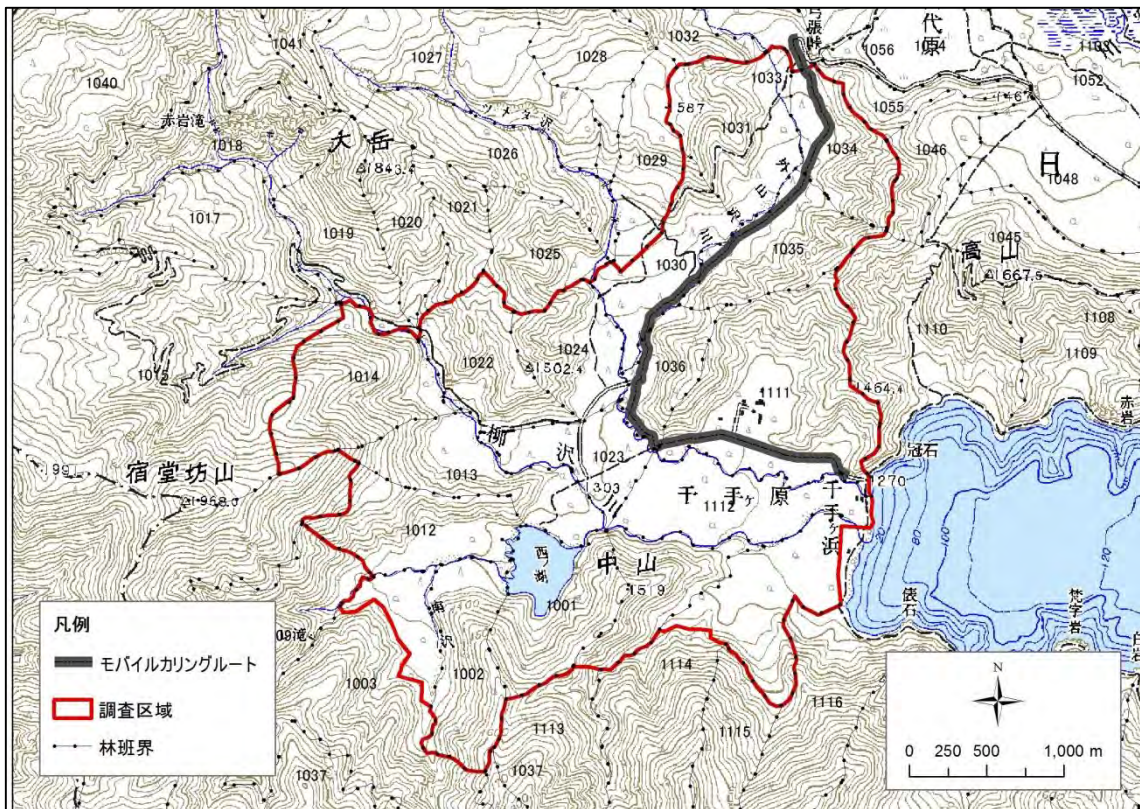


図 2-8 モバイルカリング実施ルート

(7) 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 2-9）。誘引はモバイルカリング実施の 13 日前である 11 月 6 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、5 箇所で鉍塩を併せて設置した。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 13:00～14:00 の間で実施した。また、明け方に捕獲を実施した 11 月 20 日と 21 日においては朝 3:30～4:30 の間に実施した。

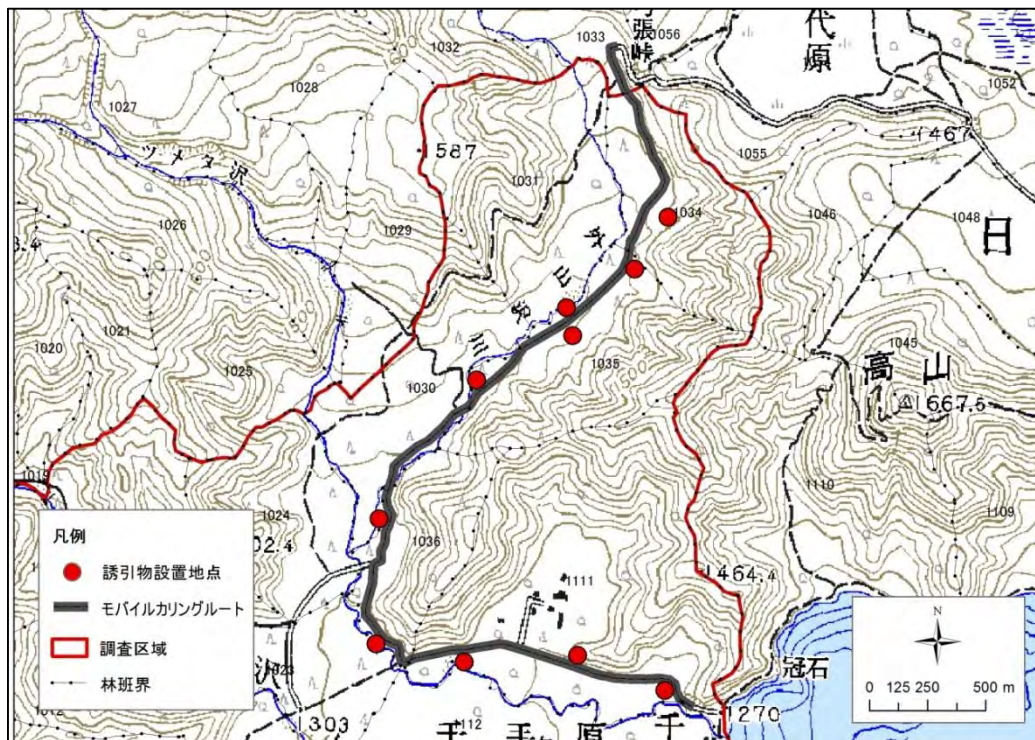


図 2-9 誘引物設置位置図

(8) 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 2-4)。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、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(総指揮)、記録係(助手席)の3名とした。捕獲個体の回収は、6~8人により行った。総指揮は全体に指示をする役割がある為、作業の流れを十分に把握している林業センターが担った。

表 2-4 モバイルカリング当日の役割と必要人数

役割	班名	作業	必要人数
通行規制	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		
	広報班	・夕方からの通行規制に備え、朝から広報を実施	2名
捕獲	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
	運転手(総指揮)		
	記録係		
捕獲個体回収	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 	6-8名

(9) 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 2-5 にまとめた。実働人数は 12~16 人程度であった。

表 2-5 実施日における役割と実働人数

役割	班名	11月19日		11月20日		11月21日		12月1日		12月2日		12月3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	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1	WMO	1
	西ノ湖規制班	関東森林管理局	1	県西環境事務所	1	林業センター	1	WMO	1	県西環境事務所	1	林業センター	1
	広報班	-	0	-	0	-	0	WMO	2	WMO	2	WMO	2
捕獲	射手	猟友会	1	猟友会	1	猟友会	1	猟友会	1	猟友会	1	猟友会	1
	運転手(総指揮)	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	WMO	1	林業センター	1	日光環境事務所	1	WMO	1	林業センター	1	WMO	1
捕獲個体回収	回収班	林業センター 鳥獣保護員 日光森林管理署 関東森林管理局 WMO	6	鳥獣保護員 林業センター 日光森林管理署 WMO 日光自然博物館	6	鳥獣保護員 日光森林管理署 WMO 日光自然博物館	6	林業センター 鳥獣保護員 日光森林管理署 WMO 自然公園財団	8	鳥獣保護員 日光森林管理署 WMO 自然公園財団	8	日光環境事務所 日光森林管理署 WMO 自然公園財団 猟友会 鳥獣保護員	8
合計		12人		12人		12人		16人		16人		16人	

①捕獲頭数と捕獲率

出沒個体数は6日間で81頭であり、捕獲頭数は18頭であった(表2-6)。発砲は23発であり、発砲した群れの逃走数は43頭、発砲していない群れの逃走数は20頭であった。実働人数1人日あたりの捕獲効率は全期間の平均で0.2頭、1人1時間あたりの捕獲効率は0.14頭となった(表2-7)。

一般的な捕獲効率からして、今回のモバイルカリングの捕獲効率はそれほど高い結果ではないと思われる。原因としては、回収の人数が6~8人と多く、通常であれば2~3人で十分であると考えられる。

表2-6 モバイルカリング実施の結果

実施回	往復	日	出沒数(頭)	群れ構成	発砲数	捕殺数(頭)	捕殺内訳	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率 逃走数/出沒数
1	往	11/19	1	♂1	1	1	♂1	0	-	0.0%
1	往	11/19	1	♂1	1	0	-	1	-	100.0%
1	往	11/19	1	♂1	1	0	-	1	-	100.0%
1	往	11/19	3	♂1♀2	2	1	♂1	2	-	66.7%
1	往	11/19	1	♂1	1	1	♂1	0	-	0.0%
1	復	11/19	1	♂1	0	0	-	-	1	-
1	復	11/19	1	♂1	0	0	-	-	1	-
2	往	11/20	2	♀3不明1	0	0	-	-	2	-
2	往	11/20	5	♀3不明2	1	1	♀1	4	-	80.0%
2	復	11/20	1	♂1	0	0	-	-	1	-
2	復	11/20	2	♀1不明1	2	1	♀1	1	-	50.0%
3	往	11/21	1	♂1	0	0	-	-	1	-
3	往	11/21	5		0	0	-	-	5	-
3	往	11/21	2		0	0	-	-	2	-
3	往	11/21	1	♂1	1	1	♂1	0	-	0.0%
3	復	11/21	2	♀2	1	0		2	-	100.0%
1	往	12/1	2	♀1不明1	0	0	-	-	2	-
1	往	12/1	1		0	0	-	-	1	-
1	往	12/1	12		1	1	♀1	11	-	91.7%
1	復	12/1	2	♀2	2	2	♀2	0	-	0.0%
1	復	12/1	2	不明1	1	1	f1	1	-	50.0%
2	往	12/2	1	♂1	0	0	-	-	1	-
2	往	12/2	1	♀1	1	1	♀1	0	-	0.0%
2	往	12/2	5	♀4不明1	1	1	f1	4	-	80.0%
2	復	12/2	1	♂1	1	1	♂1	0	-	0.0%
2	復	12/2	1	♂1	0	0	-	-	1	-
3	往	12/3	5	♀5	1	1	♀1	4	-	80.0%
3	往	12/3	2	♂1不明1	0	0	-	-	2	-
3	往	12/3	6	♀5不明1	1	1	♀1	5	-	83.3%
3	往	12/3	1	♀1	1	1	♀1	0	-	0.0%
3	往	12/3	6		1	1	不明1	5	-	83.3%
3	復	12/3	3	♀2♂1	1	1	♀1	2	-	66.7%
合計			81		23	18		43	20	

表 2-7 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 (人日数当たり)	捕獲効率 (人時間当たり)
2014年 11月19日	12	3	83	0.25頭/人日	0.18頭/人時
11月20日	12	2	89	0.17頭/人日	0.11頭/人時
11月21日	12	1	89	0.08頭/人日	0.06頭/人時
12月1日	16	4	90	0.25頭/人日	0.17頭/人時
12月2日	16	5	78	0.31頭/人日	0.24頭/人時
12月3日	16	3	88	0.19頭/人日	0.13頭/人時
平均				0.20頭/人日	0.14頭/人時

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頭以下であった(図2-10)。また、狙撃対象とした5頭以下の群れとの遭遇率は、1頭の個体との遭遇率が48.4%、2頭以下の群れとの遭遇率が74.2%、3頭以下の群れとの遭遇率は80.6%、4頭以下では93.5%であった(表2-8)。

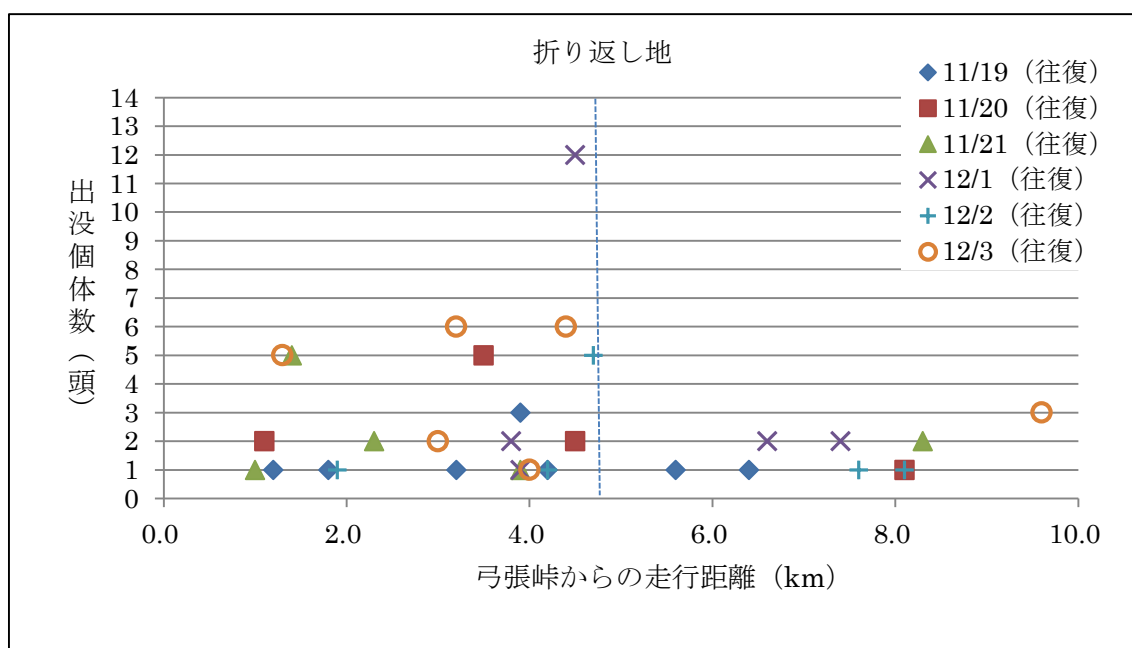


図 2-10 モバイルカリング実施時に遭遇した群れの構成頭数

表 2-8 群れ頭数の遭遇割合

群れ頭数	出沒回数	出沒割合	累積出沒割合
1頭	15	48.4%	48.4%
2頭	8	25.8%	74.2% (2頭以下)
3頭	2	6.5%	80.6% (3頭以下)
4頭	4	12.9%	93.5% (4頭以下)
5頭	2	6.5%	100.0% (5頭以下)

③群れの構成頭数別の捕獲率

モバイルカリング実施中に狙撃対象とした群れのうち、群れサイズごとに捕獲に成功した頭数の割合を算出した。2頭の群れの捕獲数は50%で、2頭に1頭が捕獲された(図2-11)。3頭の群れは33%で、3頭に1頭が捕獲された。5頭の群れの捕獲数は20%で、5頭に1頭の捕獲であり、どの群れサイズであってもほとんどが1頭の捕獲であった。群れの全個体が捕獲できたのは、群れ頭数1頭で75%、2頭で25%、3頭以上で0%と3頭以上で全個体の捕獲は成功しなかった。

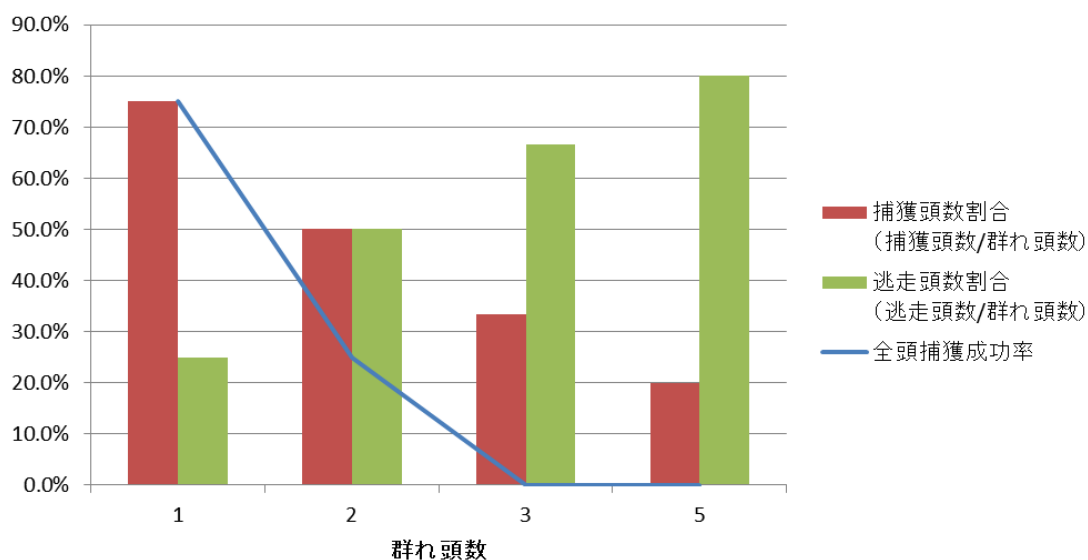


図 2-11 群れの大きさと全頭捕獲の成功率

上記の①～③の結果から、2頭以上の群れにおける捕獲は、逃走個体を増やし、スレジカを作る原因になると考えられる。銃への弾の装填が最大でも3発であることから、2～3頭を上限としてモバイルカリングを実施することで、発砲の影響による逃走を減らすことが

できると思われる。

(9) モバイルカリング実施適地の条件

モバイルカリングは車道を走行しながら車道脇にいるシカを車内外から発砲する手法である。捕獲の実行には、事前の準備も含めて多くの人手を必要とする。そのため、実施に適した場所であるかどうかをしっかりと判断した上で実行することが必要である。そのような判断に必要な条件として以下項目が考えられた。

- 日中におけるシカの出没
 - ・ 事前調査として、捕獲対象範囲に自動撮影カメラを設置し、出没时间帯を確認すること。
- 年間を通じたシカの出没状況の把握
 - ・ 捕獲適期を把握する為、捕獲範囲周辺における年間のシカの出没傾向を把握しておく。
- 車や人への反応
 - ・ 日中において道路脇に設置した誘引物に誘引されるかを確認。
 - ・ 日中に車で走行し、狙撃可能な個体がどの程度であるのかを確認。
- 地域における協力体制
 - ・ 多くの人を必要とする方法であるため、地域の協力体制が構築できるかが重要。

(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 2-9 にまとめた。

表 2-9 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	<p>【モバイルカリング実施の検討】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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 ・個体の処理方法 	図2-4
2ヶ月前まで	<p>【確認】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県警本部への確認 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 ・道路管理者への確認 日光市 <p>【人員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・猟友会への連絡 狙撃手の選定 	表2-1
1か月前まで	<p>【許認可】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個体数調整許可:日光市 ・荷台乗車許可(日光警察署) ・道路使用(日光警察署) ・道路通行(日光警察署) <p>【周知】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実証地域に関係する23団体への周知 <p>【人員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要な人員の確保(狙撃手除く) <p>【効果検証】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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2-2 表2-3 表2-4
一週間前まで	<p>【安全管理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・看板の設置 <p>【誘因物の検討】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設置期間 ・設置と見回り <p>【参加者への予定配布】</p>	表2-5
当日まで	<p>【道具】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車、距離計、杭(捕獲個体目印)、無線、ヘッドセット <p>【処理方法の確保】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・埋設穴の準備 	
当日	<p>【安全管理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路と歩道の閉鎖や広報など 	

3-2. 自動撮影カメラ（モバイルカリングの影響評価）

(1) 目的と方法

継続的な捕獲を行うためには、シカに与える影響が少ないことが重要である。モバイルカリングが実施されることで、期間中にその場所を避けるような個体がどの程度いるのかは、今後の継続性を検討する上で重要な指標となる。そのため、捕獲実施前後と捕獲中のシカの出没状況の変化をみるために、自動撮影カメラによる出没状況の調査を行った。

自動撮影カメラ（Bushnell, Trophy cam）はモバイルカリング実施範囲内に7台、実施範囲外に11台設置した（図2-12）。設置期間は2014年10月3日から12月31日までであった。カメラは1イベントにつき3枚の連続撮影をするよう設定し、1イベントの後は1分間のインターバルを設定した。カメラ設置にあたり、誘因物は設置しなかった。

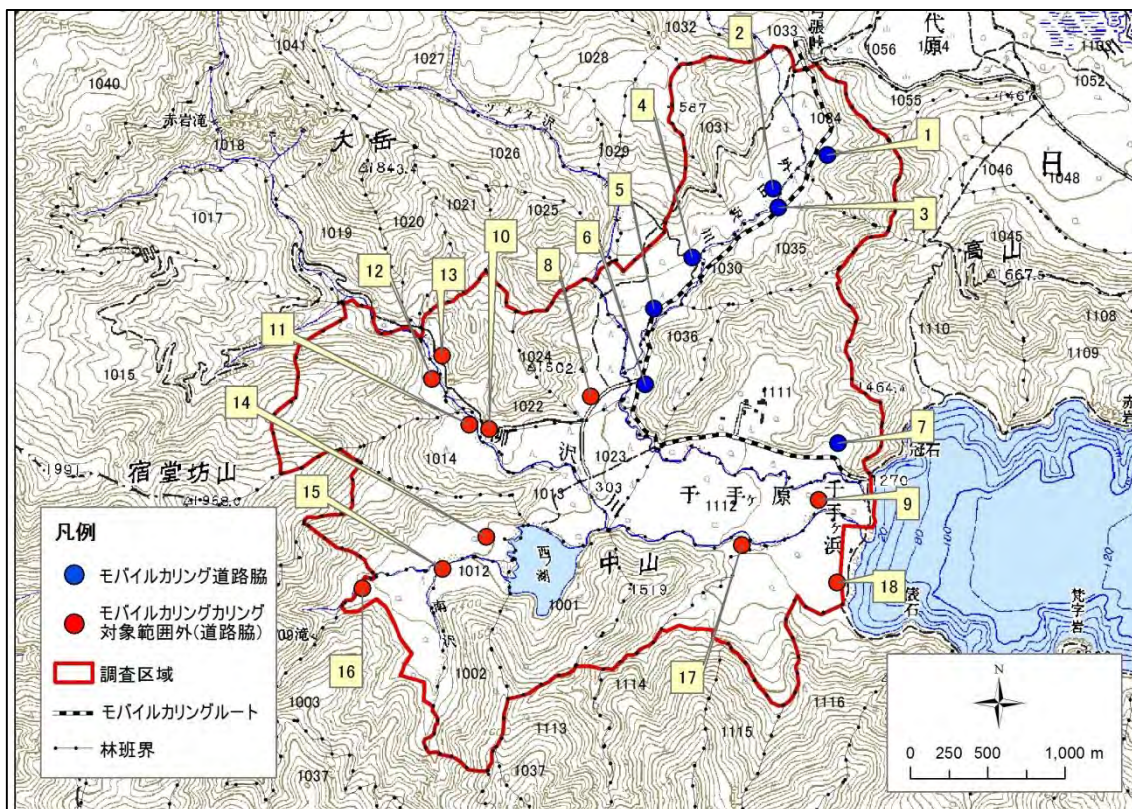


図2-12 自動撮影カメラ設置地点

(2) 結果と考察

設置した自動撮影カメラは、数台で撮影年月日の異常や故障が発生し、データとしてはモバイルカリング範囲内で6台、範囲外で8台のカメラを使用した。

①撮影日別の出没时间帯と群れサイズ

モバイルカリング範囲内に設置したカメラでは、第一回目の初日11月19日から終了後2

日目の11月23日にかけて、日中の出沒に減少傾向がみられた(図2-13)。第二回目の初日以降も出沒が減少している傾向がみられるが、越冬地へ移動する時期と重なることから、今回の結果だけではモバイルカリングの影響による撮影頭数の減少と判断することは難しいと思われた。また、モバイルカリングの範囲外においては第一回目の途中でもシカの出沒が減少しておらず、第二回目の終了から12月の中旬までも引き続き撮影されていた(図2-14)。範囲内と範囲外を対比して考えると、モバイルカリングの影響による撮影頭数の減少の可能性が考えられた。

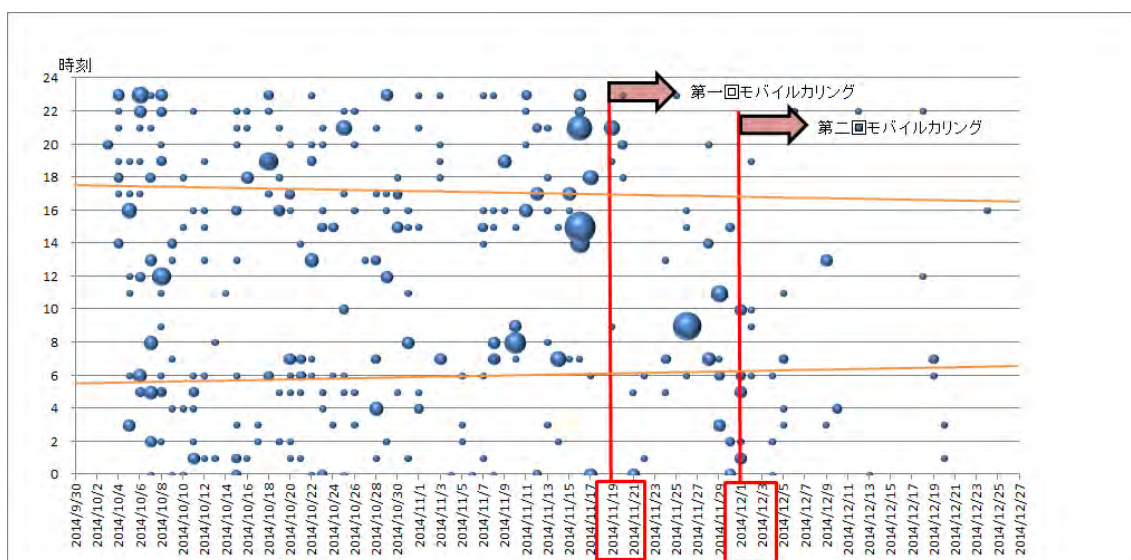


図2-13 モバイルカリング範囲内

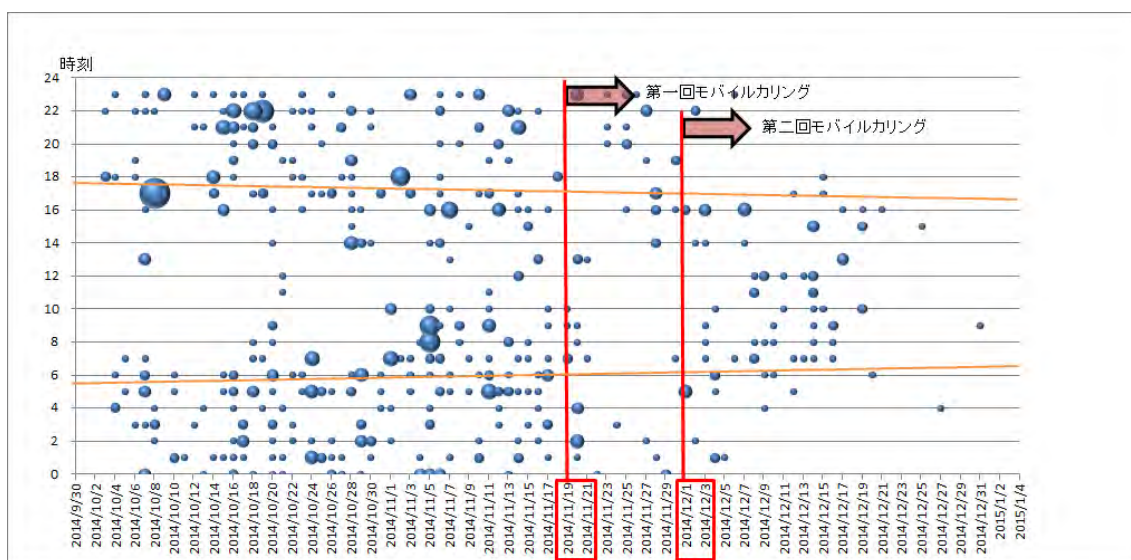


図2-14 モバイルカリング範囲外

②撮影日別の延べ撮影頭数

モバイルカリング範囲内に設置したカメラでは、第一回目の初日 11 月 19 日から終了後 2 日目の 11 月 23 日にかけて減少傾向を示した (図 2-15)。第二回目の初日 12 月 1 日から最終日である 12 月 3 日までにおいても同様に減少傾向を示した。また、モバイルカリング範囲外においては、特にそのような傾向は見られず、第一回目と第二回目のモバイルカリングの途中でシカの撮影頭数が増加する傾向を示した (図 2-16)。実施範囲内において、モバイルカリング実施時に撮影頭数が減少していることから、モバイルカリングを避けるような行動がみられていると考えられた。今回の捕獲が、5 頭以下が射撃対象であり、逃走個体も多いことから、より対象の頭数を減らし、シカへの影響を少なくするようなモバイルカリングの実施が望まれると考えられた。

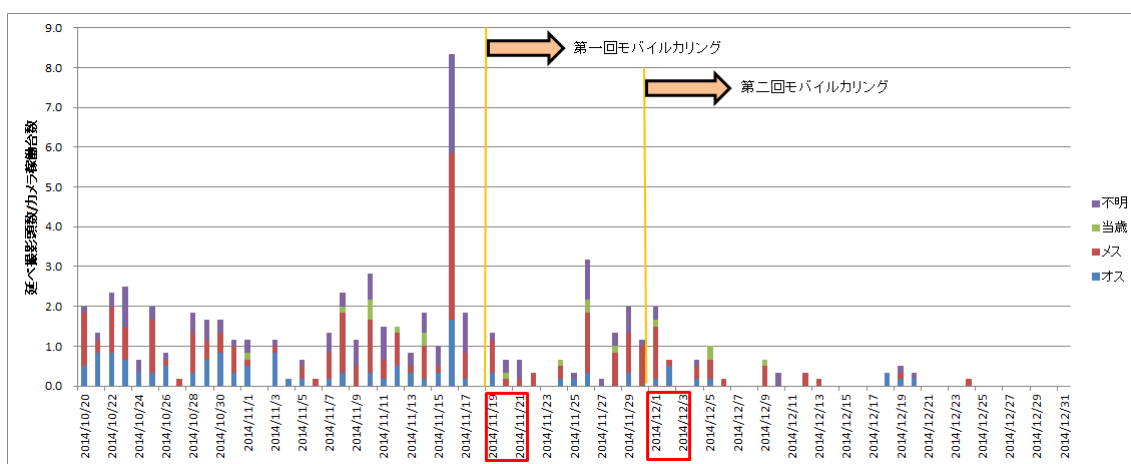


図 2-15 モバイルカリング範囲内

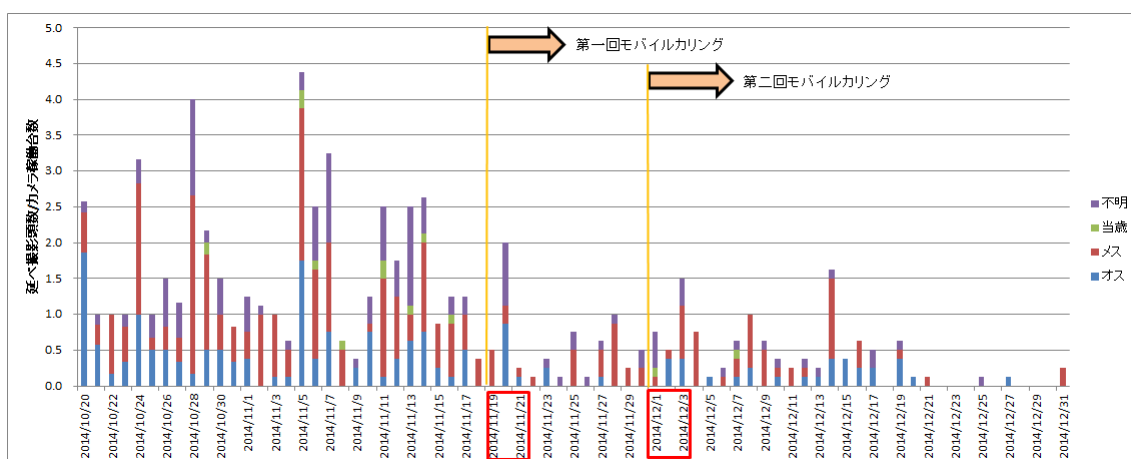


図 2-16 モバイルカリング範囲外

3-3. 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梶里と水辺研究所が実証した方法に合わせた。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 2-17 に示す。

表 2-10 パッチディフェンス資材の規格等

【1 柵：水平距離 10m×10m=100 m²（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 = φ 38.1mm × 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 φ 6mm × 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 φ 8mm × 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 φ 6mm × 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）

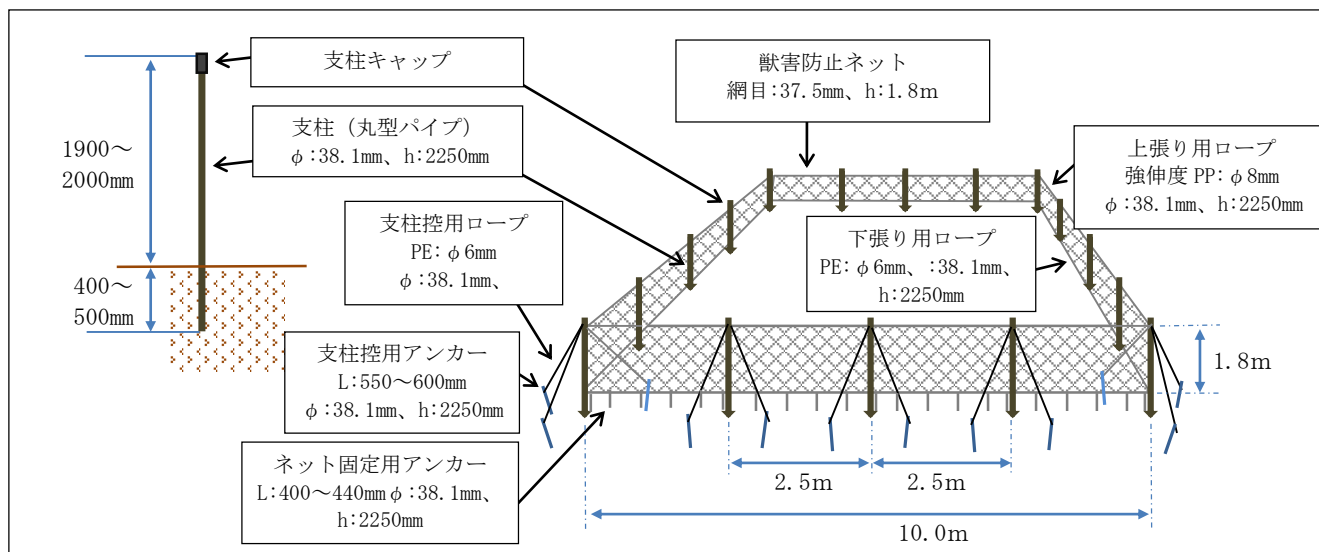


図 2-17 パッチディフェンスの設置イメージ

(3) 設置場所の検討

パッチディフェンス（植生保護柵）の設置にあたっては、まずは調査地内の現地踏査（概況把握調査）を行い、代表的な森林（広葉樹天然林、広葉樹二次林、カラマツ人工林）の中で、上層木と下層植生とを合わせた植生種が 20 種以上出現していて、かつ高木性樹種の稚樹やササ類の出現が見られる場所を 15 箇所選定し第 1 次候補地とした。この 15 箇所における特性を整理する必要性から、植生、毎木調査を行った（参考資料参照）。植生、毎木調査箇所の出現植生種数を表 2-11 に、位置を図 2-18 に示した。

第 1 次候補地において行った、毎木調査と植生調査の結果を踏まえて、高木層の優占種からの天然下種更新等が期待できる広葉樹林であり、かつ低木層（S層）、草本層（H層）とを合わせた下層植生に 25 種以上の植生種の出現が見られる場所を 8 箇所選定し第 2 次候補地とした（図 2-19）。

第 2 次候補地の 8 箇所からパッチディフェンス設置箇所への絞り込みにあたっては、簡易チェックシートによる調査結果（「平成 26 年度奥日光国有林におけるニホンジカ影響調査報告書」関東森林管理局：平成 26 年 11 月）等から、以下の①～④を選定要因として抽出して絞り込みを行った。

- ① 現在は下層植生にササ類が見られるが、近い将来に消滅すると思われる箇所（DとFが該当：図 2-20 将来のササの消滅リスクの高い場所のハザードマップ参照）
- ② 剥皮被害の調査から、高木層への剥皮被害が本数割合で 10%以上見られる箇所（Fが該当：図 2-21 高木層への剥皮被害のリスクの高い場所のハザードマップ参照）
- ③ シカの痕跡の調査から、糞塊が 3 塊/20m円内以上で、かつシカ道が 1 本/20m円内以上見られる箇所（D、E、F、Hが該当：図 2-22 シカの痕跡（糞塊）の状況区分、図 2-20 シカの痕跡（シカ道）の状況区分参照）
- ④ 管理の都合上、林道又は登山道から 100m未満の箇所（D、E、F、Hが該当）

上記①～④を念頭に、後述する図 2-21 に示した D、E、F、H の 4 箇所を選定し、パッチディフェンスの設置箇所とした。

表 2-11 各調査箇所の植生調査で確認された種数

No.	調査箇所	出現種数
1	1002 林班	調査区 31
		対照区 28
2	1012 林班	調査区 25
		対照区 31
3	1013 林班	調査区 30
		対照区 30
4	1014 林班	調査区 36
		対照区 36
5	1022 林班	調査区 33
		対照区 37
6	1023 林班	調査区 30
		対照区 23
7	1024 林班	調査区 27
		対照区 22
8	1030 林班	調査区 29
		対照区 23
9	1031 林班	調査区 20
		対照区 20
10	1034 林班	調査区 36
		対照区 33
11	1036 林班	調査区 26
		対照区 20
12	1111 林班	調査区 28
		対照区 32
13	1112 林班	調査区 32
		対照区 34
14	1113 林班	調査区 27
		対照区 34
15	1114 林班	調査区 26
		対照区 23

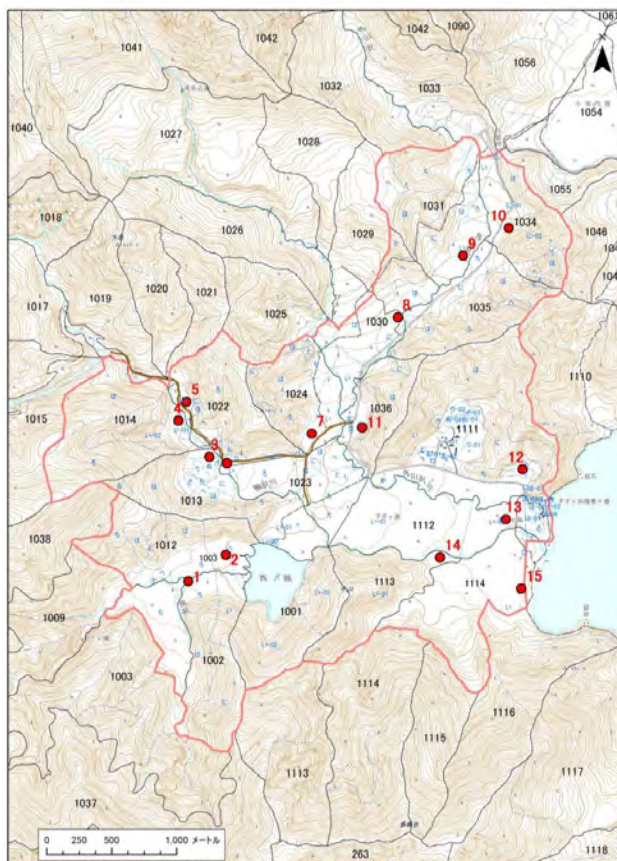


図 2-18 第 1 次候補地

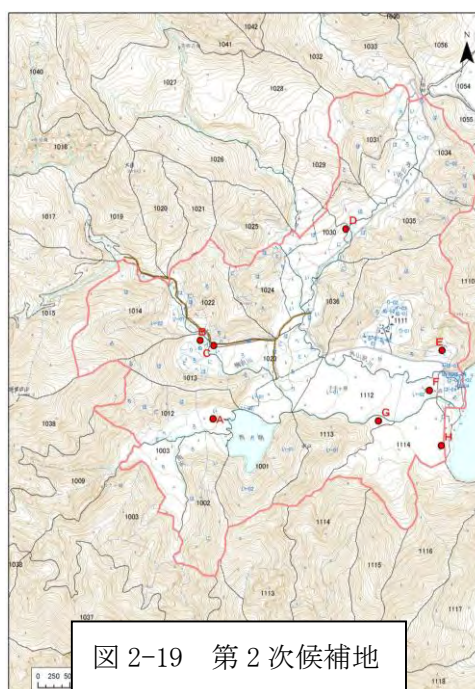


図 2-19 第 2 次候補地

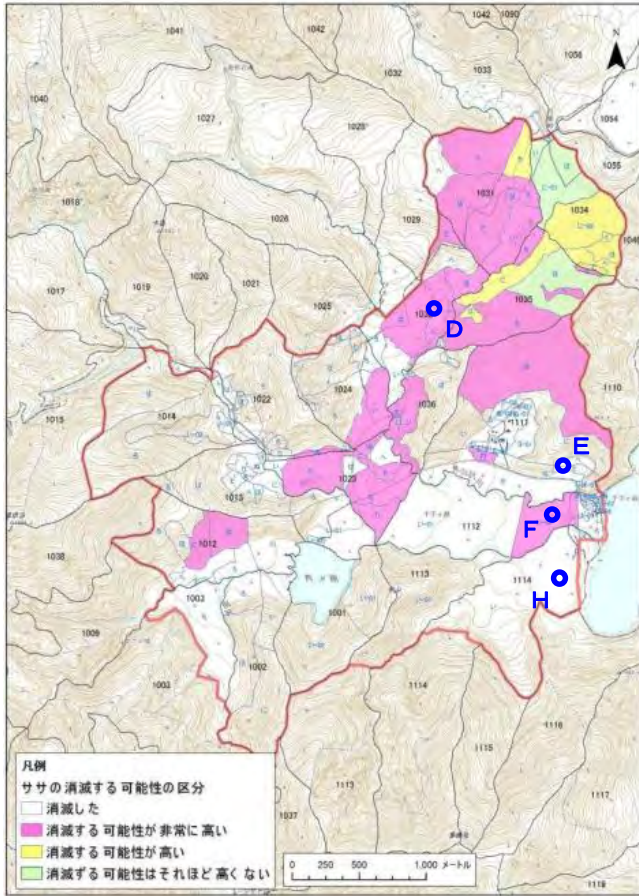


図 2-20 将来のササの消滅リスクの高い場所のハザードマップ

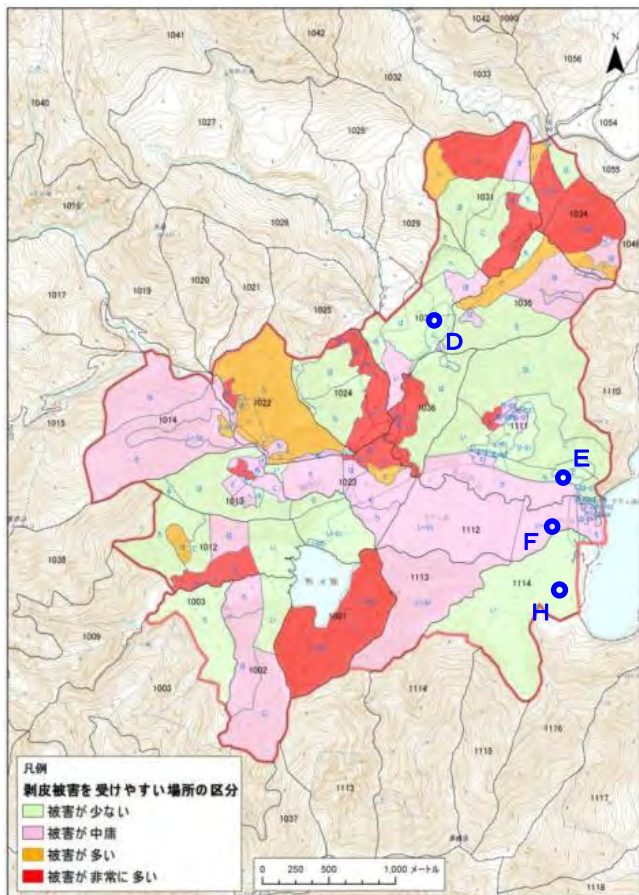


図 2-21 高木層への剥皮被害のリスクの高い場所のハザードマップ

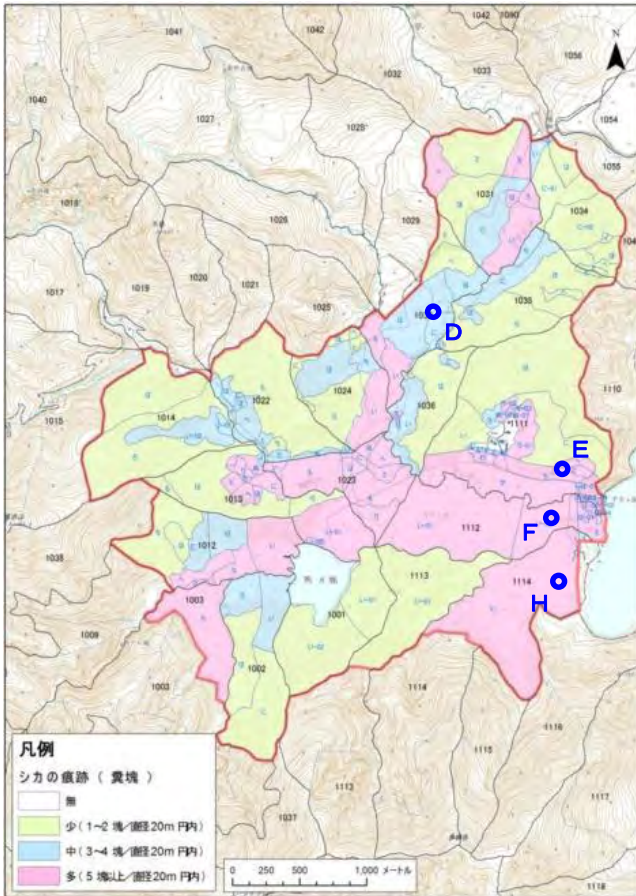


図 2-19 シカの痕跡（糞塊）の状況区分

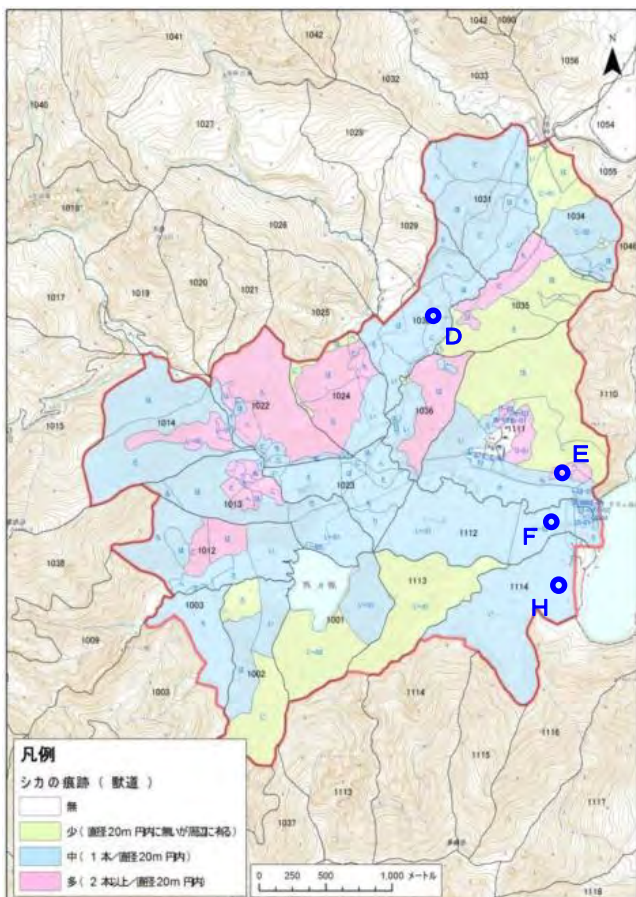


図 2-21 シカの痕跡（シカ道）の状況区分



図 2-22 パッチディフェンス設置箇所 (D・E・F・Hの4箇所)

(4) パッチディフェンスの設置

パッチディフェンスの設置箇所の最終選定は、11月中旬に提示された簡易チェックシート（関東森林管理局発注業務）による調査結果を受け11月末に終え、各種許認可の申請を始めた。そして、12月下旬に各種許認可の申請を得た。ただし、その時には既に降雪があり、設置業者及び設置体制の見直しを行い、設置は平成27年2月下旬から3月上旬に実施した（表2-12）。

奥日光の植生保護柵の実施日と作業人数は以下のとおりとなる。1基の柵設置に2～3時間程度

の時間がかかった。今回は除雪を前日に行ったため、柵設置時の作業効率は良かったと思われる。ただし、2月28日と3月3日にも柵設置を予定していたが、当日の降雪により日程の変更が必要となった。作業効率から考えれば、積雪期前の設置が良いと考えられる。

表 2-12 柵設置の日程と従事人数

日付	作業内容	従事人数	成果
2月25日	除雪	7名	D、E、F区の除雪
2月26日	柵の設置	10人	午前中F区完了、午後E区完了
3月6日	柵の設置、補強	8名	D区完成、E区の補強・完成
3月10日	柵の設置、補強	8名	H区完成、F区の補強・完成

完了：ポールとネット張りの終了

補強：全てのポールに補強用のロープを設置

完成：ポール、ネット張り、補強用のロープを設置



写真1 箇所D (1030 林班は小班 : 平成 27 年 3 月 6 日設置済)



写真2 箇所E (1111 林班へ小班 : 平成 27 年 2 月 26 日設置済)



写真3 箇所F (1112 林班い2小班 : 平成 27 年 2 月 27 日設置済)



写真4 箇所H (1114 林班い小班 : 平成 27 年 3 月 7 日設置予定)



(5) パッチディフェンスの効果検証

パッチディフェンス内外(植生保護柵内外)の相対的な植生調査のモニタリングは、植生保護柵の効果や捕獲等の成果を経年的、順応的に評価していくための定量指標になり、この方法は一般的にはコントロールフェンス法と呼ばれる。過去の植生がわかっていない地点において植生への影響を把握することは困難であるが、柵の設置し、設置当初に詳細な植生調査を実施しておくことで、その効果や成果を把握していくことが可能となる。奥日光地域も含め、一般的にササ類の新芽や発芽直後の新芽はシカの被害を受けやすいため、今回のパッチディフェンスの設置は、融雪直後から新葉展開期、稚樹発芽期(4~6月)の被害を防止することを目的に、遅くとも融雪前に設置する必要性があった。

4. 実証内容のまとめ

(1) モバイルカリング

モバイルカリングを実施した6日間の延べ出没頭数は81頭、捕獲数は18頭であった。捕獲対象とした5頭以下の群れあたりの頭数は1頭が48%、2頭以下74.2%、3頭以下80.6%、4頭以下93.5%、5頭以下で100%であった。また、実際に発砲した群れは20群れであり、そのうち全頭捕獲ができた群れは6群れであった。また、自動撮影カメラを使用したシカの撮影状況においては、林道周辺でも日中にシカが撮影されており、車道で銃器を利用した捕獲手法であるモバイルカリングの適地であることがわかった。

(2) パッチディフェンス

植物をシカの被食から守る事を目的としてパッチディフェンスを4基設置した。設置場所の検討は、本事業で実施した毎木調査とブラウン-ブランケ法による植生調査および関東森林管理局が実施した簡易チェックシートを参考にして守る場所を選出したことで、モデル地域内で特に植生保護の対策な地点への設置ができた。

5. 課題

奥日光地域で行った実証事業の結果から抽出された課題について以下のように整理する。

(1) 状況の把握

【課題】シカの生息地利用

- ・今後、春から秋にかけて生息する夏季利用個体の捕獲を行うことが必要である。夏季は観光客も多いため、観光地から離れる実証範囲の西側での捕獲を検討する。しかし、西側に生息する個体については生息地利用に関する情報が不足していることから、今後GPS首輪などを用いて利用状況の把握が必要である。

(2) 捕獲

【課題】モバイルカリングの見直し

- ・本事業の結果を受け、より効率的・効果的な捕獲を行うために、狙撃対象とする群れの

頭数、捕獲時期、実施要員の人数などについて検討する必要がある。

【課題】 捕獲手法の検討

- ・捕獲対象とする群れが夏季生息個体か通過個体かを明確にした上で、それぞれの捕獲に適した手法と時期を選択する。

【課題】 埋設場所

- ・継続した捕獲に対応できるよう、捕獲個体の処理について検討が必要である。

(3) 評価手法

【課題】 生息地利用の変化

- ・継続的な捕獲を目的にする場合、個体や群れへの影響を最小限にする必要がある。そのため、実施される捕獲がシカにどのような影響をあたえるのかを把握する必要がある。

【課題】 植生調査

- ・生態系被害レベルの指標として、コントロールフェンス法を用いて捕獲個体数やシカ生息密度と植生の回復状況などを長期的に把握することが望まれる。

(3) 管理

【課題】 柵の管理

- ・柵の機能を失わないよう、倒木や雪などによる破損の点検と補修をしていく必要がある。

(4) スケジュール

【課題】 適期を逃さない

- ・許認可手続きを見込み、対策の実施適期を逃さないことが重要である。

(6) 継続性

【課題】 対策の継続性

- ・対策の評価と計画の見直し継続して実施することが望まれる。