

1. 事業概要

1-1 事業目的

北海道ではエゾシカ個体数調整のため緊急対策的な捕獲が実施され、近年は北海道内の捕獲頭数は12万頭前後を維持し、生息数や農林業被害は減少しているものの、依然として高い水準である。

平成26年度より北海道森林管理局ではエゾシカの捕獲事業を実施しているが、前述の現状により、今後も継続して実施する必要がある。しかし継続した捕獲は、スレジカの増加による捕獲効率の低下が懸念され、その結果、エゾシカによる森林被害の拡大が危惧される。

このことから継続したエゾシカ捕獲事業を効果的に行うため、スレジカを作らない、スレてしまったシカを捕獲する方法を実証することで、森林被害低減をもたらすことを目的とする。

本事業は、「平成28年度森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業（以下、「昨年度事業」）」によりエゾシカ捕獲事業を実施している空知森林管理署管内（夕張市又は夕張郡を想定）の国有林内から捕獲地を選定するため、エゾシカによる食痕調査等の結果から緊急に森林被害対策を実施する必要がある林分で、自動撮影カメラやGPS等を活用した追跡調査による動向把握を行い、捕獲により森林被害等の軽減効果が図れると判断しうる箇所を捕獲地とする。

捕獲地選定の上は、地元関係機関等と調整の上、捕獲体制の構築、スレジカを作らない、スレてしまったシカを捕獲するための効果的な方法（場所・時期・複数の手法の組み合わせ等）の実証を行い、森林被害等の低減が図られたかを確認するためのモニタリングの手法を設定する。

最後に、捕獲地選定、捕獲の実施、捕獲効果の検証方法を取りまとめのうえ、スレジカ対策を含む捕獲事業実施のための手引き書を作成する。

1-2 事業概要

- ・事業名：平成29年度エゾシカによる森林被害緊急対策のための捕獲実践等事業
- ・事業箇所：空知森林管理署管内の夕張市又は夕張郡、あるいは両方にまたがる地域
- ・履行期間：平成29年3月11日～平成30年3月20日
- ・発注者：北海道森林管理局
- ・受託者：特定非営利活動法人 EnVision 環境保全事務所

1-3 事業項目

事業項目は表 1-1 に示すとおりである。

表 1-1 事業項目

項目	単位	数量	備考
計画の準備	式	1	
捕獲地の選定	式	1	
捕獲効果検証のための事前調査	式	1	
地域での捕獲体制の構築	式	1	
捕獲手法等の検討	式	1	
捕獲の実施	式	1	
捕獲効果検証のためのモニタリング手法の整理	式	1	
手引き書の作成	式	1	
検討会の開催	式	1	捕獲地決定時 1 回、事業実施中（捕獲に支障のない時期）に現地検討会 1 回、事業実施後に 1 回
打合せ協議	式	1	4 回（事業計画書提出時、中間 2 回、報告書提出前）

1-4 事業実施場所

事業実施場所は空知森林管理署管内の夕張市又は夕張郡、あるいは両方にまたがる地域とする（図 1-1）。

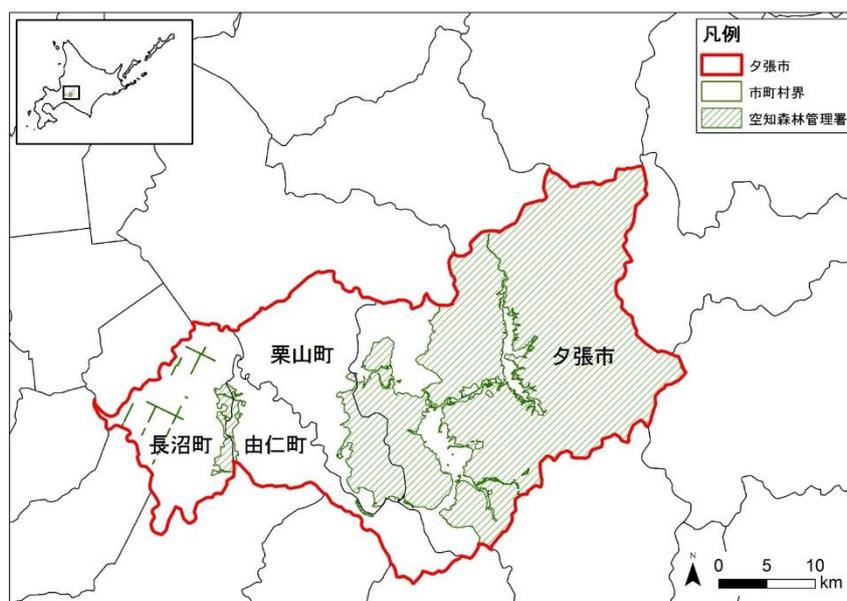


図 1-1 事業対象範囲

1-5 事業工程

本事業の事業工程を表 1-2 に示す。

表 1-2 事業工程

項目	平成 29年											平成 30年		
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
計画の準備	←→													
捕獲地の選定														
捕獲候補地の選定		←→												
捕獲候補地の調査			←→											
捕獲作業に影響する各種条件の評価			←→											
捕獲地の決定					←→									
捕獲効果検証のための事前調査		←→ ヒアリング			←→									
地域での捕獲体制の構築 (△:協議会)		←→					△		△		△		△	
捕獲方法等の検討					←→					←→				
捕獲の実施								←→ 秋期の捕獲			←→ 冬期の捕獲			
捕獲効果検証のためのモニタリング 手法の整理											←→			
手引き書の作成					←→									
検討会等の開催 (○:検討会)								○			○		○	
打合せ協議		●			●		●			●	●	●	●	
報告書の作成											←→			

1-6 実施体制

本事業の実施体制を図 1-2 に示す。

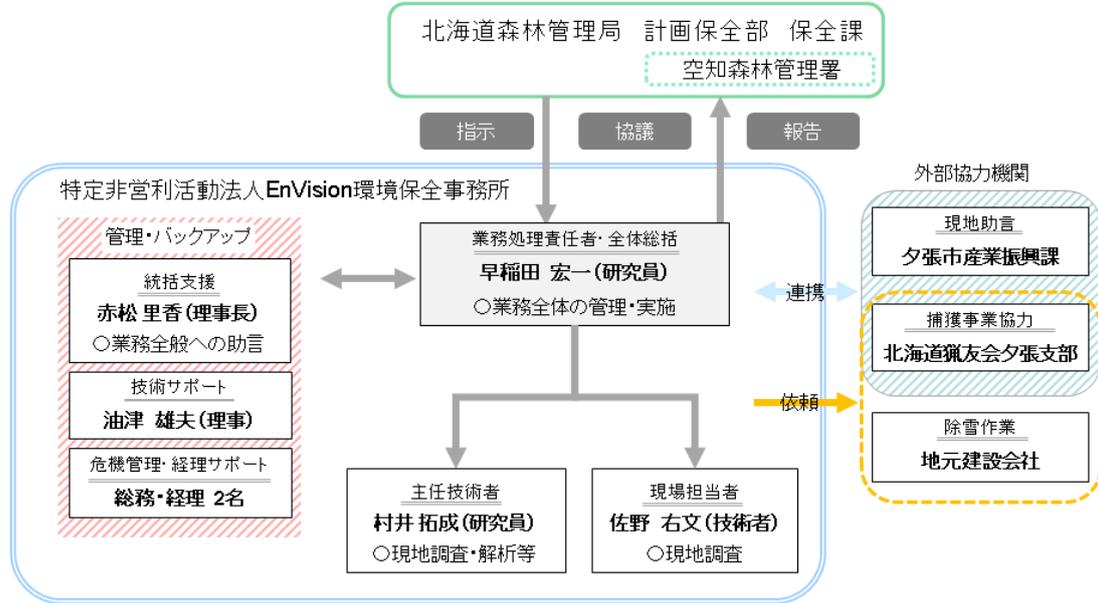


図 1-2 実施体制図

2. 計画の準備

事業を実施するために必要な資料の収集・整理を行った。収集した情報の項目と収集方法について、表 2-1 に示す。「森林被害の評価手法」と「モニタリング手法」については、それぞれ草本類と木本類を対象とした森林被害のモニタリング方法を中心に専門家への聞き取りを行った。専門家への聞き取り結果の詳細については、巻末資料 1 に添付した。

表 2-1 収集・整理した情報の項目と収集方法

項目	収集方法
森林被害の評価手法	文献 専門家への聞き取り
モニタリング手法	(北海道立総合研究機構林業試験場 明石研究主幹) (北海道立総合研究機構環境科学研究センター 稲富研究主任)
秋期の餌による誘引や捕獲手法	専門家への聞き取り (北海道立総合研究機構林業試験場 南野研究主任)
狩猟や許可捕獲の情報	北海道庁より狩猟報告データ（平成 28 年度分）を収集

3. 捕獲地の選定

3-1 捕獲候補地の選定

捕獲地を選定するにあたり、北海道猟友会夕張支部（以下「夕張猟友会」）への聞き取りを行い、エゾシカ影響調査・簡易チェックシート（以下「簡易影響調査」）、SPUE*、ならびに昨年度業務で整理した GIS で抽出した越冬適地データ等を参照し、捕獲候補地を 5 ヶ所選定した（図 3-1、3-2、3-3）。



図 3-1 夕張市管内の簡易影響調査によるエゾシカの影響度

* SPUE： Sighting per unit effort の略。狩猟者から報告されるメッシュ別の目撃数と出猟日のデータをもとに、目撃数の合計を出猟数の合計で割り返すことで算出される。狩猟者 1 人が 1 日あたり何頭のエゾシカを目撃したかを表し、エゾシカの生息密度の指標として用いられている。

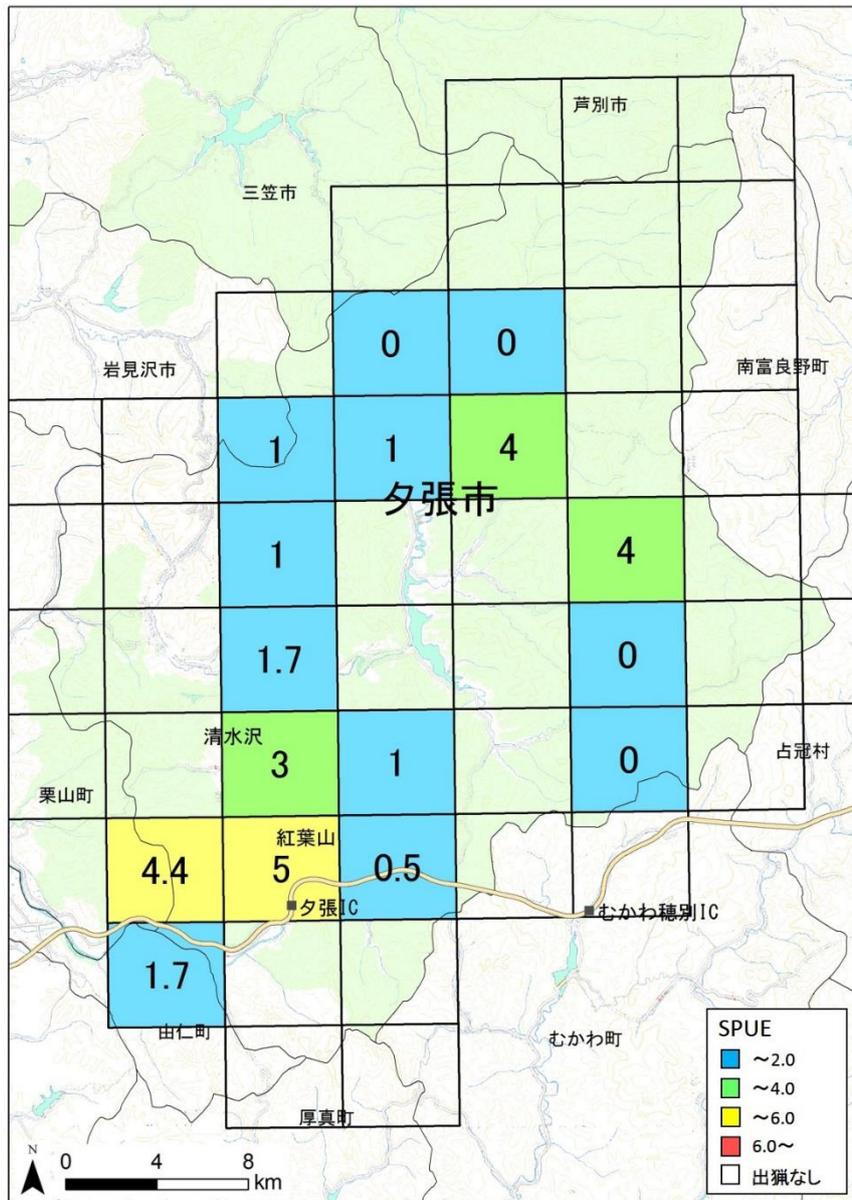


図 3-2 狩猟報告データから算出した SPUE (平成 28 年 2 月)

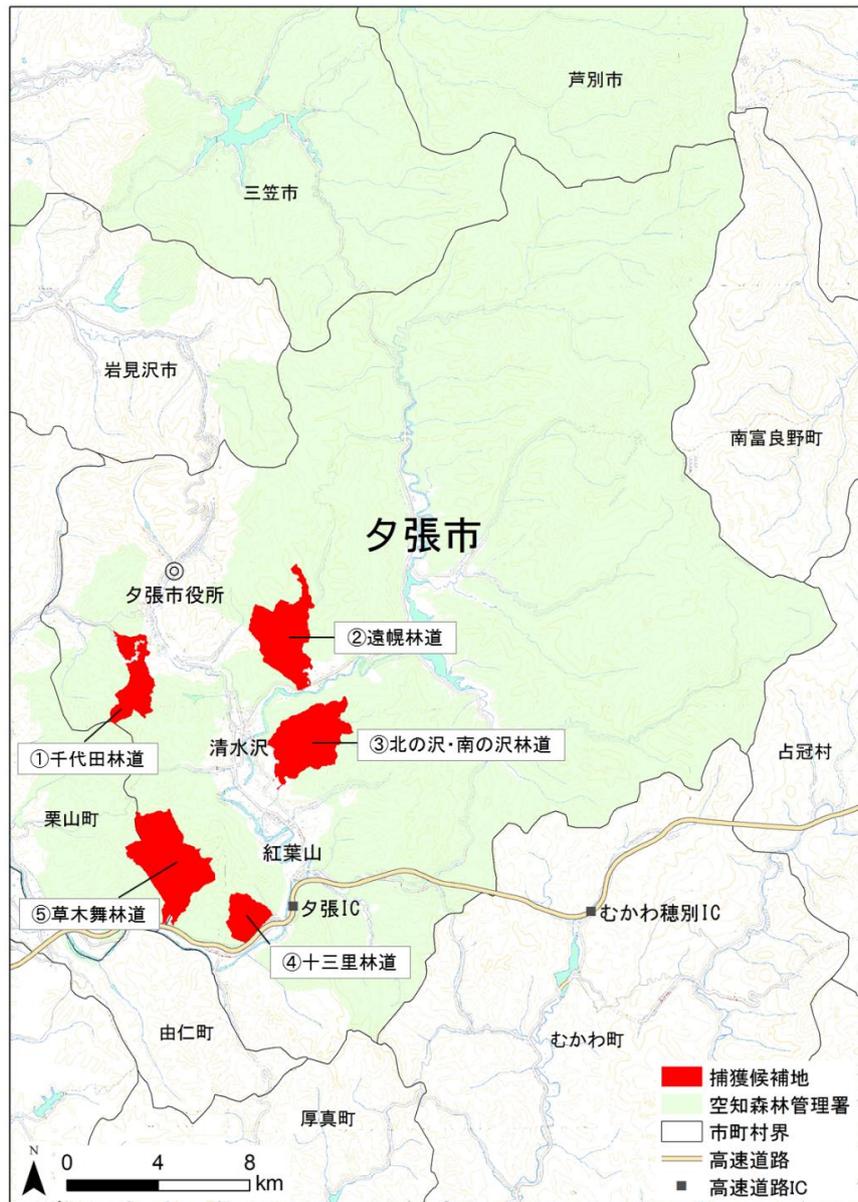


図 3-3 捕獲候補地位置図

3-2 捕獲候補地の調査

3-2-1 調査方法

(1) 越冬地調査（冬の生息状況）

実施日：平成 29 年 5 月 24－26 日

林道のゲートから概ね 5 km の範囲を、車両により低速で走行し、林道沿いで観察されるエゾシカの冬期の食痕（昨冬以降の新しい樹皮剥ぎ）を記録した。



写真 3-1 観察された樹皮剥ぎの例

(2) 自動撮影法（夏の生息状況）

実施日：平成 29 年 6 月 6 日－7 月 6 日

自動撮影カメラをそれぞれの捕獲候補地に 3 台ずつ約 1 ヶ月間設置し、エゾシカの撮影頻度を算出した。



写真 3-2 自動撮影カメラ



写真 3-3 撮影された画像例

(3) 簡易影響調査（森林被害の状況）

実施日：平成 29 年 7 月 5－6 日

天然林・育成天然林を対象に 5 ヶ所でエゾシカ影響調査・簡易チェックシートを用いてスコアを算出し、森林被害の状況を評価した。

(4) 捕獲作業に影響する各種条件の評価

上記の各種調査を実施する中で、捕獲作業に影響する各種条件についても情報を収集し、評価した。

表 3-1 捕獲作業に影響する各種条件の評価基準

条件	評価基準
地理的条件	<ul style="list-style-type: none">・林道の整備状況・安土（バックストップ）の確保のしやすさ・除雪の条件・携帯電話の使用の可否・外部に通じる入口の数（モバイルカリング実施時に管理すべき箇所数）
社会的条件	<ul style="list-style-type: none">・捕獲作業を実施する際に配慮を要する施設等の有無・周辺でのエゾシカによる農業被害等の発生状況・今年度の森林整備事業の有無

3-2-2 調査結果

捕獲候補地の調査結果一覧を表 3-2 に示す。また、それぞれの捕獲候補地の調査結果については巻末資料 2 に掲載した。調査の結果、遠幌林道、十三里林道、草木舞林道の 3 ヶ所が捕獲に適した場所であると考えられた。その上で、昨年度事業で得られた知見を生かし、効果的な捕獲を実施することができること、また、GPS テレメトリー調査をはじめとする動向把握の調査結果を捕獲事業の計画立案や検証等に活用することが期待されることから、草木舞林道が捕獲地として最も適していると考えられた。

表 3-2 捕獲候補地の調査結果一覧

捕獲候補地	総合	冬の 生息状況 (*1)	夏の 生息状況 (*2)	森林被害 の状況 (*3)	捕獲作業に影響する各種条件		
					地 理 的 条 件	社 会 的 条 件	特記事項
千代田林道	△	△ 3ヶ所	△ 0.26	41点 (27-59)	△	○	・ゲート以外に外部への出入口2ヶ所あり
遠幌林道	○	○ 12ヶ所	○ 1.18	30点 (0-70)	○	○	・林道が谷地形の底部に位置し、安土確保や捕獲個体回収に適している。
北の沢・ 南の沢林道	△	△ 3ヶ所	○ 1.03	23点 (15-30)	△	○	・ヒグマの生息密度が高い。 ・一部で林道が狭いあるいは急斜面の箇所あり。
十三里林道	○	◎ 32ヶ所	○ 1.00	41点 (17-68)	△	△	・林道が尾根上や斜面中腹に位置し、安土の確保や捕獲個体の回収が困難な箇所あり。
草木舞林道	○	○ 14ヶ所	○ 1.20	47点 (16-77)	○	○	・林道が谷地形の底部に位置し、安土確保や捕獲個体回収に適している。 ・入口ゲートまでの除雪区間が長い。

注：評価（◎、○、△）はいずれも今回の捕獲候補地を比較した場合の相対的な評価である。

*1 林道沿いで観察された樹皮剥ぎの箇所数

*2 自動撮影カメラによる平均撮影頻度（単位：枚/日）

*3 簡易影響調査の平均スコア。括弧内は最小と最大点数

3-3 関係機関との調整

調査結果について、夕張地区エゾシカ捕獲連携協議会（以下「協議会」）にて報告し、最終的に草木舞林道周辺（図 3-4）を捕獲地とすることに決定した。



図 3-4 捕獲地位置図

4. 捕獲効果検証のための事前調査とモニタリング手法の整理

決定した捕獲地において、捕獲事業実施後の効果を検証するため、事前調査として自動撮影法と森林被害のモニタリングを実施した。調査方法については、「森林管理者のためのエゾシカ調査の手引き（以下「調査の手引き」）」（北海道立総合研究機構ほか 2017）を参照した上で、専門家への聞き取りにより、調査実施時の留意点について確認した。聞き取り結果については巻末資料1に添付した。

4-1 自動撮影法

4-1-1 目的

捕獲終了後にエゾシカの生息密度の増減を検証することを目的に「調査の手引き」で推奨されている手法にもとづいて、自動撮影カメラによる調査を実施した。

なお、「調査の手引き」では本調査の実施時期として、エゾシカの行動変化や積雪など気象条件の影響を受けにくい夏期（7～9月）を推奨している。一方、昨年度事業では同じくエゾシカの生息密度の指標を算出するため、秋期（平成29年10月18日から11月30日）に調査を実施している。

そこで、今回の調査では調査時期を夏期（7月1日～9月30日）と秋期（10月18日～11月30日）の2つに分け、前者は来年度以降の生息密度の増減を検証するため、後者は昨年度との比較を行うため、それぞれデータを整理・分析した。

4-1-2 調査方法

(1) カメラの設置

調査は平成29年7月1日から11月30日の153日間実施した。自動撮影カメラの機種はBushnell Trophy Camとし、捕獲地内の立木に全部で7台設置した（写真4-1、表4-1）。設置場所は、昨年度事業と同じ場所とし、自動撮影カメラの設定も同じにした（撮影インターバル5分、静止画、連続撮影枚数1枚）。なお、自動撮影カメラを設置した樹木にはナンバーテープを取り付け（自動撮影カメラの下、写真4-1を参照）、設置場所および撮影方向が分かるようにした。

なお、10月26日から11月17日の期間は捕獲地にて秋期の捕獲事業のため、給餌を実施しており（7章を参照）、自動撮影カメラと給餌場の距離はSC4を除いて約100m以内であった。



写真 4-1 設置した自動撮影カメラ（左）設置の様子（右）

表 4-1 自動撮影カメラの設置地点の詳細

カメラ No	林班	設置位置	カメラを設置 した樹木	高さ (cm)	撮影 方向
SC1	2528 林班 ち小班	緯度：42.945608 経度：141.974825	シナノキ	120	300°
SC2	2533 林班 ろ小班	緯度：42.942244 経度：141.971033	アカエゾマツ	120	220°
SC3	2533 林班 は林小班	緯度：42.938022 経度：141.972106	ハルニレ	130	180°
SC4	2535 林班 ほ小班	緯度：42.933947 経度：141.971278	ハルニレ	140	140°
SC5	2535 林班 り小班	緯度：42.931092 経度：141.972253	カツラ	130	190°
SC6	2520 林班 ほ小班	緯度：42.928653 経度：141.970633	トドマツ	130	30°
SC7	2520 林班 と小班	緯度：42.924422 経度：141.971253	ハルニレ	120	270°

(2) データの整理

撮影された画像毎に年月日、時刻、オス・メス・仔別の頭数を確認して、エクセルファイルに入力した。同一個体が連続して撮影されたと判断した場合は複数枚を1枚として扱った（例：カメラの前で座った個体が連続して撮影された場合等）。性別および年齢が判別できない場合は不明に分類した。

入力されたデータから、エゾシカの撮影枚数を集計し、努力量（カメラ稼働日数）に対するエゾシカの撮影枚数を撮影頻度として算出した。



写真 4-2 自動撮影カメラ調査の撮影例

4-1-3 結果・考察

(1) 夏期

夏期にエゾシカが撮影された画像は合計 443 枚、撮影頻度は 0.75 (枚/日) であった (表 4-2、図 4-1)。「調査の手引き」では、森林での捕獲対策を推奨される撮影頻度として約 0.5 枚/日が示されているが、本調査はその値を 0.25 (枚/日) 超えていた。そのため、本調査地においても捕獲対策等による森林への影響軽減が必要と考えられた。

ただし、本調査のカメラの設置地点では結果的に一部シカ道が含まれていたため、そのことも留意する必要がある。

エゾシカの撮影頻度を性別で比較すると、オスは 0.04 (枚/日)、メス 0.49 (枚/日) であり、オスよりもメスの撮影頻度が高い傾向が示された (図 4-2)。

表 4-2 夏期における自動撮影カメラの撮影枚数と撮影頻度 (枚/日)

撮影場所	撮影枚数	撮影頻度
SC1	32	0.35
SC2	52	0.57
SC3	53	0.58
SC4	83	0.91
SC5	36	0.56
SC6	142	1.54
SC7	45	0.66
全体	443	0.75

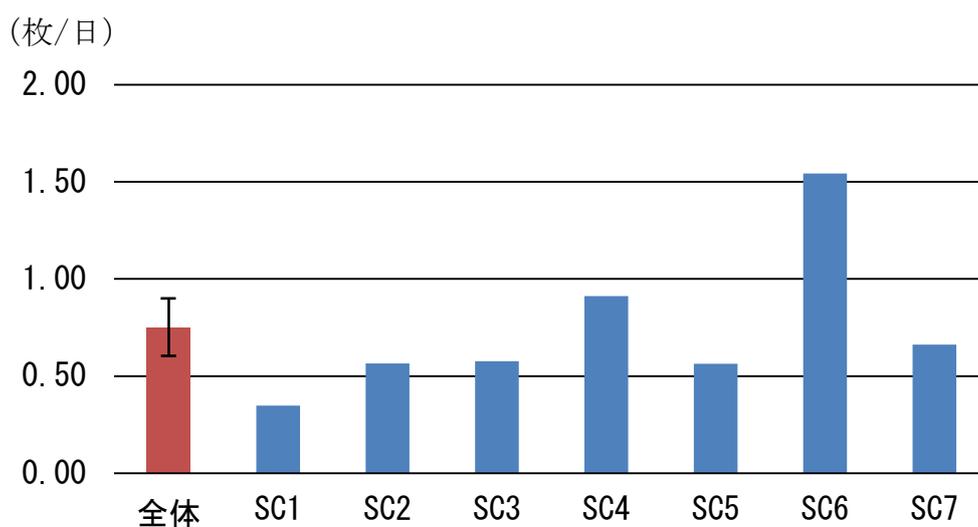


図 4-1 夏期における自動撮影カメラの場所別撮影頻度
エラーバーは標準誤差を示す

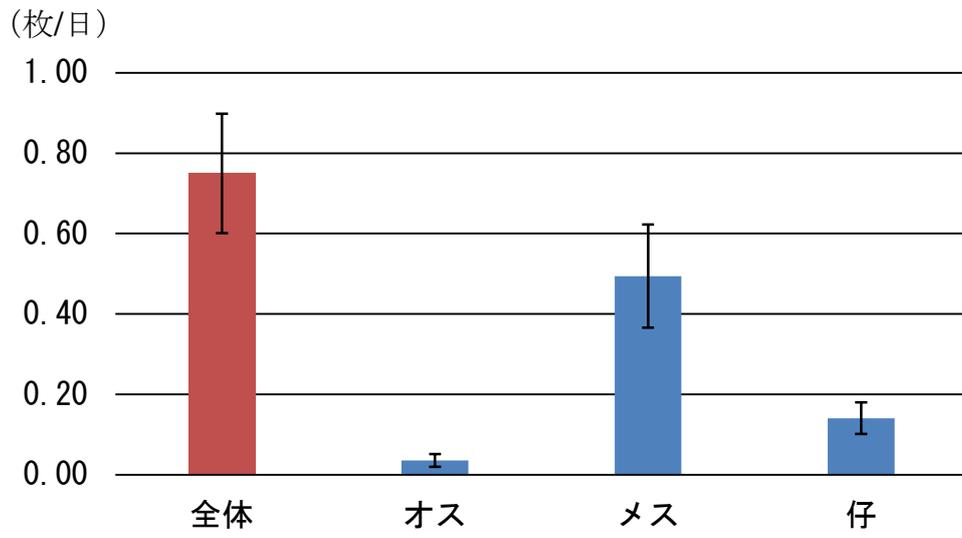


図 4-2 夏期における自動撮影カメラの性別撮影頻度
エラーバーは標準誤差を示す

(2) 秋期

秋期にエゾシカが撮影された画像は合計 244 枚、撮影頻度は 0.79 (枚/日) であった。撮影頻度は昨年度の同時期の調査結果よりも 0.21 (枚/日) 低い値であった。また、撮影頻度の差は場所によって異なり、SC4 から SC7 は撮影頻度が低下したが、SC1 から SC3 は撮影頻度が増加した (表 4-3、図 4-3)。

性別で比較すると、オスは 0.43 (枚/日)、メス 0.22 (枚/日) であり、メスよりもオスの撮影頻度が高い傾向が示された (図 4-4)。この傾向は、昨年度の調査でも同様であった。

なお、本調査で撮影されたエゾシカ以外の哺乳類としては、キタキツネ、タヌキ、アライグマ、ヒグマ、クロテンが確認された。

表 4-3 平成 29 年度と平成 28 年度における秋期の撮影頻度 (枚/日)

撮影場所	平成 29 年度	平成 28 年度
SC1	1.30	0.37
SC2	1.61	0.33
SC3	1.23	0.23
SC4	0.32	1.30
SC5	0.05	1.33
SC6	0.59	2.42
SC7	0.45	1.05
全体	0.79	1.00

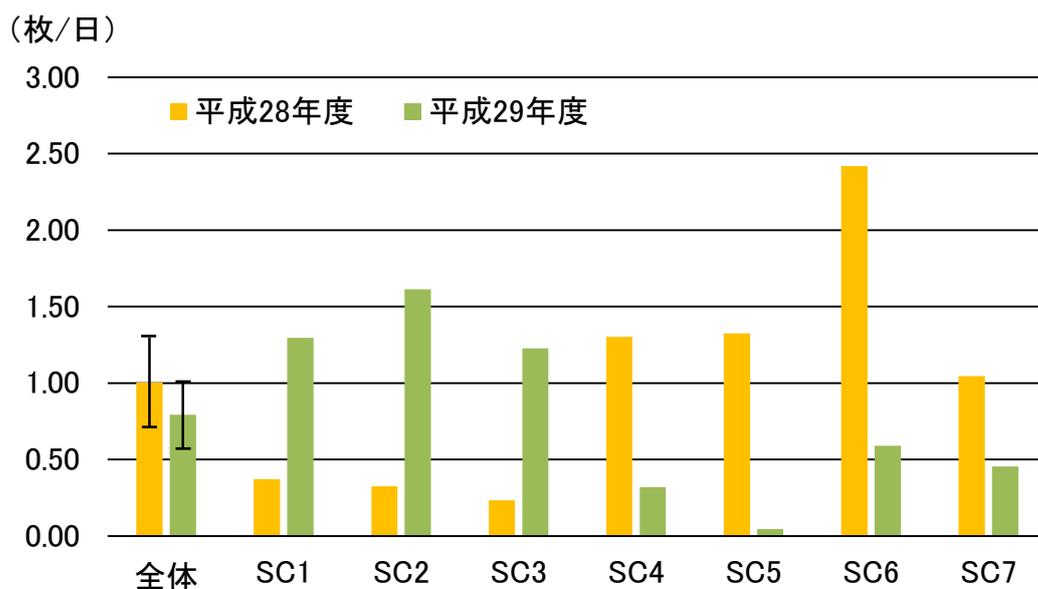


図 4-3 平成 29 年度と平成 28 年度における秋期の場所別撮影頻度
エラーバーは標準誤差を示す

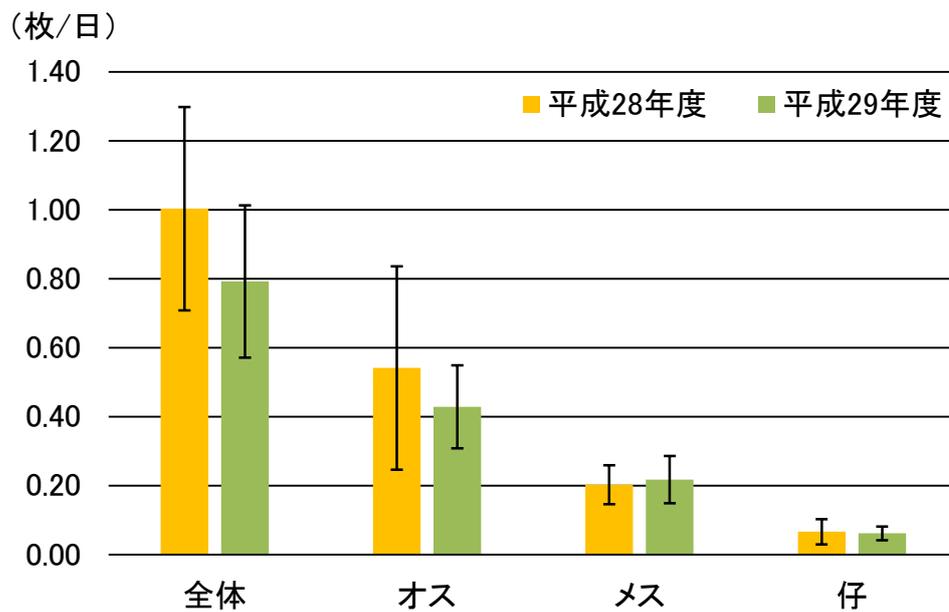


図 4-4 平成 29 年度と平成 28 年度における秋期の性別撮影頻度
エラーバーは標準誤差を示す

4-2 森林被害のモニタリング

4-2-1 目的

捕獲地におけるエゾシカによる森林被害をモニタリングすることを目的に、草本類および木本類の調査を実施した。調査方法については、草本類調査は「調査の手引き」、木本類調査は Akashi et al. (2015) に準じた。

4-2-2 調査方法

(1) 調査プロットの設置

平成 29 年 8 月 18、23 日に、草木舞林道周辺で大きさ 5×20m の調査プロットを 5 ヶ所設置した。調査プロットは草本類と木本類の調査で共通とし、40 年生以上のトドマツ林を対象に、草本類調査の指標種が比較的多く見られる場所に設置した。なお、草本類調査の指標種は「調査の手引き」で紹介されている種の中から、草木舞林道で比較的多く自生していたオシダおよびモミジガサを選定した。

調査プロットの 4 隅に杭を設置し、付近の樹木にピンクのマーキングテープを取り付けた。調査プロットの設置位置を図 4-5 に、設置位置および環境を表 4-4 に示した。

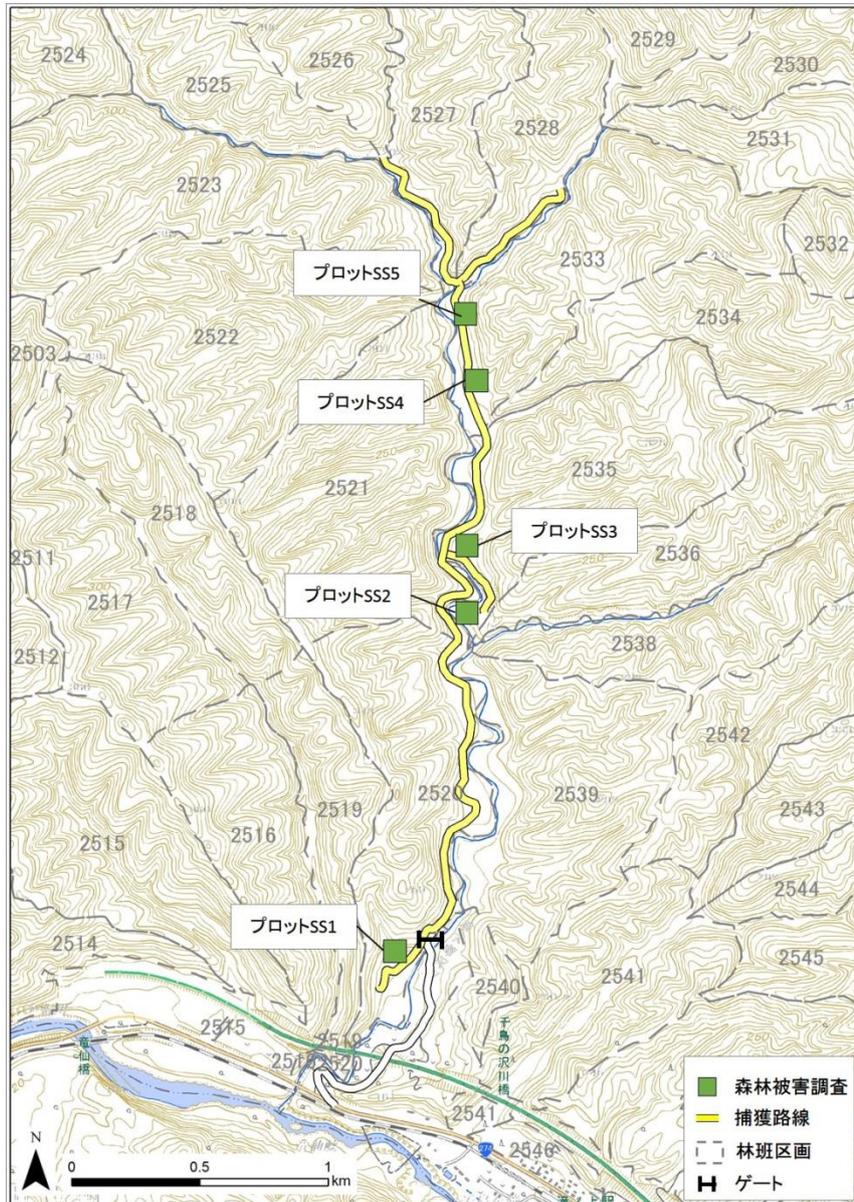


図 4-5 草本類および木本類のプロット設置位置

表 4-4 草本類および木本類のプロット設置位置および環境

<p>プロット SS1 設置箇所：2520 林班よ小班 緯度：42.919178 経度：141.968139</p> 	<p>プロット SS2 設置箇所：2535 林班り小班 緯度：42.931167 経度：141.971344</p> 
<p>プロット SS3 設置箇所：2535 林班ほ小班 緯度：42.933617 経度：141.971447</p> 	<p>プロット SS4 設置箇所：2533 林班そ小班 緯度：42.939389 経度：141.971836</p> 
<p>プロット SS5 設置箇所：2533 林班に小班 緯度：42.941728 経度：141.971250</p> 	

(2) 草本類調査

平成 29 年 8 月 18 日、23 日に草本類調査を実施した。プロット内の全ての指標種について、草丈 (cm)、エゾシカによる食痕の有無、開花の有無を記録した (写真 4-3、4-4)、。また、プロット内のササ類の被度 (0%、1%未満、5%、10~100%まで 10%きざみ) および平均的な高さを記録した。なお、各プロット内における各指標種の最大観察個体数は 50 個体とした。

オシダとモミジガサそれぞれについて、食痕率を算出した。オシダの食痕率は葉身 4 枚以上が採食された個体を食痕有として計算した。

作業は概ね 1 プロットあたり 2 人で 1 時間を要した。



写真 4-3 オシダ (左) とモミジガサ (右)



写真 4-4 エゾシカに採食されたオシダ (左) とモミジガサ (右)

(3) 木本類調査

平成 29 年 10 月 17 日に木本類の調査を実施した。プロット内の稚樹および萌芽(高さ 30cm 以上、200cm 未満)の樹種、エゾシカによる食痕の有無、樹高を記録し、ナンバーテープを取り付けた(写真 4-5)。樹高は沿い長とし、先枯れの場合は生きている部分まで測定した。エゾシカによる食痕は枝先に繊維が残っているものとした。また、食痕の先端に赤いマーカーでマーキングし、次年度以降に採食の新旧を判断できるようにした。本調査における食痕率は、当年枝に食痕のある稚樹本数を稚樹の合計本数で除して算出した。

参考情報として、調査プロット内の高さ 200cm 以上の樹木の調査も実施した。記録項目は樹種、胸高直径、200cm 以下にある枝の食痕、樹皮剥ぎ、角とぎの有無とした。記録した樹木にはナンバーテープを取り付けた(写真 4-6)。

作業は概ね 1 プロットあたり 3 人で 1 時間を要した。



写真 4-5 ナンバーテープを取り付けた稚樹(左)とエゾシカによる食痕例(右)



写真 4-6 高さ 200cm 以上の樹木のナンバーテープ(左)と角とぎ(右)

4-2-3 調査結果

(1) 草本類調査

全調査プロットの延べ確認数は、オシダ 215 個体、モミジガサ 55 個体となり、食痕率はそれぞれオシダ 9.3%、モミジガサ 12.7%であった（表 4-5）。

平均草丈はオシダ 61.4cm、モミジガサ 32.3cm であった。先行研究では、エゾシカの密度によってオシダの草丈が異なっていることが示されており、エゾシカ高密度地区の平均草丈は 54.8cm、低密度地区では 67.4cm であった（北海道立総合研究機構ほか 2017）。本調査と比較すると、先行事例の高密度地区で見られる草丈までは低下していないことが示唆された。

表 4-5 各プロットに生育する指標種の食痕率、開花率、平均草丈およびササの生育状況

種名	プロット	調査 個体数	食痕率 (%)	開花率 (%)	平均草丈 (cm)	ササ	
						被度 (%)	高さ (cm)
オシダ	SS1	36	0.0	/	49.2	1	40
	SS2	50	14.0		57.4	5	70
	SS3	50	14.0		62.4	5	40
	SS4	29	20.7		56.2	5	50
	SS5	50	0.0		75.7	5	50
	合計	215	9.3		61.4	-	-
モミジガサ	SS1	36	13.9	13.9	34.4	1	40
	SS2	0	-	-	-	5	70
	SS3	0	-	-	-	5	40
	SS4	0	-	-	-	5	50
	SS5	19	10.5	5.3	28.4	5	50
	合計	55	12.7	10.9	32.3	-	-

*平均草丈の計算には食痕なしの個体のデータのみを使用した

(2) 木本類調査

稚樹 108 本のうち当年枝がエゾシカに採食されていた稚樹は 23 本、採食率は 20.9%であった（表 4-6）。「調査の手引き」では、食痕率 30%以上の地点では、既に稚樹が減少し始めている可能性があり、エゾシカの捕獲対策を検討する必要があるとされているが、本調査ではその値を下回る結果であった。

ただし、稚樹本数はプロットによって異なり、プロット SS1 および SS4 は比較的少なかった。特に SS4 の稚樹本数は 5 本/100 m²以下となっており、エゾシカによる採食圧の蓄積で稚樹本数が少なくなっている可能性がある（北海道立総合研究機構ほか 2017）。

表 4-6 各プロットに生育する稚樹の本数と食痕率

プロット	稚樹本数	平均樹高(cm)	採食本数	食痕率 (%)
SS1	8	78.6	1	12.5%
SS2	26	48.4	3	10.7%
SS3	45	37.4	12	26.7%
SS4	4	37.3	1	25.0%
SS5	25	49.4	6	24.0%
合計	108	45.9	23	20.9%

4-3 モニタリング手法の整理

本事業では事前調査として捕獲実施前に、エゾシカの生息状況のモニタリングとして自動撮影法を、森林被害のモニタリングとして草本類と木本類の調査を実施した。「調査の手引き」では、この他にエゾシカの生息状況をモニタリングする手法としてライントランセクト法が挙げられるが、本事業の捕獲地では昨年度実施した結果、ほとんどエゾシカが観察されなかったため、今回は採用していない。

ここであらためて、これらモニタリング手法について対象、実施時期、留意点を表 4-7 にまとめた。それぞれの調査の長所短所を把握した上で、複数の調査方法を組み合わせてモニタリングを進めていくことが望ましい。

表 4-7 主なモニタリング手法の対象、調査時期、留意点

調査方法	対象	調査時期	留意点
自動撮影法	エゾシカの 生息密度	7-9 月	自動撮影カメラが必要
ライントランセクト法 (*)		10 月下旬 ~11 月	夜間の調査となり、スポットライト、コンパス等の専用の道具が必要
草本類調査	森林被害の 状況	夏~初秋	地域によって適切な指標種を選定することが必要
木本類調査		春と秋	調査員に樹種の識別能力が必要

*本事業では採用していない