

## Ⅱ 個別技術開発報告



共同開発団体 北海道新得町・株式会社 ドリームヒル・トムラウシ  
担当責任者 大澤 恵介（新得町）、高倉 豊（(株)ドリームヒル・トムラウシ）  
技術開発名 移動式囲いワナの開発  
技術開発課題 【捕獲技術】

## 1. 業務概要

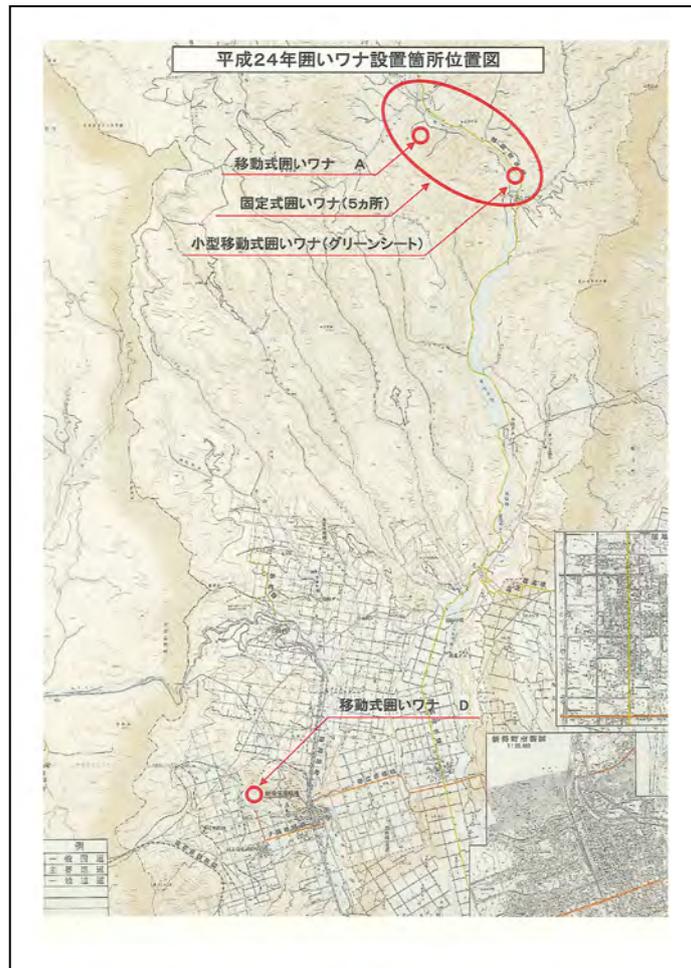
### 【開発目的】

エゾシカの増加による林業被害に加え、天然林の衰退や下層植物の消失といった深刻な影響が発生し、生物多様性保全をはじめとする森林の公益的機能への影響が懸念されている。しかし、これまでのような個々の森林所有者による単発的なワナの設置などの対策等では限界があり、地域の森林を一体的にとらえた総合的な被害対策を推進することが必要になっている。

このため、本事業は、平成22年に作成した大型の移動式囲いワナにて、捕獲の実証実験を行ってきた実績を基に次なる課題をクリアするべく、移動式囲いワナの小型化の技術開発を目指し、捕獲可能領域を拡大する事を目的として実施する。

## 2. 技術開発の成果

### 【平成24年移動式囲いワナ・固定式囲いワナ設置箇所】



○大型移動式囲いワナーA

国有林内（幌内）

捕獲期間 4月～6月、9月～10月



○大型移動式囲いワナーD

町有林内（新得山）

捕獲期間 4月～5月



※平成22年に作成した移動式囲いワナーを設置。

※B、Cについては平成23年に撤去済み。一部移動式囲いワナーDへ使用。

○その他 移動式囲いワナーAと同地区半径5km 圏内に固定式囲いワナー（5ヵ所）にて捕獲行動を行っている。

【平成22年～平成24年大型移動式囲いワナー・固定式囲いワナーの捕獲結果】

	平成22年	平成23年	平成24年	合計（頭）
移動式ワナーA	秋以降 0	67	43	110
移動式ワナーD	—	0	12	12
合計	0	67	55	122
固定式ワナー（5ヵ所）	392	191	268	851
総合計	392	258	323	973

※平成23年の移動式ワナーDは、8月～9月に捕獲を実施。

### 【平成24年大型移動式囲いワナの月別捕獲頭数】

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
移動式ワナA	—	—	—	13	8	9	—	—	11	2	—	—	43
移動式ワナD	—	—	—	10	2	—	—	—	—	—	—	—	12

	捕獲回数	捕獲頭数	平均
移動式ワナA	11回	43頭	3.9頭
移動式ワナD	5回	12頭	2.4頭

### 【大型移動式囲いワナ・固定式囲いワナのコスト比較】

○1m当たりの単価比較

移動式囲いワナA—周囲240m・移動式囲いワナD—周囲120m

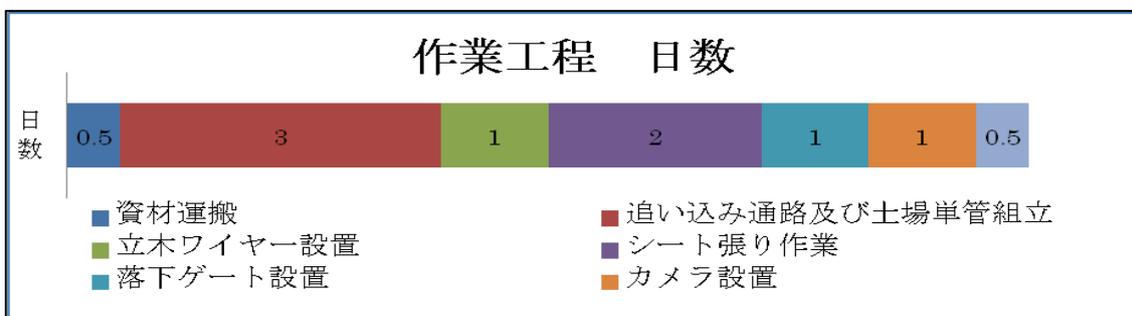
移動式囲いワナ	8,163円	資材費のみ。設置に関しては、人力で設置可能。
固定式囲いワナ	17,519円	資材費及び設置費込み。

固定式囲いワナは、地中に支柱を埋め込むため設置費にかなり費用を要するが、大型移動式囲いワナについては、資材の運搬以外は人力で設置が可能のため、コストの面では安価になる。

### 【大型移動式囲いワナの設置・移動に係る人区】

設置・移動人区 18人区（2人／9日）

（条件：周囲200m平坦地における設置）



### 【平成24年大型移動式囲いワナの成果と課題】

平成22年から周囲数100mにわたる、大型の移動式囲いワナを開発し、捕獲の実績も上げてきている。年間捕獲頭数に関しては、平成23年の67頭に対し平成24年は43頭と24頭少なくなったが、9月後半から10月後半にかけてセンサーカメラにヒグマの往来が目立ち、捕獲行動自体をストップしたのが大きな要因と思われる。

しかし、移動式囲いワナDの結果の様に、捕獲可能期間も短く、ベース地域より距離があり、また1回の捕獲行動で2.4頭ほどの実績の地域に大型の移動式囲いワナで対応するのは非常にリスクが高いと判断された。

これらの結果から大型の移動式囲いワナだけでは対応する事の出来ない場所や設置・捕獲コストなどの面で下記のような課題が出てきた。

- ・ベースとなる地区からの距離がある。
- ・設置箇所のスペースが狭い。
- ・1シーズン中に設置箇所を数箇所移動したい。
- ・被害はあるものの大型の移動式囲いワナでは、設置・捕獲コストの方が上回る程度の生息頭数である。

以上のような課題をクリアするべく、小型の移動式囲いワナを開発し、大型と小型の移動式囲いワナにてエゾシカの捕獲可能域を拡大することが出来る。

### 【小型移動式囲いワナの構造】

周囲約2.4mに設定し、移動式囲いワナの囲いを作成。

外壁として4種類の素材を選定。(グリーンシート・樹脂ネット・金網・コンパネ)

#### ・グリーンシート

3mの単管を組み合わせて骨組みとし、3m×1.3mのシートを張り付ける。

#### ・樹脂ネット

3mの単管を組み合わせて骨組みとし、3m×1.3mの樹脂ネットを張り付ける。

#### ・金網

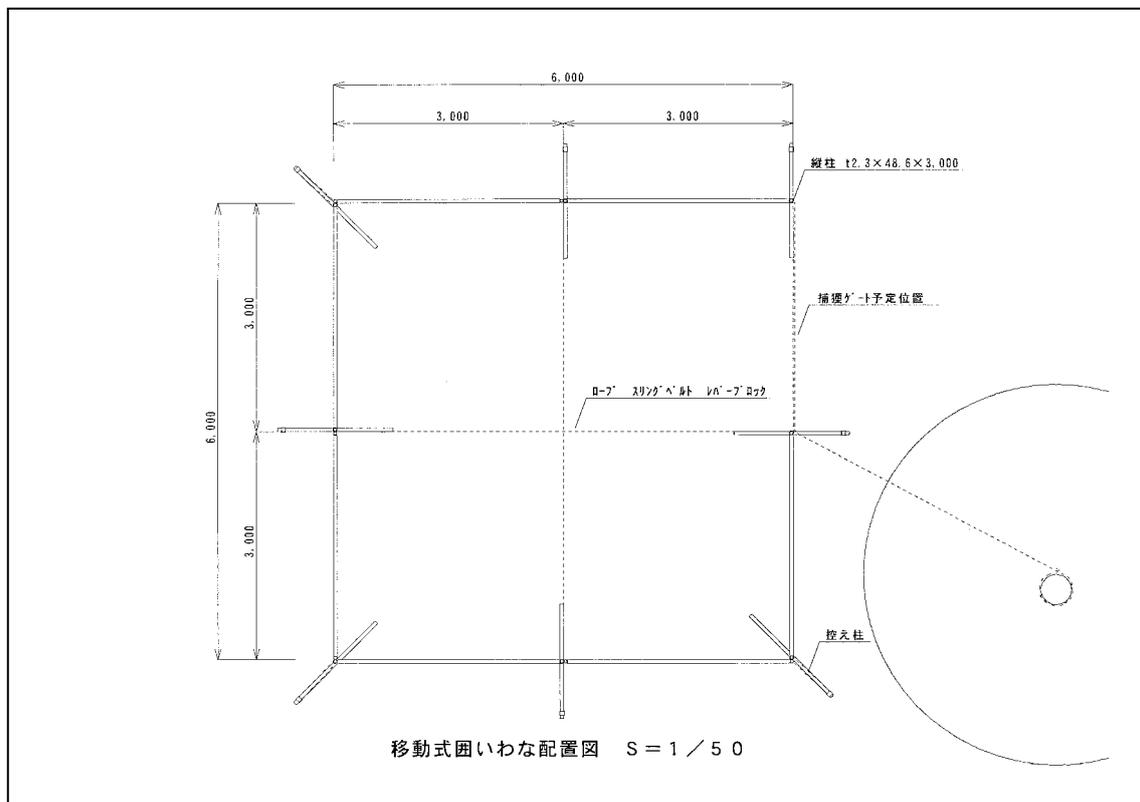
3m×2.2mの金網のパネルを作成し、パネルを組み合わせる。

#### ・コンパネ

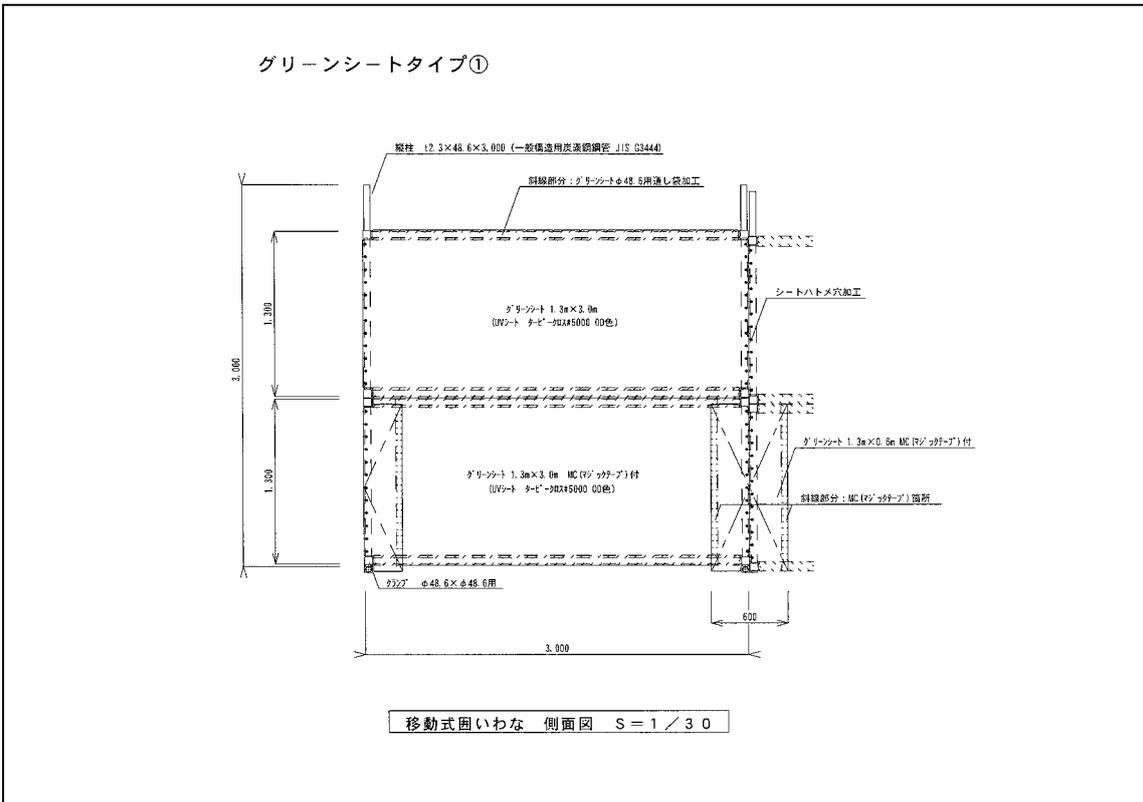
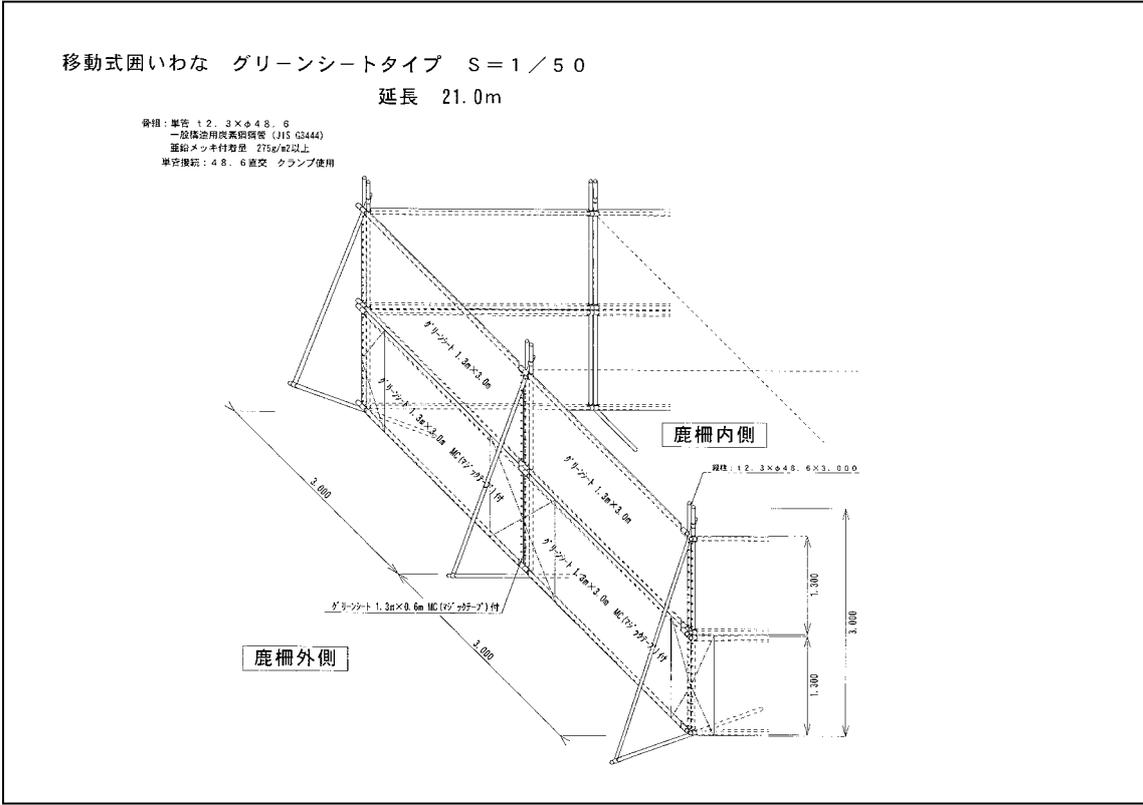
平成22年作成の追い込みBOXを併用し、5.4m×1.8mのボックスを一部改良する。

○各種図面

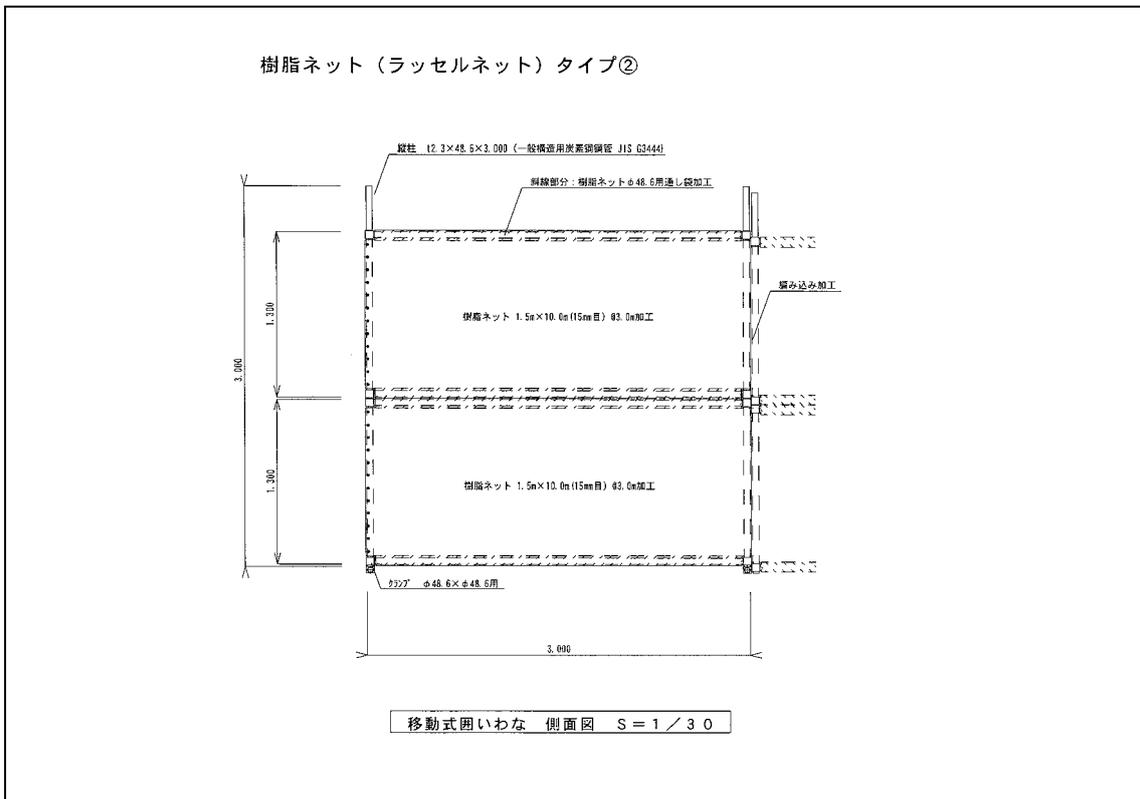
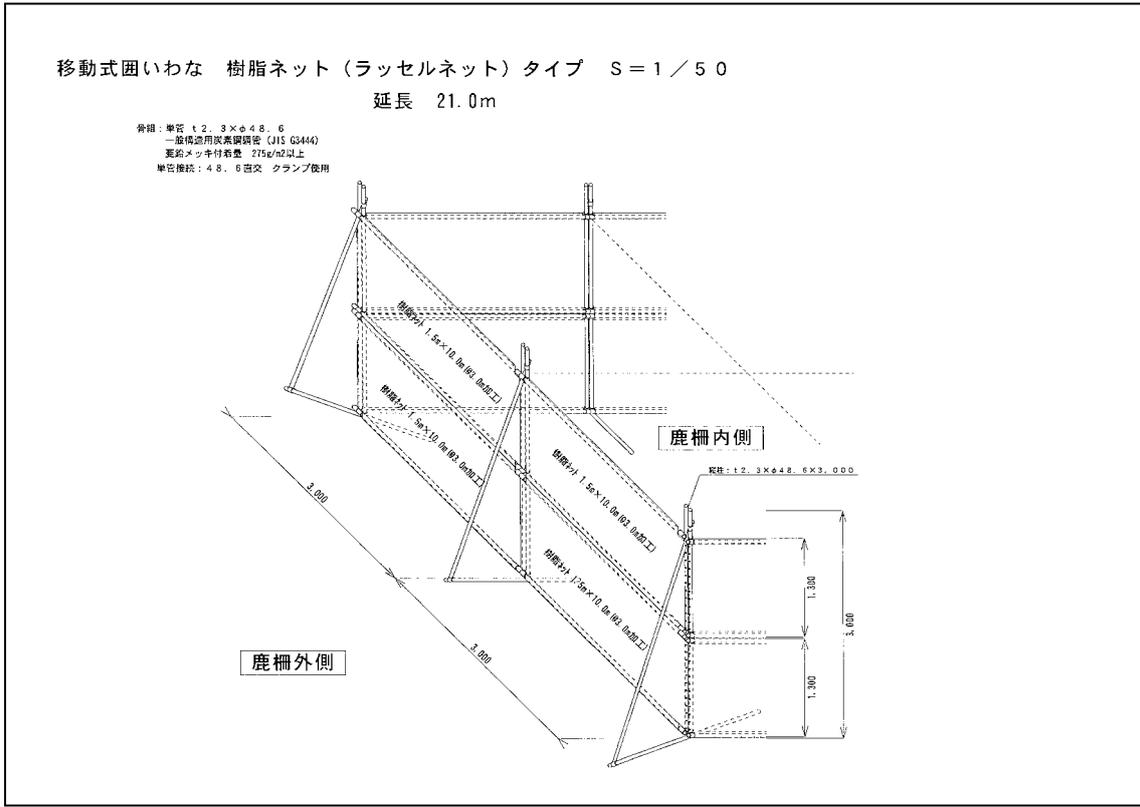
<平面イメージ図>グリーンシート・樹脂ネット・金網



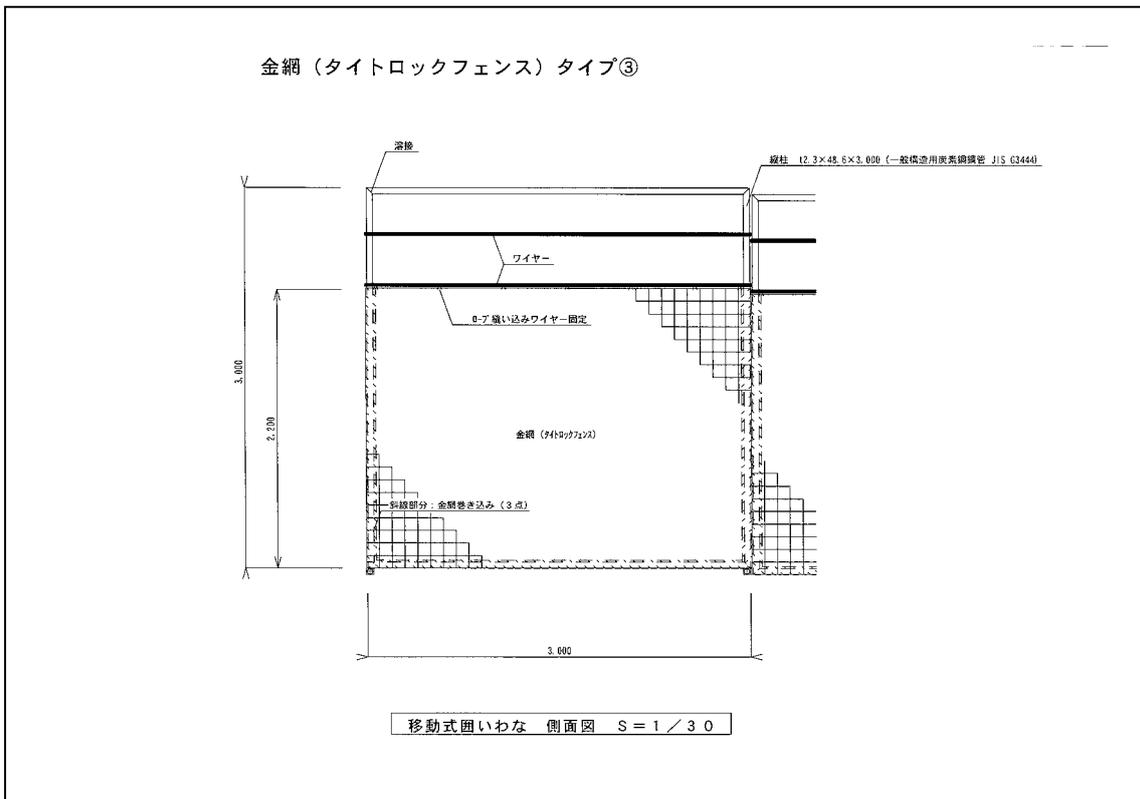
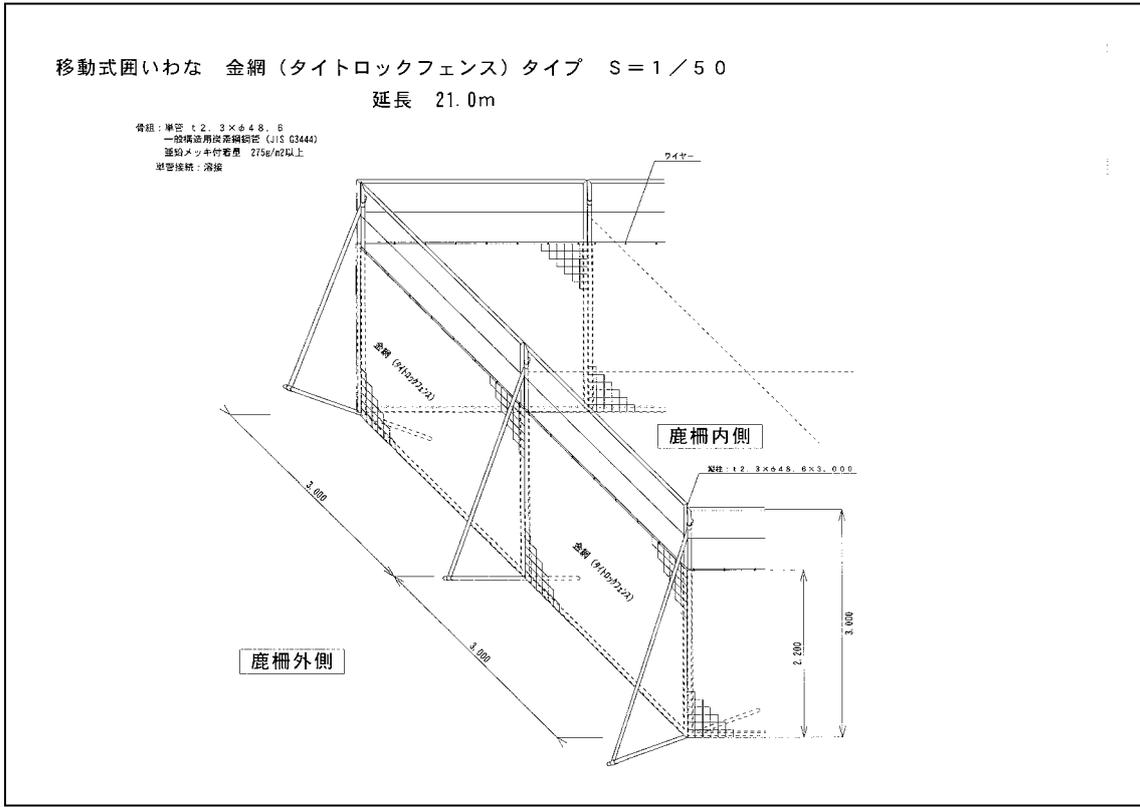
<グリーンシートイメージ図>



<樹脂ネットイメージ図>



<金網イメージ図>



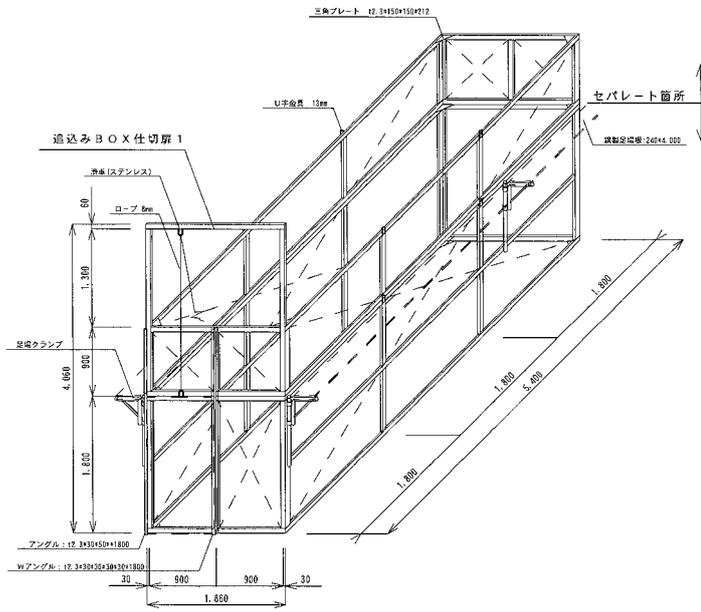
# <コンパネイメージ図>

追込みBOX① S=1/50

資材一覧表

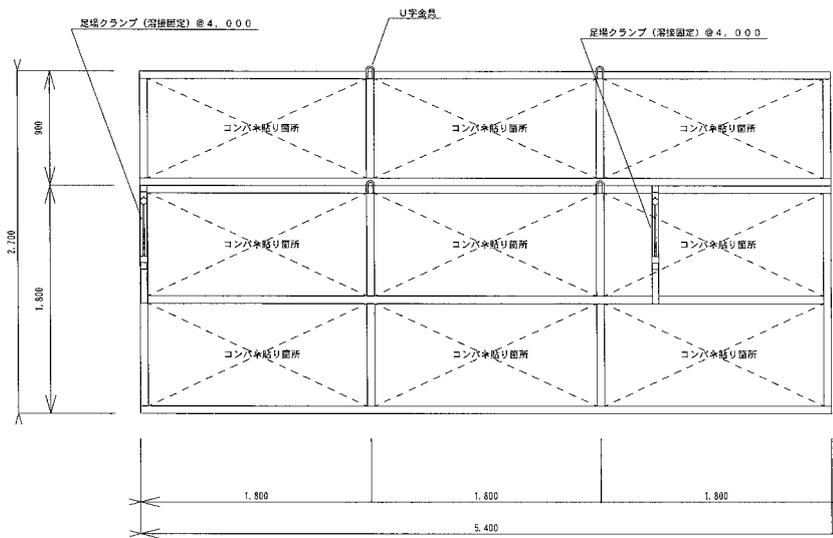
名称	形状寸法	員数	単位
コンパネ	9mm×900mm×1,800mm	15	枚
ビス	2.9mm径×25mm長さのステンレス製 (25枚)	1	個

※H22年度 作成分の改良として活用

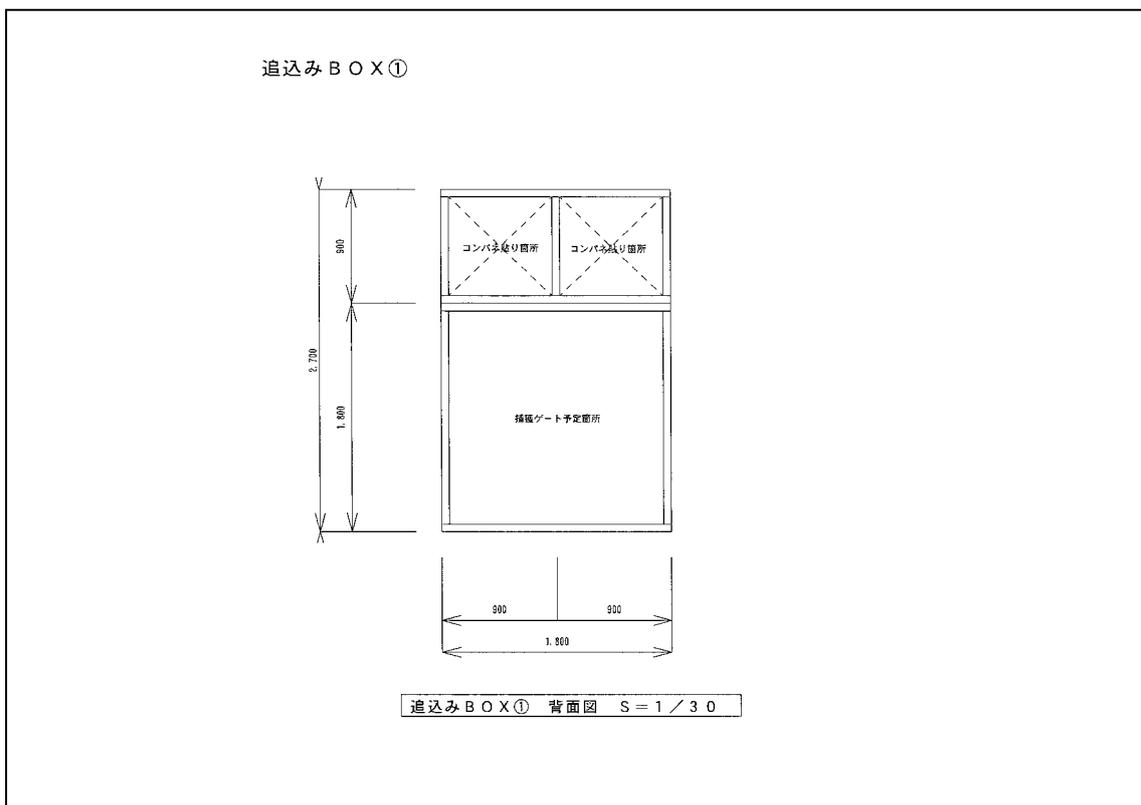
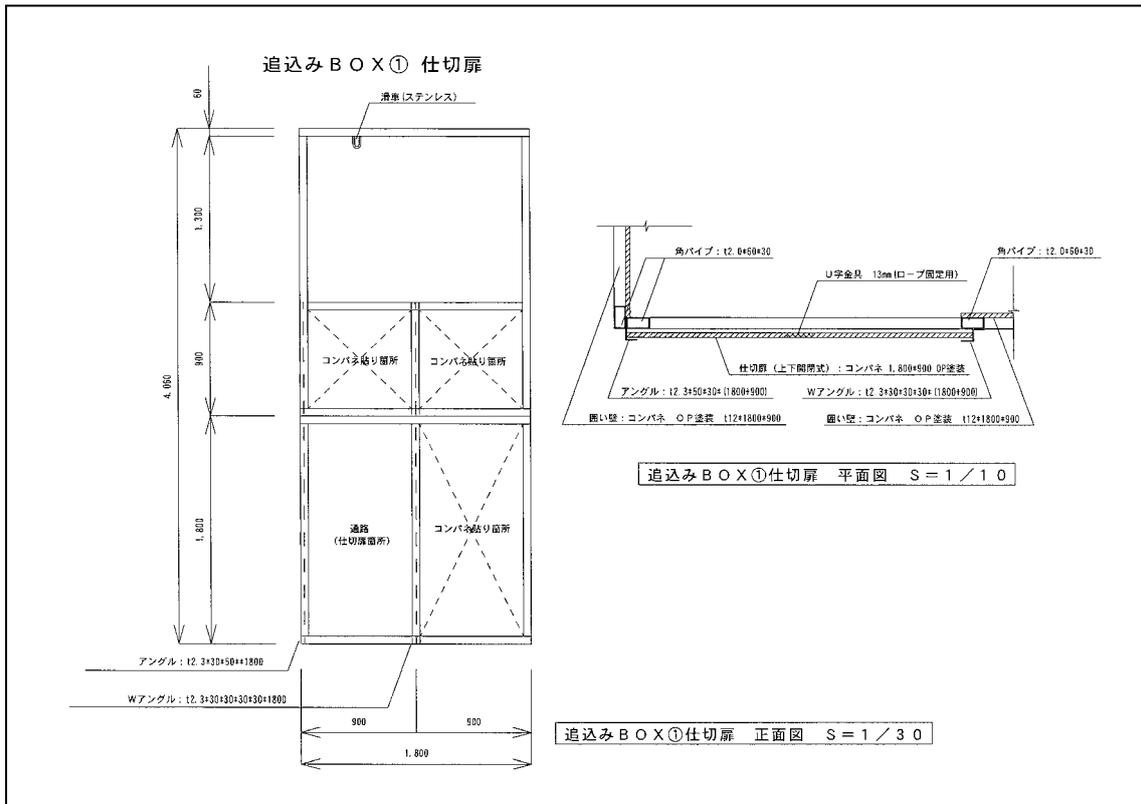


骨組：角パイプ t2.0×60×30  
 溶接加工  
 囲い壁：コンパネ OP塗装 t12×1800×900  
 ※：コンパネ貼り箇所を示す。

追込みBOX①



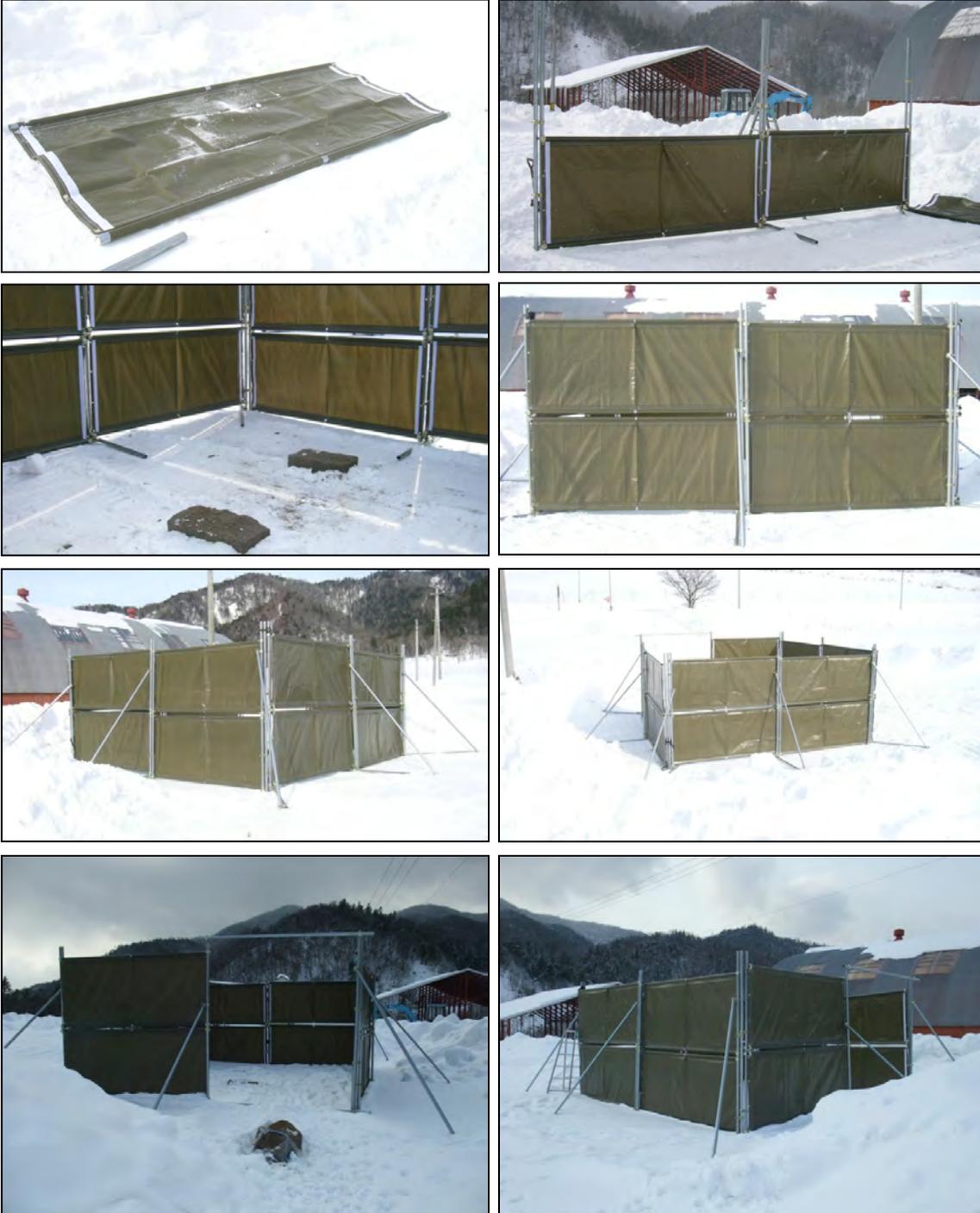
追込みBOX① 側面図 S=1/30



### 【小型移動式囲いワナの利点】

- ・短時間、少人数での設置が可能。(グリーンシート2人/日にて設置検証済み)
- ・立木が無い場所や小さなスペースで設置が可能。(森林内退避場・土場等)
- ・設置場所の伐採や整地等が必要ない。
- ・短期間(数日単位)で設置場所の移動が容易。
- ・銃の使用が困難な場所でも設置が可能。

### 【小型移動式囲いワナ設置写真－グリーンシート】



【小型移動式囲いワナ誘引実績－グリーンシート】

2月 7日	ワナ設置、誘引飼料投入(ビートパルプ) センサーカメラ設置	なし
8日	特になし 昨日夜より天候悪化(吹雪)	なし
9日	ワナの外に誘引飼料設置(ビートパルプ)	オス④初侵入 約15分滞在
10日	センサーカメラ確認	メス④初侵入 約15分滞在 オス④昨日ほぼ同時刻45分滞在
11日	センサーカメラ確認	メス⑥初侵入 25分滞在 メス④ 30分滞在 オス④はワナの外までは確認あり。
12日	センサーカメラ確認	別々に4頭侵入1時台にはメス④がいる所に オス④がやって来てメス④は逃げ出た。
13日	センサーカメラ確認	メス⑥とオス④が侵入

	18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	1時	2時	3時
2月 7日										
8日										
9日									■	
10日							■		■	■
11日	■	■					■			
12日		■	■				■	■	■	
13日	■	■					■	■		

■ オスA  
■ オスB

■ メスA  
■ メスB

【エゾシカ侵入写真】



### 3. まとめ

#### 【小型移動式囲いワナ総評】

小型移動式囲いワナ（グリーンシート）を2月7日にトムラウシ地区（ドリームヒル・トムラウシ敷地内）に設置。設置当日の7日、直後の8日は悪天候の為と思われるが、エゾシカの侵入はなかった。しかし、設置後わずか3日目にしてエゾシカの侵入を確認。

その後13日まで（7日間）で、4頭のエゾシカの侵入を確認。滞在時間は徐々に長引いているが、2頭同時に侵入した事はなく、2度にわたりオス鹿がメス鹿を追い出す場面を確認された。

以上の内容から、センサーカメラでの撮影結果上、設置後1週間で4頭のエゾシカを捕獲出来た事になるが、いずれも1度の捕獲で1頭という事になり、捕獲効率の面でさらなる改良が必要となる。また、捕獲ゲートの構造や監視作動システムの選択、止め刺しや追い込み移送に関しても考慮し今後の課題とする。

#### 【平成24年の成果】

- ・設置期間として2人区にて1日で設置可能。（捕獲ゲート並びに作動部分は除く）
- ・設置箇所と季節をうまく選定できれば、数日で捕獲可能である。
- ・エゾシカが餌場と認識すれば毎日定期的に出没、日を追うごとに滞在時間も延びる。

#### 【今後の課題】

- ・捕獲ゲートの構造と作動装置システムの構築。
- ・捕獲の実証実験・捕獲効率のアップ。
- ・捕獲後の止め刺し・追い込み生体移送。

#### 【今後の計画】

- ・小型移動式囲いワナ4基の完成目標を誘引効率の高い春に設定し、3月後半から5月前半までの間に4基の誘引効率及び改善点の検証。
- ・小型移動式囲いワナに合った捕獲ゲートの構造、寸法の確定及び作動システムの選定。
- ・複数の捕獲を目指し、捕獲効率を上げるべく4種類の外壁による捕獲効率の検証。
- ・捕獲後の止め刺しまたは追い込み移送についても考慮した形での実証実験。

**共同開発団体** 北海道立総合研究機構・酪農学園大学・北海道  
**担当責任者** 明石 信廣（北海道立総合研究機構）  
**技術開発名** 森林施業と組み合わせたエゾシカの効率的捕獲方法の確立  
**技術開発課題** 【捕獲技術】

## 1. 目的

北海道内において、エゾシカによる被害は、51億円（平成21年度）に達しており、生息数の増加に歯止めをかけるため、道では捕獲目標を約16万頭として緊急対策に取り組んでいる。狩猟者登録数が減少する中、効率的な捕獲や新たな捕獲体制づくりが求められていると同時に、北海道の貴重な資源としての有効活用が期待されている。

このため、エゾシカの主な生息地である森林において、エゾシカを適切に管理・活用していく仕組みづくりが求められている。エゾシカは、除雪された林道周辺をよく利用したり、伐採された木の枝条を食べるため伐採跡地に集まることが知られており、森林施業との連携によってエゾシカを効率的に捕獲できる可能性が高い。また、森林管理者が事業者との調整を図り、積極的にエゾシカ捕獲に関与することにより、安全性の確保も期待される。そこで、森林施業地や施業に伴う林道除雪を活用した効率的な捕獲手法の確立を図ることを目的として、事業を実施した。

昨年度には、捕獲体制の異なる3地域において、除雪林道を活用したエゾシカ捕獲を実施し、捕獲数、捕獲効率等のデータを収集した。西興部村では、除雪した林道沿いに被害木の枝条等を給餌し、西興部村猟区管理協会による管理のもとでエゾシカ捕獲を行った。むかわ町では、除雪した林道において地元ハンターが捕獲を行った。浜中町では、森林管理者による厳重な安全管理のもと、除雪された林道に複数の給餌場所を設定して車両内外からの発砲によりシカを捕獲する「モバイルカリング」を行った。

これらの3地域では、それぞれ3～4月まで捕獲を実施したため、本年度、捕獲効率等の検証を行った。また、浜中町では、昨年度の捕獲に関する分析結果を踏まえ、さらに捕獲効率を高めるための改善を行い、捕獲を実施した。

これらの成果をもとに、森林でのシカの効率的な捕獲のためのモバイルカリングの手法やシカ捕獲のための林道除雪の有効性について報告する。

## 2. 平成23年度に実施された林道除雪を活用した捕獲の効果検証

### (1) 西興部村

#### 1) 方法

近年、道有林や国有林において、除雪によって狩猟環境を整備する事業が行われている。しかし、ほとんどの地域では一般狩猟が行われており、正確な捕獲状況の把握が困難であるため事業の直接的な評価は行われていない。西興部村猟区では、鳥獣保護法に基づく猟区制度により地元ガイド付きの入猟が徹底されており、不特定多数の一般狩猟が行われていないため、全ての入猟が記録可能である。そこで、西興部村猟区において道が実施する林道除雪の効果について、捕獲頭数および捕獲努力量を基に評価した。

平成23年2～3月に猟区内の道有林3林道（札滑本流、八号、ペンケ）において、平成24年には1～3月に同3林道（砂金沢、八号、ペンケ）において、除雪事業が実施された。除雪距離は、平成23年は18km、平成24年は15.3kmであった。除雪林道においてガイド

付狩猟（週に数回）が実施された際に、入林日時・目撃個体数・捕獲数・入猟人数を記録した。入猟者1人1日あたりのエゾシカ捕獲頭数（CPUE: Catch per unit effort）を算出し、捕獲効率とした。

平成24年には、各除雪林道沿いに餌場を設け、シカの誘引を試みた。砂金沢林道には、圧片コーンおよび広葉樹枝条を同一の餌場に置いた。八号林道には、広葉樹枝条2カ所、圧片コーン3カ所の餌場を設けた。ペンケ林道には、広葉樹枝条1カ所、圧片コーン3カ所の餌場を設けた。広葉樹枝条は2月1日及び4日に、1カ所につき数十kgを置いた。圧片コーンは2月4日から捕獲で林道に入林した際に1カ所につき2リットル散布した。餌場へのシカの出没状況は、松浦（未発表）によって、自動撮影装置 Ltl Acorn5210A（検知感度：normal、撮影枚数：1枚/検知、撮影抑制時間：5分）を用いて検討された。

本調査はNPO法人西興部村猟区管理協会及び森林総合研究所北海道支所のご協力のもと実施された。

## 2) 結果と考察

除雪林道において、平成23年には49日間の捕獲調査期間中、のべ29人日の入猟で44頭が、平成24年には91日間の期間中、のべ32人日の入猟で33頭が捕獲された。捕獲効率はそれぞれ、1.52、1.03であった。図-1に示したとおり、月別の捕獲効率は、平成23年には2月から3月にかけて捕獲効率は1.5前後で維持された。平成24年には1月から3月にかけて1.5から0.8に低下したが、4月には1.2まで回復した。

除雪による狩猟環境の整備によって、2年間で77頭のエゾシカが捕獲された。平成23年2月の捕獲頭数は、除雪事業が実施されなかった前年と比較すると292%となった。2月は1年の中でも積雪が深く、西興部村のような多雪地域においては多くの林道が雪で閉ざされるため、流し猟を行う場合、シカの探索範囲が著しく制限される。除雪によって探索範囲を拡大することが、シカの捕獲効率を高めることに繋がったと考えられる。平成12～17年度のエゾシカ保護管理ユニット9（北見）における一般狩猟の捕獲効率はおよそ0.6～0.8（北海道エゾシカ対策室ウェブサイト）であった。年度が異なるため単純な比較はできないが、これらと比較すると除雪林道の捕獲効率は2倍程度高い値となった。西興部村猟区では猟区の管理規程によって、狩猟者1日あたりの捕獲制限が原則オス・メス合計1頭、さらに捕獲するには追加料金が必要（一般可猟区ではオス1頭、メス無制限）であることを考慮すると、西興部村猟区における捕獲効率は潜在的にさらに高くなる可能性がある。

西興部の11～2月の累積降雪量（アメダスデータ）は、平成22/23年冬では413cmであったのに対して、平成23/24年冬では491cmと、約2割多か

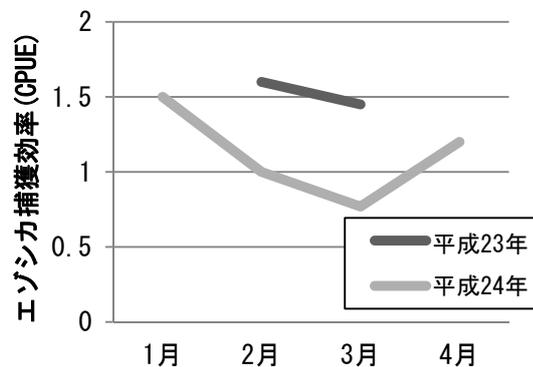


図-1 西興部村猟区の除雪林道における月別エゾシカ捕獲効率（CPUE）の推移（平成23・24年）

った。除雪事業はシカの越冬場所にある沢の奥にアクセスしやすいように設計されたが、平成 24 年は大雪のため、シカが沢の奥の普段の越冬場所から、雪の少ない国道や道道沿いに移動したため、除雪林道での捕獲効率が低下した可能性がある。一方、国道や道道沿いは狩猟者にとってアクセスが容易でシカを捕獲しやすい。西興部村の狩猟による全体のシカ捕獲頭数は平成 22 年度から 23 年度にかけて 195 頭から 345 頭へと増加した。本調査の結果、林道除雪によってシカの捕獲効率が上がるのが明らかになった一方で、積雪の状況によってシカの行動が変化し、除雪林道における捕獲がうまくいかない場合もあることが示唆された。

ペンケおよび 8 号沢では、圧片コーンを置いた場所に比べ、枝を置いた場所の撮影枚数が多い傾向があった（松浦 未発表，図-2，写真-1,2）。カメラ画像から、圧片コーンは積雪により埋もれやすいこと、また今回与えた量が少なかったことから、長期間及び多数のシカを誘引する効果が小さいことが考えられた。圧片コーンに比べ、枝は雪に埋もれにくく、また多量に与えたことにより、多数のシカの誘引に効果がある可能性が示唆された。

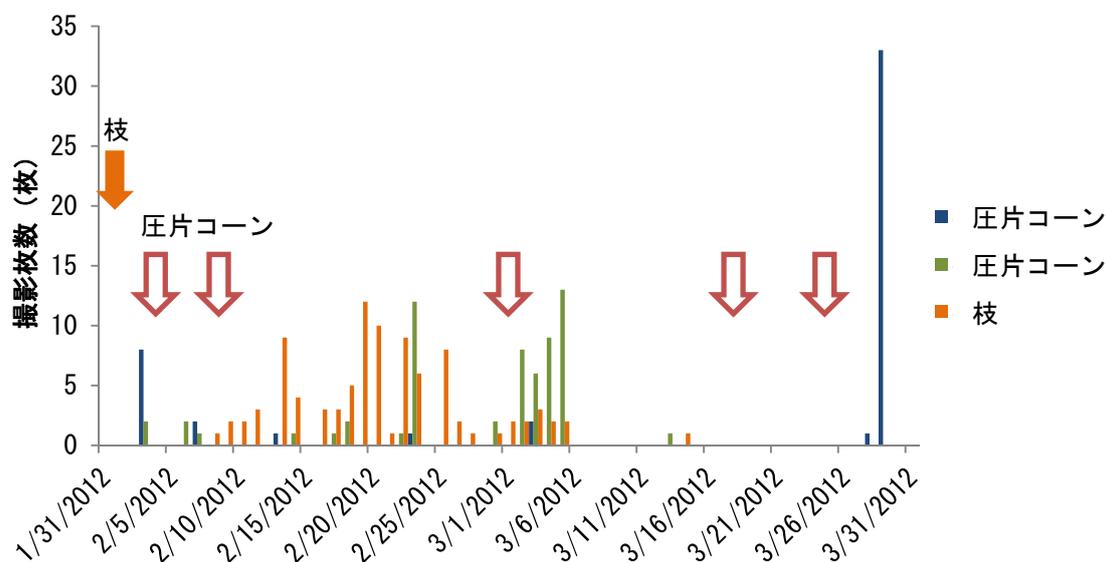


図-2 8号沢に設置した自動撮影装置におけるシカの撮影枚数（松浦 未発表）



写真-1 ペンケ枝餌付け場所



写真-2 砂金沢の圧片コーン餌付け場所

## (2) むかわ町

むかわ町では、国有林や道有林の林道除雪を活用し、一般狩猟や許可捕獲として捕獲を行っている。狩猟期間中でも、許可捕獲の期間中は、町内の狩猟者による捕獲は許可捕獲として扱われており、捕獲場所は狩猟メッシュ番号のみが報告される。平成23年度に許可捕獲のみ実施された道有林内約5kmの除雪区間を含む4つのメッシュでは、2月10日から3月25日までの許可期間（45日間）に4名で117頭が捕獲された。実際には、許可期間当初の降雪によって2月17日まで除雪作業が行われており、捕獲はその後に実施されたと考えられる。

2月23日にエゾシカの生態調査のため林道沿い5ヶ所に自動撮影カメラを設置したところ、3月25日までの32日間で6回、その後カメラを回収した4月11日までの17日間で4回エゾシカが撮影されたが、いずれも日中（9:26～14:10）の出没であった。銃猟が行われていても、シカが必ずしも夜を中心に行動しているわけではない場合もあることがうかがわれる。

カメラには車両も撮影されており、3月25日までに2回除雪車が撮影されたほか、のべ71台・日（1日平均2.2台）の車両が確認された。出猟日等は許可を受けた従事者に任されているため、日曜日の車両台数が多い一方、平日には車両の撮影のない日が3日あった。

## (3) 浜中町

### 1) 方法

浜中町では、森林管理者による安全管理のもとで、除雪された林道に複数の餌場を設置し、林道上の車両内外からの発砲により効率的な捕獲を行う手法を「モバイルカリング（MC）」と命名し、技術開発をすすめている。

平成23年度には、道路交通法及び鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律に係る手続きを確認し、道有林釧路管理区（浜中町）の四番沢林道及び三番沢林道（計8.1km）において14地点（図-3）に餌場を設定した。

四番沢林道は、平成24年1月16日～2月7日まで伐採事業が実施された。餌場に、伐採事業開始前の1月12日から給餌終了後の3月22日まで自動撮影カメラを設置した。

伐採終了後の2月16日、猟友会による給餌に先立ち、道総研が二番草サイレージを10kgずつ給餌した。2月20日から3月1日までは猟友会が二番草サイレージ5kg

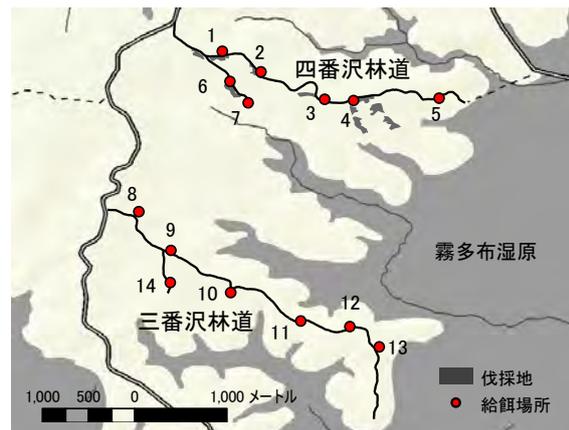


図-3 モバイルカリングの実施地域

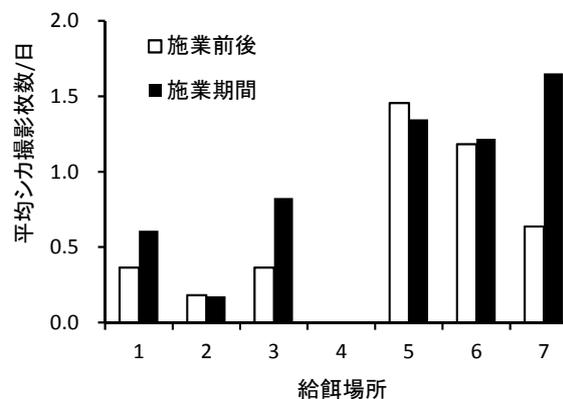


図-4 施業前後と施業期間におけるシカ撮影頻度の変化

と圧片コーン 600g を、3 月 2 日から 9 日まではそれぞれ 2kg と 240g を毎日 10 時から給餌した。さらに、ビートパルプも随時置いた。2 月 27 日から 3 月 2 日、3 月 5 日から 9 日の合計 10 日間、捕獲を実施した。餌場間の距離は概ね 300～500m であった。

捕獲班は、運転手兼射手、射手（助手席）、記録係 2 名（後部座席）から構成され、14 時から日没まで（金曜日は 16 時まで）車両で林道を巡回し、走行中に発見したシカを車両停止後、車両内外から捕獲した。射手は地域の狩猟者が担い、使用銃器は 1 名だけがハーフレイフル銃、それ以外の射手はライフル銃であった。日没後または当日の捕獲が終了した林道から捕獲個体の回収を行った。翌朝、捕獲個体を浜中町最終処分場へ持ち込み、外部計測および年齢査定（0 歳、1 歳、2 歳以上）を行った。

## 2) 施業活動及び給餌による誘引効果と捕獲活動の影響

餌場 1、3、6 及び 7 では、施業期間（1/16～2/7）における 1 日当たりのシカ撮影枚数（撮影頻度）が、施業前後（カメラを設置した翌日から事前給餌が始まる前日のうち施業期間を除いた期間：1/13～1/15、2/8～2/15）に比べて高い傾向が見られた（図-4）。

事前給餌を開始した直後の撮影頻度は、施業期間の撮影頻度に比べて顕著に高い値で上昇し、給餌の終了後には急減した（図-5）。給餌活動によるエゾシカの誘引効果は、施業活動による誘引効果に比べて高かった。給餌を開始してから最初にシカが撮影されるまでの時間は、早くて 1 時間、遅くても 6 日以内であった。

捕獲開始後の 3 日間は、撮影頻度の減少傾向はみられなかったが、3 日目以降に撮影頻度は減少傾向を示した（図-5）。捕獲活動を実施していた時間帯の撮影頻度は、捕獲開始前（2/25～2/26）及び中断期間（3/3～3/4）に比べて顕著に低く、捕獲 2 週目の撮影頻度は、給餌の終了後（3/10～3/22）と同程度まで低下した。捕獲 2 週目の撮影頻度は、3 月 5 日に最も低くなった後、給餌が終了するまで若干の増加に転じた（図-6）。3 月 6 日と 3 月 7 日に降雪があり、調査地のササ類はほぼ完全に雪で覆われた。降雪によって餌資源が減少したため、給餌による餌への依存度が高まった可能性がある。

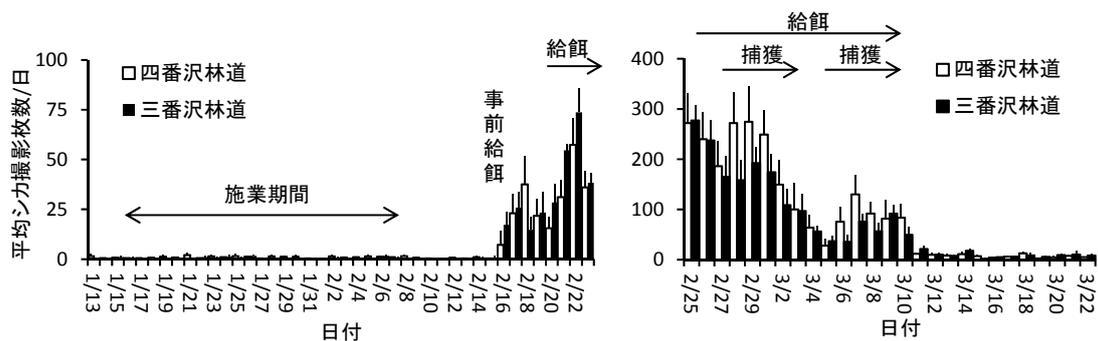


図-5 カメラの設定変更前（1/13～2/23）及び設定変更後（2/25～3/22）におけるシカ撮影頻度の推移

写真を撮影してから次の写真が撮影されるまでのインターバルを当初 10 分に設定、2 月 24 日以降は 1 分に変更した。エラーバーは標準誤差を示す。

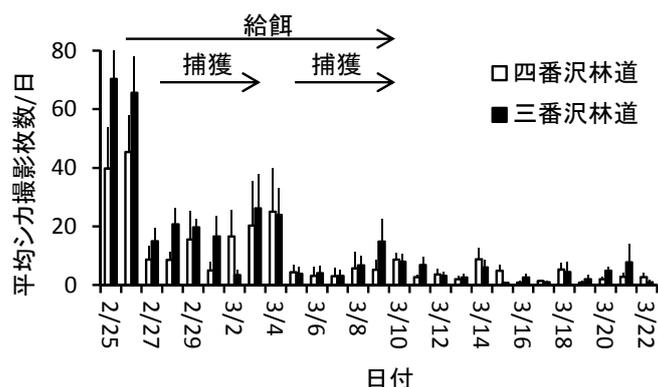


図-6 捕獲活動時間帯（14時～日没時刻）のシカ撮影頻度の推移

エラーバーは標準誤差を示す。

### 3) 捕獲者の行動とエゾシカの反応

10日間、2路線で96回エゾシカを目撃し、そのうち36回で捕獲に成功した（表-1）。目撃回数の約半数においてシカは瞬時に逃走し、捕獲態勢に入る間もなかった。群れサイズは平均3頭（289/96）であったが、発砲音と同時に隣のシカが走ることが多く、36回のうち31回が1頭捕獲、2頭捕獲が4回、3頭捕獲が1回であった。したがって目撃数あたりの捕獲数（捕獲率）は0.14にとどまった。捕獲個体は41頭のうち0歳が22頭、0歳を除く19頭のうち18頭がメスであった。

目撃数や捕獲数は日によって大きく異なりましたが、解析の結果、経日的に目撃数が減少するといった一般狩猟の経験則を支持する結果は得られなかった（図-7）。

目撃したシカの約7割（208/289）が餌場で観察され、捕獲した41頭の約7割（28頭）が餌場で捕獲された。

シカを発見した際の捕獲態勢としては、車内から発砲するよりも、助手席のドアを開けて、窓枠や扉の間に銃を託して発砲することが多かった。ドアを開けることで狙う角度に合わせて体の向きを変えることができ、銃身を窓枠などに託して安定性を確保できた。発砲命中した記録動画の27例について、発見から発砲までの時間は平均18秒（4秒～1分）で、MCでは迅速な捕獲態勢を確保できたとと言える。

表-1 路線別目撃回数と捕獲回数

項目	三番沢	四番沢	総計
目撃回数 (a)	67	29	96
捕獲対象回数 (b)	33	21	54
捕獲回数 (c)	23	13	36
捕獲成功率 (c/a)	0.34	0.45	0.38
目撃数 (d)	227	62	289
捕獲対象数 (e)	108	46	154
捕獲数 (f)	26	15	41
捕獲率 (f/d)	0.11	0.24	0.14

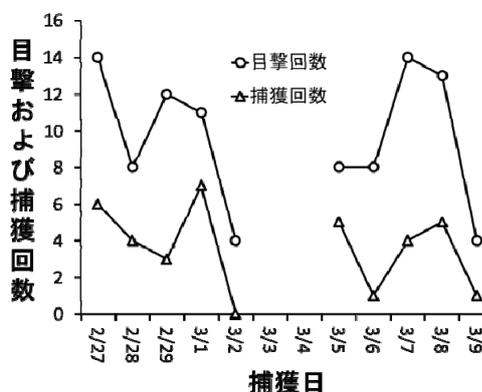


図-7 捕獲日別目撃および捕獲回数

### 3. 平成 24 年度モバイルカリングの改善点

昨年度の取組から得られた課題について、表—2 のとおり技術改良を行い、捕獲を実施した（表—3）。捕獲個体は回収班によって回収され（写真—3）、食肉やペットフードとして活用された。

表—2 平成 23 年度モバイルカリングにおける課題と平成 24 年度の改善点

平成 23 年度の課題	平成 24 年度の改善点
運転手兼射手としたが、運転手の狙撃はなかった。	運転手は運転に集中する。
捕獲の継続により、餌の誘引効果の低減が見られた。	3 路線を設定し、月～木曜日にはローテーションで 1 路線を捕獲休止路線とする。
日没まで捕獲を行ったため、回収が夜間になり、負担が大きかった。	捕獲班と回収班を分離する。回収班は捕獲班の後続で運行し、捕獲後速やかに捕獲個体を回収。
捕獲個体の最終処分場への搬入のため、金曜日は捕獲を早く終了する必要がある。	捕獲個体は食肉処理施設に運搬することで、金曜日でも日没まで捕獲が可能。
捕獲個体の資源活用ができなかった。	ペットフード等への資源活用に努め、利用困難な個体や残滓のみ最終処分場で処理。 施業活動後に実施する MC に対し、除雪が確保された伐採作業中の森林施業地における安全な捕獲手法として、伐採作業が休止している日曜日に限定した MC（午前中に給餌～午後に捕獲）を試行する。

表—3 平成 24 年度の路線別捕獲数

路線	2月												3月		
	3日	10日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	24日	25日	26日	27日	28日	1日	2日
シカの沢林道	7	6	3						2						
四番沢林道				4		3	2	3		2		1	0	1	
作業道					0	3		4			6	1		1	
三番沢林道				3	1		4	3		1	4		1	0	
合計	7	6	3	7	1	6	6	10	2	3	10	2	1	2	



写真—3 回収班による捕獲個体の回収

## 4. 開発担当技術の評価と適用条件

### (1) 開発した技術の評価

今回開発した捕獲技術について、以下の4つの観点から評価を行う。

- ① 林道除雪
- ② 森林管理者の安全管理による林道上での発砲
- ③ 給餌による誘引
- ④ 森林管理者による管理のもとでの地元狩猟者による捕獲

西興部村では、①と③に加え、猟区制度により管理された捕獲が実施された。むかわ町では、除雪された林道において、許可を受けた従事者が捕獲を行ったが、出猟日等について、森林管理者や市町村による管理はなかった。

#### ① 林道除雪

エゾシカの捕獲方法としては車でシカを探索し射撃する“流し猟”が一般的だが、積雪期には林道が雪で閉ざされるため、シカの越冬場所への接近が困難となり、捕獲が阻害されている。林道除雪の利点として、シカの越冬場所へのアクセスが確保でき、捕獲場所が拡大する利点がある。西興部村では、積雪の状況にもよるが、除雪によって探索範囲が拡大し、捕獲効率を高めることにつながった。むかわ町でも、車両でアクセスできる範囲が拡大し、シカが多数越冬する区域で捕獲を行うことができた。しかし、継続的に実施するには、除雪費用の確保が課題となる。本年度、浜中町で実施した日曜日に限定した MC は、伐採作業のために除雪が確保されているという利点がある。

#### ② 森林管理者の安全管理による林道上での発砲

森林管理者による安全管理のもとで、林道上での発砲を可能としたことにより、迅速に捕獲することができ、効率の向上につながった。ただし、このような取り組みを広げるためには、林道上からの発砲が可能となる条件について、明確なルール化が望まれる。

#### ③ 給餌による誘引

給餌によってシカの目撃機会が増加し、効率的な捕獲に有効であると考えられる。しかし、餌場に過度にシカが集中した場合、捕獲率が低下することが懸念される。また、浜中町における自動撮影カメラのデータは、餌場に夜間に出没しているシカが多いことを示している。シカの生息密度等に応じて、囲いワナやくくりワナなど他の手法も検討する必要がある。

#### ④ 森林管理者による管理のもとでの地元狩猟者による捕獲

本捕獲方法は上記にあげた3つの環境によって捕獲の効率性が担保されたが、一般狩猟や有害駆除とは異なるこういった捕獲活動に対する従事者の確保は、エゾシカ対策に苦慮する各地で悩みの種である。

浜中町においても、給餌・捕獲・回収という一連の活動の中で、捕獲以外を担える団体を模索したが、選択肢は地元の狩猟者グループしか存在しなかった。射手の選抜については、一連の活動を組織で担っている以上、こちらが意図する形にはいたらなかった。しかし、給餌者と捕獲者がシカの出没状況について情報交換を行ったり、日々の捕獲実績に合わせて方法を微修正するといった試行錯誤を行いながら、より効果的な方法をチーム全体で考えることで、捕獲実績に関して、効率性だけでなく、量的にも貢献することができた。

## (2) 開発した技術の適用条件

モバイルカリングの適用条件について、表-4 のとおり整理した。

表-4 モバイルカリング（MC）導入の条件

区分		適している	導入可能	適していない、導入困難
時	給餌の有効性	適量（自然下での食餌が困難な程度）の積雪	積雪期	無雪期
所	住民生活等との隔離性	人家、農地、作業・工事現場など、住民生活や生産活動等から隔離されている		住民生活や生産活動の場と近接している。
	路線の利用状況	冬期間通行止めである。森林施業など限られた利用に止まる	地域住民の生活道路だが、利用者が少なく全員の同意を得られる	集落間の連絡路線、バス路線、救急車両の通行がある
	森林の利用状況	入林を禁止している	森林利用者はいるが、入林しないよう掌握ができる	森林公園など、不特定多数が森林を利用する
	希少野生動物の生息	ない	生息はあるが、MCの影響が無いことが確認できる	MCの影響がある
	周囲の一般狩猟の状況	周囲は鳥獣保護区、銃猟禁止区域または狩猟期間外等で一般狩猟は行われておらず、一般ハンターの誤解や混乱は生じない		周囲は可猟区（期間）のため、一般ハンターの誤解や混乱を招くおそれがある
場合	捕獲圧	一般狩猟や許可捕獲により銃猟が継続的に行われており、既にスマートディア化している		禁猟区等のため銃猟に慣れていない
	従事者	捕獲技術の専門家ではないが、地元でのエゾシカ捕獲の経験に長け、捕獲環境整備など管理捕獲の事前準備から参画してくれる狩猟者グループが存在		専門家が存在し、さらに効率的な捕獲方法が適用可能

共同開発団体 東京農工大学・宇都宮大学・栃木県  
 担当責任者 梶 光一（東京農工大）  
 技術開発名 森林生態系における生態系許容限界密度指標を用いた野生動物管理  
 技術の開発  
 技術開発課題 【防止技術】【復元技術】

## I 事業計画と目的

今年度は、自然公園における過度なシカの採食の影響により、脆弱性を増している地域のハザードマップをより簡易に視覚的に分かりやすく改善することにより、優先的に防止策を実施する地域を明らかにし、奥日光版生態系許容限界密度指標（ELAC）を作成して試行することを目的としている。

## II 自然公園管理におけるELAC利用

シカ密度と経過期間・履歴が長期化するほど、シカが生態系に与える影響は不可逆的となるため、植生指標や土壌やリターなど生態的指標である ELCA を用いて現状を診断し、その結果に基づいて対策の優先地域、保全と管理目標ならびに利用および対策の在り方を検討する必要がある（図1）。また、シカの影響が軽度の場合には、原生自然環境の保全が目標になるであろうし、復元可能な場合には柵を設置して植生を回復する手立てもある。しかし、シカ密度の影響が長期継続して植生が変化し、柵を設置しても元の植生に戻らない地域では、何を管理目標にすべきだろうか？ 自然公園におけるシカの影響度と人の利用の在り方によって、目標、利用、対策の在り方が異なることが想定されるが、これまでこれらを包括した管理の在り方は検討されてこなかった。

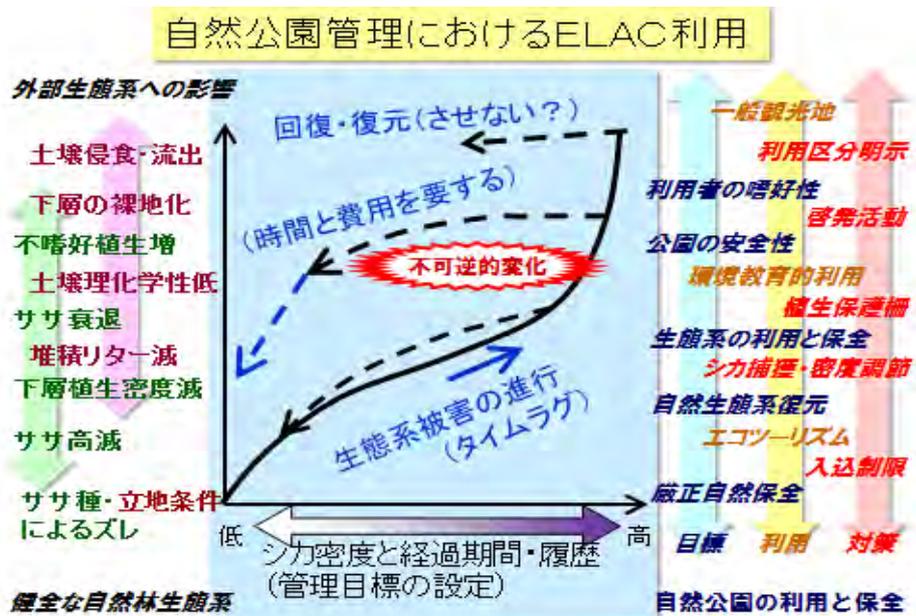


図1. 自然公園におけるELCAの利用

シカによる生態系への影響は、採食痕跡、開花率、樹皮剥ぎ、ササなどに現れ、採食圧が高いところでは不嗜好植物が増加し、激甚地域ではササが消失して裸地化している。これらに基づいて、シカが生態系に与える影響度は軽～激の4段階に区分される(図2)。一方、シカによる生態系への影響は生態系のタイプによって感受性(脆弱性)が異なる。ササ型林床では採食耐性はミヤコザサ、クマイザサ、スズタケの順に強いのに対し、湿原植生はわずかな採食によっても強い影響を受けるので最も脆弱であり、感受性は4段階に区分される(図3)。

## 生態系への影響度の判断基準

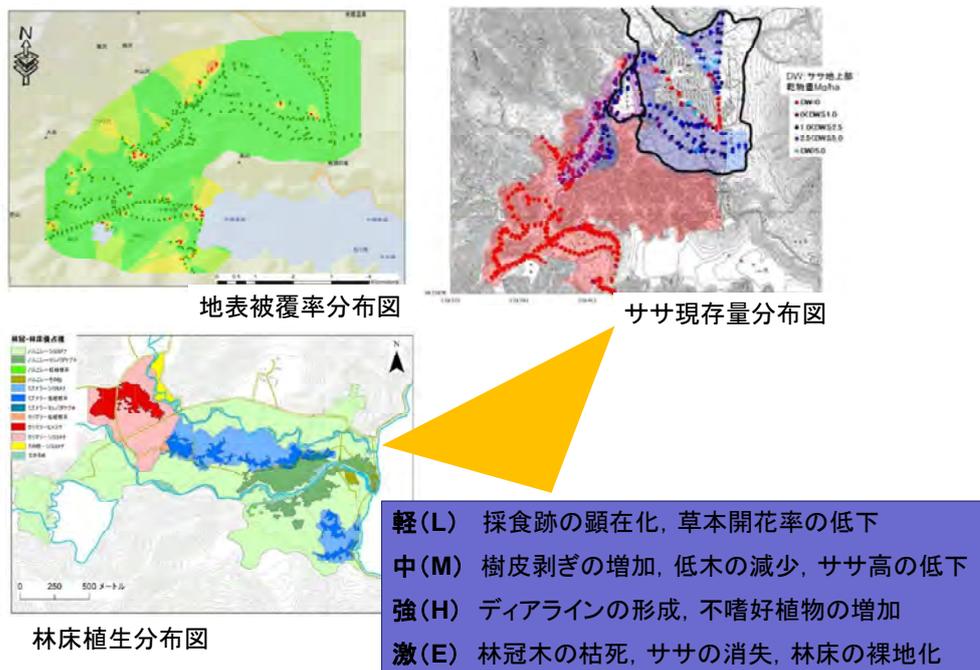


図2 生態系への影響度基準

## シカ影響に対する感受性の判断基準



図3 シカ影響に対する感受性基準

シカの影響に対する生態系（植生タイプ）の感受性—影響度の組み合わせによって、保全や管理、利用の優先地域を抽出することが可能となる（図4と5）。同じ感受性・影響度であっても、生態系（or 植生タイプ）によって、シカの影響度の許容限界が異なっている。例えばササ型林床のブナ・ミズナラ・ハルニレ林（2M）では許容限界を超えないが、それよりも影響度が低いL（戦場ヶ原）では、湿原で脆弱性が高い（4）のために、許容限界付近に位置づけられる。

シカ影響に対する感受性-影響度の関係による地域区分

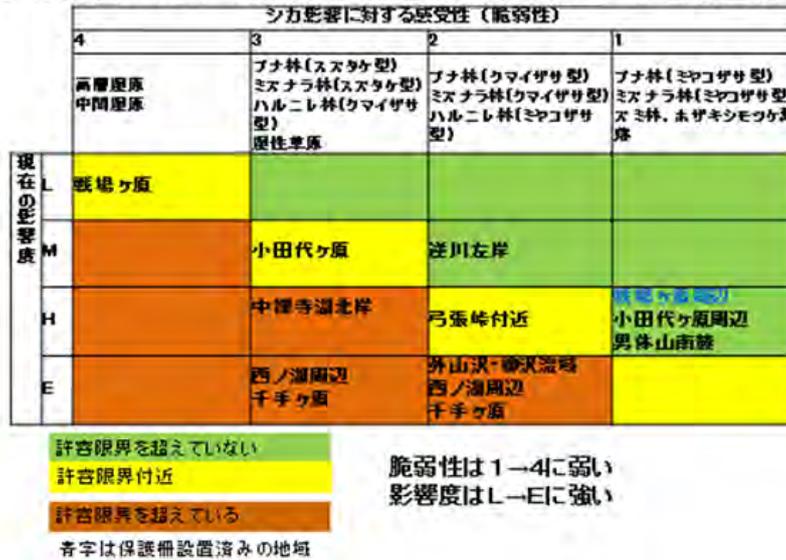


図4. 感受性・影響度の関係による地域区分

許容限界に基づく奥日光の地域区分  
および防鹿柵の設置範囲

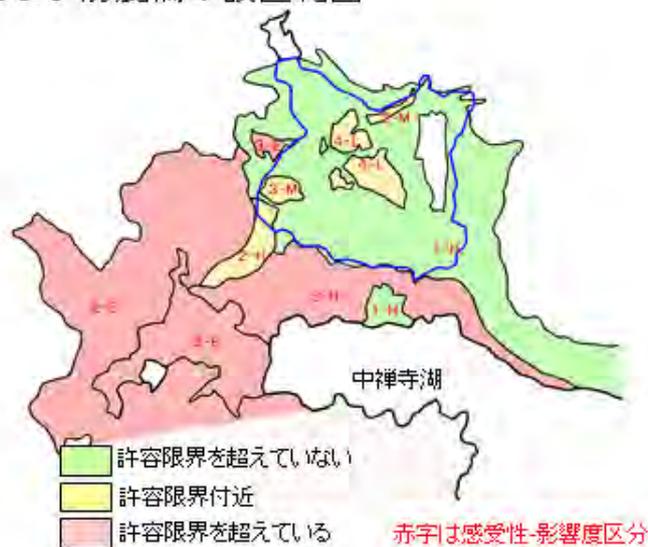


図5. 地区区分（図4）の配置と防鹿柵(青)

シカの影響を受けている国立公園の管理として、感受性・影響度で区分された地域区分に対して、生態系保全、修復、施設利用の整備の3つの目標を設置し、目標達成のために考える53の管理方法を以下の表-1に示した。これらの管理方法のうち、1-6はシカ対策、100番台は人間対策、200番台はシカと人間対策に関係している。

表-1 生態系の保全、修復、利用施設の整備に関する管理方法

番号	生態系保全	番号	生態系修復	番号	利用施設の整備
1	シカ柵	118	外来種駆除	122	駐車場整備
2	強い捕獲	119	木道	123	トイレ
3	適度な間引き	120	登山道維持管理	124	案内板
4	単木ネット巻き	121	放流・養殖	125	遊歩道(木道)
5	パッチディフェンス	201	植生復元	126	登山道
6	ゾーンディフェンス	202	再導入	127	節水対策
101	入れ込み制限(総数)	203	土砂流入防止	128	排水浄化対策
102	少人数の利用(パーティ)	204	侵食防止	129	宿泊施設
103	入山禁止	205	緑化工	130	キャンプサイト
104	採集・持ち込み禁止	207	湿原の水路の埋め戻し	131	避難小屋
105	ペット禁止	208	しゅんせつ・埋め戻し	132	道標
106	巡視・監視			133	解説板
107	種子侵入対策			134	注意板
108-1	公共事業(開発)禁止			135	装備の貸し出し
108-2	公共事業(開発)規制			209	普及啓発施設
109	ガイド同伴を強制			210	パンフレット
110	登山道整備(木道)			211	HP情報
111	モニタリング				
112	学術調査の審査				
113	マイカー規制				
114	スノーモービルの禁止				
115-1	野宿の禁止				
115-2	野宿の制限				
116	季節的な利用の統制				
117	入漁規制				

牧野光琢氏(水研センター)のナマコ漁業を対象とした管理ツールボックスを参照して、シカの感受性・影響度で区分した診断および利用目的(原生的自然環境保全、エコツーリズム利用、環境教育的利用、観光地利用)に基づいて、理論的に可能な対策を示したものが国立公園管理ツールボックスである(図4)。このツールボックスに示された管理手法のなかから、地域の組織、資金、人材などをもとに、有効な管理手法の組み合わせを行う管理パッケージを作成していく。さらには、管理の効果を測定するためのモニタリング手法

の整備も進めていく必要がある。

### 開発中の技術の評価

本技術は、自然公園（国立公園）の森林生態系を対象に、シカの感受性・影響性をもとに現状を診断し、その診断結果と保全・利用の目標に沿った管理方策を整理したものである。利点としては、管理者が管理方法を採用する場合のツールとして利用できる点があげられる。一方、ツールボックスには、すべての対策の評価に必要なモニタリング手法が整備されていないこと、誰が管理を実施するのが検討されていないことが、課題としてあげられる。また、捕獲技術についての検討も行えていない。本技術は、自然公園を対象としているため、林業生産を実施している地域のシカ管理には応用できない。林業を優先する地域では、目標設定が異なるので、新たな管理ツールボックスを作成する必要がある。

Goal/Target

	原生的自然保全	エコツーリズム利用	環境教育的利用	観光地利用
1L				
1M				
1H	保全: 1.3.101.102.103.104.105.106.107.108.111.112.113.114.115-1.117. 修復: 118.120.201.207.203.204.208 整備: 211.210	保全: 1.3.101.102.104.105.106.107.108.109.111.113.114.115-2.117. 修復: 118.120.201.203.204.207.208 整備: 120.131.132.211.210	保全: 3.4.5.101.102.104.105.106.107.108-2.111.113.114.115-2.117 修復: 118.120.201.203.204.207.208 整備: 120.122.123.124.130.131.132.133.134.135.209.210.211	保全: 4.104.106.107.110.113 修復: 118.120.205 整備: 120.121.122.123.124.129.130.132.133.134.135.209.210.211
1E				
2L				
2M	保全: 1.3.101.102.103.104.105.106.107.108.111.112.113.114.115-1.117. 修復: 118.120.201.203.204.207.208 整備: 211.210	保全: 1.3.101.102.104.105.106.107.108.109.111.113.114.115-2.117. 修復: 118.120.201.203.204.207.208 整備: 120.131.132.211.210	保全: 3.4.5.101.102.104.105.106.107.108-2.109.111.113.114.115-2.116.117. 修復: 118.120.201.203.204.207.208 整備: 120.122.123.124.130.131.132.133.134.135.209.210.211	保全: 4.104.106.107.110.113 修復: 118.120.205 整備: 120.121.122.123.124.129.130.132.133.134.135.209.210.211
2H	保全: 1.2.101.102.103.104.105.106.107.108.111.112.113.114.115-1.117. 修復: 118.120.201.202.203.204.207.208 整備: 211.210	保全: 1.2.101.102.104.105.106.107.108.109.111.113.114.115-2.116.117. 修復: 118.120.201.202.203.204.207.208 整備: 120.131.132.211.210	保全: 3.4.5.101.102.104.105.106.107.108-2.109.111.113.114.115-2.116.117. 修復: 118.120.201.202.203.204.207.208 整備: 120.122.123.124.130.131.132.133.134.135.209.210.211	保全: 4.104.106.107.110.113 修復: 118.120.205 整備: 120.121.122.123.124.129.130.132.133.134.135.209.210.211
2E	保全: 1.2.103.106.108.112 修復: 118.201.202.203.204.205.206.207.208 整備: 211.210	保全: 1.2.101.102.104.105.106.107.108.109.111.113.114.115-2.116.117. 修復: 118.120.201.202.203.204.207.208 整備: 120.131.132.211.210	保全: 3.4.6.101.102.104.105.106.107.108-2.109.111.113.114.115-2.116.117. 修復: 118.120.201.202.203.204.207.208 整備: 120.122.123.124.130.131.132.133.134.135.209.210.211	保全: 3.4.104.106.107.110.113 修復: 118.120.205 整備: 120.121.122.123.124.129.130.132.133.134.135.209.210.211
3L	(以下省略)			
3M				
3H				

図4 シカの感受性・影響度区分および利用目的に基づく国立公園の管理ツールボックス

参考文献

牧野光琢・廣田将仁・町口裕二（2011）管理ツール・ボックスを用いた沿岸漁業管理の考察 - ナマコ漁業の場合，黒潮の資源海洋研究，12:25-39. 12.

共同開発団体 栃木県・宇都宮大学・東京農工大学  
 担当責任者 高橋 安則（栃木県）・丸山 哲也（栃木県民の森管理事務所）  
 技術開発名 給餌誘引を伴うシャープシューティング等による捕獲技術の確立  
 技術開発課題 【捕獲技術】

### I 事業目的

シカの捕獲方法の一つとして、給餌誘引を伴うシャープシューティング（以下SS）の実用化を図る。併せて、給餌誘引を伴うくくりわなによる捕獲を試み、その効率性を検討する。

### II 実施内容と今回報告内容

平成 22、23 年度に日光市の奥日光及び足尾地区において、カメラトラップとライトセンサスによる「捕獲適地・適期の絞り込み」を実施した。

給餌誘引を伴う待ち受け型のSSは、平成 23 年以降、足尾地区で 2 回、奥日光地区で 1 回、実施した(図-1)。

くくりわなについては、奥日光ではSS跡地で、足尾地区についてはSSを実施しない松木沢でSSによる捕獲と同時期に行った。

今回の報告では、平成 23 年度以降実施した 3 回のSSの結果について、箇所毎の評価を加えて報告する。

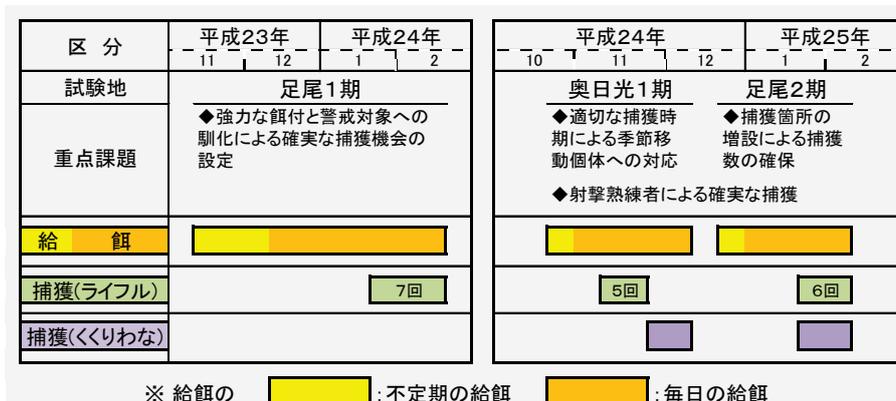


図-1 給餌及び捕獲の実施経過

### III 試験地の概況

試験は、栃木県日光市の日光鳥獣保護区内に位置する足尾地区と奥日光地区で行った(図-2)。この地域は、栃木県シカ保護管理計画において、生態系保全地域に指定されており、これまで銃器を利用した巻き狩りによる個体数調整が、毎年冬期に 2 回程度実施されてきた。生息密度は、足尾地区 51 頭/km<sup>2</sup>、奥日光地区 10 頭/km<sup>2</sup>である(表-1)。ただし、奥日光地区については、季節移動する個体の移動経路及び一時滞留場所にあたり、9 月から 12 月にかけての生息密度は季節変動が大きく、越冬個体数は少ないとされている。

下層植生は、両地区とも貧弱で、足尾地区はススキ類、奥日光地区はシカの不嗜好性植物のシロヨメナが優占している。



図-2 試験地の位置

表-1 試験地の概況

地域	季節移動	生息密度 (H21~23 平均)	下層植生	保護区	これまでの捕獲	捕獲の際の留意点
奥日光	夏期生息 個体	約10頭/km2 (3月調査)	シロササ、一部ササ	日光鳥獣 保護区	巻き狩りによる 個体数調整 (年2回程度)	ハイカーの 利用
足尾	越冬個体 定住個体	約51頭/km2 (9月調査)	ススキ、 裸地			希少猛禽類 の生息

#### IV 方法

##### 1 給餌誘引 (餌付け)

##### (1) 給餌場(捕獲候補地)の選定

「捕獲適地・適期の絞り込み」の結果を基に、バックヤードの存在、狙撃ポイントからの見通しや距離を考慮し、足尾1期、奥日光1期及び足尾2期で、給餌場をそれぞれ7箇所、4箇所、8箇所設置した(表-2、図-3)。さらに、足尾2期ではくくりわなによる捕獲を行うため、松木沢に1箇所(M-1)給餌場を設置した。給餌場狙撃ポイントから給餌場までの距離は最短で34m、最長で84mであった。



図-3 給餌場(捕獲候補地)の位置

表-2 給餌場の選定

捕獲初日からの経過日数 (日目)	足尾1期							奥日光1期				足尾2期								
	A-1	A-2	A-3	K-1	K-2	K-3	N-1	Y-1	Y-2	Y-3	T-1	A-1	A-1.5	A-2	A-3	K-0	K-1	K-2	K-3	
給餌場(捕獲候補地) 箇所数	7箇所							4箇所				8箇所								
捕獲期間前日までの給餌日数	47日							15日				17日								
主要な誘引餌	オーツヘイ							ヘイキューブ				ヘイキューブ								
採食時間の制限 模擬捕獲	○	△	△	△			○	○												
爆音器の設置 (捕獲期間前)	○																			
爆音器の設置 (捕獲期間前・中)									○											
捕獲実施回数	5	3	0	2	0	2	1	5	2	2	5	4	5	5	1	3	2	2	4	4

## **(2) 給餌誘引とブラインドテント等の設置**

足尾 1 期ではオーツヘイ(イネ科の牧草)を使用した。奥日光 1 期と足尾 2 期では、オーツヘイに加えて、よりシカの嗜好性が高いヘイキューブ(マメ科の牧草)を使用した。給餌量は、オーツヘイ、ヘイキューブとも給餌開始時は 1 箇所当たり 2~5kg を 3~7 日に 1 度、毎日の給餌を開始してからは、足尾 1 期ではオーツヘイを 1kg、奥日光 1 期と足尾 2 期ではオーツヘイ 0.5~1kg とヘイキューブ 1kg とした。また、原則として、捕獲予定日の 1 週間前にはブラインドテントを設置した。

足尾 1 期では捕獲時間帯にシカを出没させるため、採食時間の制限を一部箇所で行ったほか、シカの馴化のため、爆音期の設置や記録員のみがブラインドテント内に待機する模擬捕獲を行った。

## **2 捕獲**

### **(1) 射手の選定**

地元猟友会の推薦により、足尾 1 期、奥日光 1 期、足尾 2 期でそれぞれ、3 名、6 名、7 名を選定した。このうち奥日光 1 期と足尾 2 期では、6mm 弾を使用する射撃の熟練者が 2 名ずつ含まれていた。

### **(2) 捕獲日及び箇所の決定**

足尾 1 期では、研究者が捕獲日と箇所数を判断し、地元猟友会に捕獲日と必要な射手の人数を 2、3 日前に伝えていたが、奥日光 1 期と足尾 2 期では捕獲期間の 1 週間前には捕獲日と箇所数を決定し、決められたスケジュールのもとに捕獲を行った。

捕獲当日の箇所の決定は、当日の午前中にタイムラプスカメラの前日までの画像データを確認し、捕獲時間帯の出没の可能性が高い場所を抽出し、捕獲前のミーティング時に参加者に伝えた。

### **(3) 捕獲時の体制**

捕獲時の 1 箇所あたりの体制は、射手 1 名に対して指導者兼記録員 1 名であり、捕獲時間帯前に 2 名と一緒に車で移動し、捕獲箇所の給餌を行ってから、予め設置済みのブラインドテント内でシカの出没を待ち受けた。

指導者としての役割は、狙撃個体及び狙撃タイミングの決定であり、記録員としての役割は、シカの出没及び狙撃状況の記録表への記入とデジタルカメラの動画モードによる撮影とした。

### **(4) 出没個体の捕獲の順番**

狙撃は、給餌場への出没頭数が 5 頭以下の状況下でのみで行い、その順序については、他個体から少なくとも 5m は離れていることを前提に、メス亜成獣以上、オス亜成獣以上、幼獣の順に、また、年齢が同じ場合には警戒心の強い個体から行うこととした。

### **(5) 捕獲時間帯**

おおむね 13 時から 16 時半または 16 時 50 分であったが、奥日光の 1 回(3 箇所)のみ 7 時から 16 時 30 分までの 1 日捕獲を行った。

## **3 シカの出没状況の把握**

誘引給餌から捕獲までの給餌場へのシカの出没状況を監視するため、センサーカメラとタイムラプスカメラを使用した(図-4)。センサーカメラは全ての箇所の給餌場内に設置し、24 時間のシカの出没状況を監視した。一方、タイムラプスカメラは、道路から給餌場までの距離が遠い箇所

の狙撃地点周辺に、給餌場全体が画角に入るように設置し、日中の発砲を前提としてシカの群れ全体の出没状況を日中のみ監視した。タイムラプスカメラは給餌場から離れた場所に設置しているため、捕獲当日でも給餌場を攪乱せずにデータの確認、回収が可能である。



図-4 各カメラによる出没状況の把握

## V 試験の実施結果

### 1 誘引給餌

捕獲期間前日までの給餌日数は、足尾 1 期(47 日)では多めに設定したが、奥日光 1 期(15 日)と足尾 2 期(17 日)では、給餌作業のコスト削減のため少なく設定した。

※ 足尾 1 期給餌誘引の結果については、平成 23 年度報告書参照

### 2 捕獲

足尾 1 期のうち A-3 と K-2 は、昼間の捕獲時間帯の出没が捕獲期間の後半になっても安定せずに、捕獲実施には至らなかった。

3 期の S S による捕獲試験で、捕獲を 18 回(日)、延べ 53 箇所 (50 箇所は半日、3 箇所は 1 日)で行った結果、58 頭のシカを捕獲し、捕獲効率は 2.07(頭/人・日)であった。

くくりわなの捕獲効率は、奥日光 1 期が 0.025(3 頭/120TN)、足尾 2 期が 0.022(4 頭/183TN)で、狩猟での捕獲効率 (H23 : 0.002 頭/TN) より高かった。

#### (1) S S を実施した 3 期間の比較

発砲の機会(発砲箇所/実施箇所)は、長期間の餌付け、採食時間制限、模擬捕獲を行い、さらに一部で爆音器を使用した足尾 1 期で高い値(0.92)を示したが、奥日光(0.50)は低かった(表-3)。

捕獲数は、足尾 2 期 (31 頭) が、足尾 1 期(15 頭)と奥日光 1 期 (12 頭) に比較して多かった。足尾 2 期の捕獲数が多かったのは、延べ実施箇所数を足尾 1 期の 2 倍(26 箇所)設置し、加えて足尾 1 期と同等の捕獲効率を維持したことによる。

捕獲効率は、足尾 1 期 (2.31) と足尾 2 期(2.38)が奥日光 1 期(1.41)に比べて高かった。

狙撃個体捕獲成功率(捕獲数/発砲数)は、6mm弾を使用する射撃熟練者を射手に加えた奥日光 1 期と足尾 2 期で高かった。

群れ全頭捕獲成功率(全個体捕獲群れ数/出没群れ数)は、奥日光 1 期の値(0.83)が高く、足尾 1 期(0.38)が低かった。この結果には、狙撃個体の捕獲成功率と出没群れの平均サイズ(足尾 1 期：

表-3 試験の実施結果

区 分	足尾1期	奥日光1期	足尾2期	計
捕獲実施箇所数 (捕獲候補地箇所数)	5 (7)	4 (4)	8 (8)	17 (19)
捕獲実施回数(日)	7回(日)	5回(日)	6回(日)	18回(日)
延べ実施箇所数	13箇所 (すべて半日)	14箇所 (半日:11箇所、1日:3箇所)	26箇所 (すべて半日)	53箇所 (半日:50箇所、1日:3箇所)
1回(日)平均実施箇所数 (延べ実施箇所数/捕獲実施回数)	1.9(13/7)	2.8(14/5)	4.3(26/6)	2.9(53/18)
●発砲機会 (発砲箇所/実施箇所)	0.92(12/13)	0.50(7/14)	0.73(19/26)	0.72(38/53)
●捕獲効率 (頭/人・日)	15頭/6.5人・日 =2.3	12頭/8.5人・日 =1.4	31頭/13.0人・日 =2.4	58頭/28人・日 =2.1
●狙撃個体捕獲成功率 (捕獲数/発砲数)	0.58 (15/26)	0.80 (12/15)	0.74 (31/42)	0.70 (58/83)
●出没個体捕獲成功率 (捕獲個体数/出没個体数) ※見送った個体は除く	0.38 (15/40)	0.75 (12/16)	0.53 (31/59)	0.50 (58/115)
●群れ全頭捕獲成功率 (全個体捕獲群れ数/出没群れ数) ※見送った群れは除く	0.31 (5/16)	0.83 (10/12)	0.55 (16/29)	0.54 (31/57)
●わなによる捕獲効率 (頭/トラップナイト)	-	0.025 (3/120)	0.022 (4/183)	0.023 (7/303)

※塗りつぶしたセルは、3地点間で最も高い値を示す ●の項目は評価指標

2.5 頭、奥日光 1 期 1.3 頭、足尾 2 期：2.0 頭) が影響していると思われる。

## (2) SS の効率性の検討

SS の効率性を検討するため、今回の結果と、これまで試験対象地域で行われていた巻き狩りによる個体数調整の結果とを比較した(表-4)。

足尾、奥日光ともにSS(足尾：2.36、奥日光：1.41)が巻き狩り(足尾：0.96、奥日光：0.24)に比べて捕獲効率は高かった。特に奥日光のSSの捕獲効率は、巻き狩りの5倍以上であったことから、この地域の捕獲手法として適していると考えられる。

表-4 SSと巻き狩りとの比較

### 足 尾

猟 法	巻き狩り				SS
年度	H21	H22	H23	計	H23・H24
射手従事者数	61	66	32	159	19.5
捕獲頭数	30	84	39	153	46
CPUE	0.49	1.27	1.22	<b>0.96</b>	<b>2.36</b>

※半日は0.5人でカウント

### 奥日光千手原周辺(秋捕獲)

猟 法	巻き狩り					SS
年度	H8	H10	H11	H12	計	H24
射手従事者数	94	205	114	81	494	8.5
捕獲頭数	8	48	43	20	119	12
CPUE	0.09	0.23	0.38	0.25	<b>0.24</b>	<b>1.41</b>

※H13以降この地域では捕獲が行われていない。

### (3) 奥日光1期における季節移動個体への対応

奥日光1期においては、逸走個体が比較適少ない確実な捕獲を行ったにもかかわらず、捕獲効率が極端に低下した(図-5)。また、捕獲実施箇所のシカの出没状況も奥日光1期の捕獲期間の後半は不良であった。(表-5)

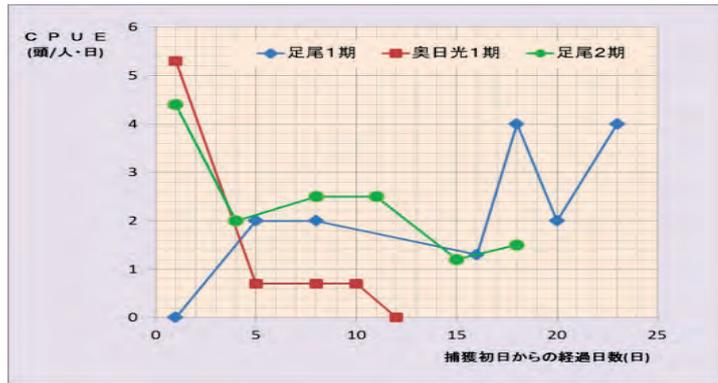


図-5 捕獲効率の推移

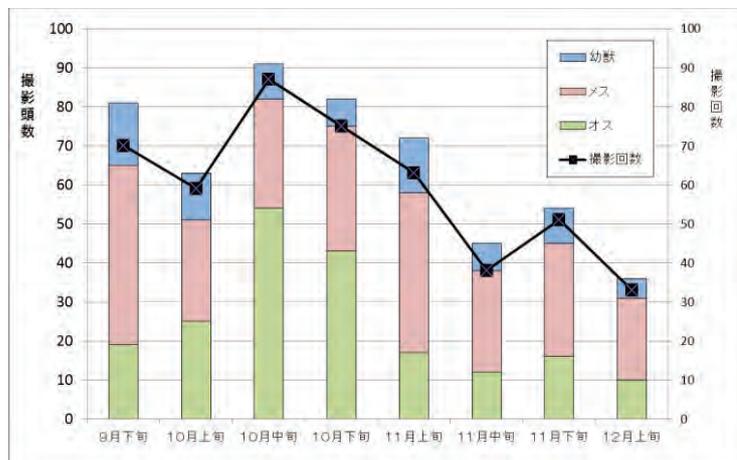
表-5 捕獲箇所の出没結果

捕獲初日からの経過日数(日)	足尾1期					奥日光1期				足尾2期										
	回数	A-1	A-2	K-1	K-3	N-1	回数	Y-1	Y-2	Y-3	T-1	回数	A-1	A-1.5	A-2	A-3	K-0	K-1	K-2	K-3
1	1回目	◎					1回目	◎		x	○	1回目	◎	◎	○			◎		○
2																				
3																				
4																				
5	2回目	◎					2回目	x		○	○	2回目	◎	○				x		○
6																				
7																				
8	3回目	○					3回目	○	x		x	3回目	◎	◎			○			x
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16	4回目	◎	○			○														
17																				
18	5回目		○	○		◎														
19																				
20	6回目	x	○	○																
21																				
22																				
23	7回目					○														

※ ◎:2回以上給餌場に出没、○:1回のみ給餌場に出没、x:シカの給餌場への出没なし

この要因を検討するため、奥日光千手ヶ原に継続して設置している15台のセンサーカメラの画像を分析した結果、この地域のシカのカウンタ数は10月中旬にピークを示した後、11月中旬にかけて急激に減少していたことが明らかになった(図-6)。このことから、11月中旬から下旬に行った今回のSSは、この地域のシカの個体数が減少した後に実施した可能性が高く、捕獲時期を逸したことが捕獲効率低下の一要因であると考えられる。

図-6 カメラトラップによるシカの撮影結果(奥日光千手ヶ原)



#### (4) 射手及び使用弾の違いが狙撃個体捕獲成功率に及ぼす影響

奥日光1期と足尾2期では、6mm弾を使用する射撃熟練者2名(A、B)を採用することができたため、この2名と、3期間で10回以上発砲の機会があった他の2名(C、D)との狙撃結果を比較した(表-6)。狙撃個体捕獲成功率(捕獲数/発砲数)は熟練者(0.83)が他の2名(0.59)に比べて高く、射撃の熟練度が捕獲効率を左右する1要因であることが確認できた。

表-6 射手毎の狙撃個体成功率

区分	6mm弾使用の熟練した射手			6mm弾以外の射手		
	A	B	計	C	D	計
発砲数	14	16	30	19	18	37
捕獲数	13	12	25	14	8	22
狙撃個体捕獲成功率(捕獲数/発砲数)	0.93	0.75	0.83	0.74	0.44	0.59

#### (5) 出没した群れサイズ毎の発砲結果

今回の試験において発砲の機会があった群れについて、群れサイズ毎に全頭捕獲の成否を求めた(図-7)。全頭捕獲が可能であったのは2頭までで、3頭以上で全頭捕獲はできなかった。このことから、試験では5頭までの群れについて発砲を認めていたが、この上限は見直す必要があることが認められた。

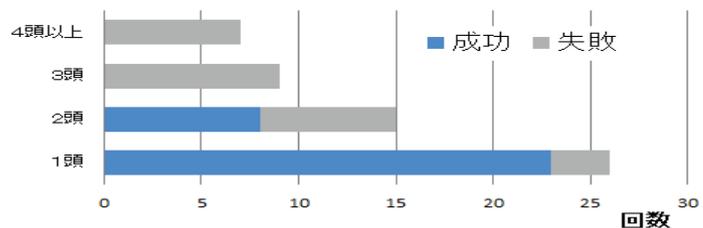


図-7 群れサイズ毎の全頭捕獲の成否

#### (6) 各期間(試験)の総合的な評価

捕獲事業において、捕獲数や捕獲効率は事業の成否を評価するうえで重要な指標であるが、これらにのみこだわりすぎると高捕獲効率の維持を目指すSSの本質を見失う恐れがある。スレジカを発生させずに高捕獲効率の維持を目指すSSにおいては、これに対応した指標により、捕獲をモニタリングしていく必要がある。

そこで、暫定的に待ち受け型SSに対応した指標を抽出し(表-7)、試験の評価のレーダーグラフによる可視化を試みた(図-8)。

表-7 射手毎の狙撃個体成功率

評価指標	指標の意味	1	2	3	4	5
◆出没群れの平均サイズ	・全頭捕獲に適した群れサイズを表す指標 ・給餌量や捕獲時期に左右される。	3.0以上	3.0未満	2.5未満	2.0未満	1.5未満
◆1回(日)平均捕獲箇所数	・一定レベルで餌付けがうまくいった箇所の指標(一定のレベルに達していなければ、捕獲はできない。)	2未満	3未満	4未満	5未満	5以上
◆発砲機会(発砲箇所/実施箇所)	・給餌誘引の成否を表す指標 ・シカの警戒対象に対する馴化具合にも左右される。	0.5未満	0.7未満	0.8未満	0.9未満	0.9以上
◆狙撃個体成功率(捕獲数/発砲数)	・射手の狙撃技術を表す指標 ・射程や地形等の狙撃環境に左右される。	0.6未満	0.7未満	0.8未満	0.9未満	0.9以上
◆出没個体捕獲成功率(捕獲個体数/出没個体数)	・逃走個体の発生防止度を見る指標	0.5未満	0.6未満	0.7未満	0.8未満	0.8以上
◆群れ全頭捕獲成功率(全個体捕獲群れ数/出没群れ数)	・SSの原則「出没した群れの全頭捕獲」の達成度を表す指標	0.5未満	0.6未満	0.7未満	0.8未満	0.8以上

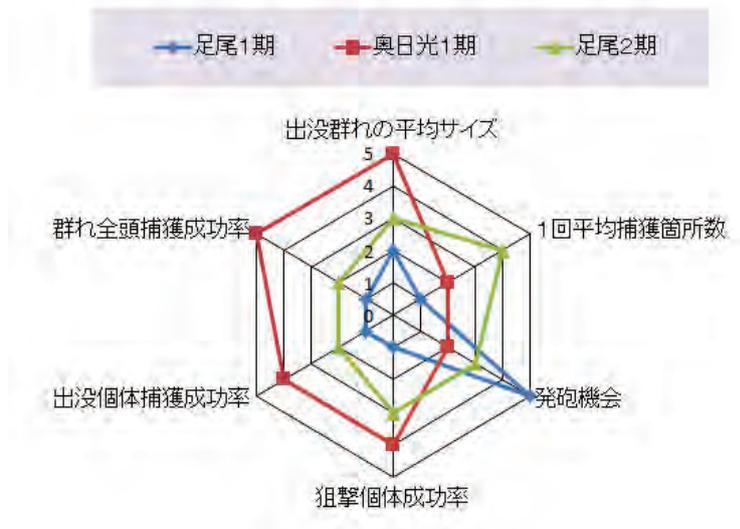


図-8 待ち受け型SSの評価指標と評価結果の可視化

グラフから、足尾1期は、1回平均の捕獲箇所数を限定して高い発砲機会を得たが、各捕獲成功率が低くSSとしては不十分な結果となった。一方、奥日光1期は、発砲機会率が少なかったが、比較的逃走個体の少ない確実な捕獲が行えたことから、スレジカを発生させた可能性は低いと言える。また、足尾2期は1回平均捕獲箇所数が多かったが、その他の指標については足尾1期と奥日光1期の中間型であった。

このような評価は、今後SSを事業化する上での課題の抽出に有効であるとともに、事業化後も継続する価値があると思われる。

## VI まとめ

- ・ 給餌誘引を伴う待ち受け型SSは、巻き狩りに比べて捕獲効率が低い。
- ・ 6mm弾を使用する熟練射手は、SSに適している。
- ・ 給餌誘引を伴うくくりわなによる捕獲は、捕獲効率が低い。
- ・ 奥日光1期における捕獲期間後半での捕獲効率の低下は、捕獲時期が遅れたことが一要因である可能性が高い。
- ・ 逃走個体の発生を抑制するためには、発砲可能な群れサイズの上限5頭を見直す必要がある。
- ・ 待ち受け型SSの実施結果を評価するため、暫定的に指標を抽出し、評価結果の可視化を試みた。

## **VII 開発技術の評価**

### **1 今回開発している技術**

- ・シカによる森林生態系被害が深刻な地域における「給餌誘引を伴った待ち受け型シャープシューティング」を実用化するための技術

### **2 技術的利点と欠点（巻き狩りとの比較）**

#### ○ 利点

- ・狙撃ポイントが予め設定されているため、安全性が高い。
- ・捕獲効率が高い。
- ・射手はブラインド内で待機するため、徒歩による移動が少なく小さな労力ですむ。
- ・少数群れの全頭捕獲により、捕獲効率の維持が可能である。
- ・シカによる植生被害（特に下層植生）が顕著な地域ほど、誘引効果が得やすい。
- ・捕獲の一連の作業過程(実施箇所の選定や給餌等)に、銃猟免許所持者以外の研究者や行政職員が参加できる。

#### ○ 欠点

- ・給餌誘引に要する経費・労力の負担がある。
- ・射手には頭頸部狙撃に必用な正確な射撃技術が必用である。
- ・捕獲実施箇所に、必ずしもシカが出没するとは限らない。

### **3 コストに関する事項**

#### ○ 必用な資材

- ・初期投資：ブラインドテント、センサーカメラ、タイムラプスカメラ、爆音機
- ・通常資材：誘引餌（ヘイキューブ）、センサーカメラ等の電池

#### ○ 必用な労力

- ・実施箇所を選定するための調査員、射手、給餌員、記録員兼ナビゲータ、センサーカメラ等データの整理分析をするための調査員