

囲いわなによる エゾシカ捕獲の手引き ～草地適用型囲いわなの紹介～

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

エネルギー・環境・地質研究所

林業試験場

工業試験場

学校法人 酪農学園

酪農学園大学

北海道環境生活部環境局自然環境課

令和3年2月

はじめに

北海道東部地域で爆発的に増加したエゾシカは、1990年代以降全道に分布が拡大しました。その結果、エゾシカによる農林業被害額は約38億円（令和元年度）に達し、自動車事故や列車運行支障もそれぞれ年間2,000件を超える水準で発生しています。

北海道は、平成22年度（2010年度）から緊急対策を開始し、狩猟の規制緩和や狩猟環境の整備、許可捕獲に対する助成、指定管理鳥獣捕獲等事業などを行って生息数の削減に努めています。また、平成20年（2008年）には「鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律」が制定され、国は市町村等が中心となって地域ぐるみで行うエゾシカ対策を支援しています。

エゾシカ対策の中心は捕獲による個体数管理であり、捕獲には銃器やわなを使用します。捕獲数の大部分は銃器による捕獲が占めているものの、銃器の使用が困難な時間帯や場所でも効率的に捕獲できるようにするため、わなによる捕獲を推進する必要があります。特に囲いわなは、一度に複数頭のシカを生きのまま捕獲できるため、捕獲したシカを利活用しやすいというメリットがあります。しかし、これまでそれぞれの捕獲場所で、捕獲者が独自に囲いわなを設置・運用してきたため、囲いわなの仕組みや運用方法に関する情報は十分に共有されていませんでした。

本手引きでは、市町村や地域協議会等において鳥獣被害対策を担当している皆さまが、囲いわなを使用して効率的にエゾシカを捕獲できるように、囲いわなの仕組みや運用方法を取りまとめました。また、これまで適用が困難だった積雪のない時期に牧草地でも利用できる新型の囲いわな「草地適用型囲いわな」のご紹介もさせていただきました。本手引きを活用することによって、適正なシカ管理が推進されることを期待します。

なお、本手引きは、北海道立総合研究機構の重点研究課題「牧草被害低減と利活用率向上に向けたエゾシカ捕獲技術の確立」と北海道環境生活部環境局自然環境課が実施した「エゾシカわな捕獲技術等向上事業」の成果としてまとめたものです。

（地独）北海道立総合研究機構

エネルギー・環境・地質研究所

林業試験場

工業試験場

（学）酪農学園 酪農学園大学

北海道環境生活部環境局自然環境課

目次

はじめに	1
第1章 囲いわなとは？	
1－1． 囲いわなの種類	4
コラム① 道総研が開発した小型囲いわなについて	5
1－2． 囲いわなの構造	6
第2章 囲いわなの運用	
2－1． 捕獲の流れ	13
2－2． 捕獲計画の企画・立案	14
コラム② 自動撮影法について	17
2－3． 捕獲の実行	22
コラム③ デコイを使った誘引について	24
コラム④ シカ肉について	29
第3章 草地適用型囲いわなの紹介	
3－1． 草地適用型囲いわなの特徴	31
特徴その1 誘導部の設置	32
特徴その2 幅の広い連結式のゲート部	34
特徴その3 通路型の構造	35
特徴その4 牧草ロールを利用した囲い部	36
3－2． 草地適用型囲いわなの運用	39
3－3． 牧草被害の把握方法	50
第4章 その他	
4－1． 参考情報	54
4－2． 謝辞	55

第1章 囲いわなとは？

囲いわなとは、主に獣類の捕獲に用いられるわな的一种で「鳥獣自らの動作又は人の操作により鳥獣を閉じ込めて捕えるわなで、上面を除く周囲を杭、柵、壁面等により囲い込んだもの」をいいます（写真 1-1）。箱わなと構造が似ていますが、天井がないという点で異なります。

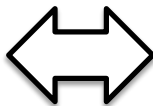
銃器に比べて安全性が高く、**夜間の捕獲が可能**であること、一度に複数頭のシカを**生きたまま捕獲（生体捕獲）**できるため、エゾシカを利活用しやすいというメリットがあります。一方で設置場所の制約が多いこと、設置や撤去にかかる労力や費用が大きいというデメリットもあります（図 1-1）。



写真 1-1 囲いわなの全景

メリット

- ✓ 安全性が高く、夜間の捕獲が可能
- ✓ 複数頭のシカを生きたまま捕獲できるため、シカ肉を利活用しやすい



デメリット

- ✓ 設置場所の制約が多い
- ✓ 設置・撤去にかかる労力や費用が大きい

図 1-1 囲いわなのメリットとデメリット

1-1. 罠いわなの種類

罠いわなには、様々な種類があり、用途に応じて使い分ける必要があります。本手引きでは、大きさと形状で罠いわなを分類しました。

(1) 大きさによる分類

罠いわなは、周囲長によって「**大型 (50m 以上)**」「**中型 (20～50m)**」「**小型 (20m 未満)**」に分けられます（表 1-1）。

わなが大きいほど、一度に多くの頭数を捕獲できますが、設置労力や費用も高くなります。一方、わなが小さいと捕獲数は少なくなりますが、設置労力や費用は低くなり、移設しやすくなります。また、小さいわなでは、捕獲後にエゾシカを搬出しやすいというメリットもあります。捕獲にかけられる予算だけでなく、設置場所の地形や車両によるアクセス性、エゾシカの生息状況などを踏まえて、どのような大きさのわなにするのかを検討しましょう。

表 1-1 罠いわなの大きさによる分類と特徴

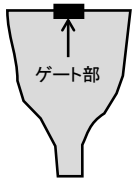
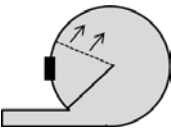
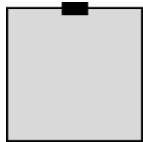
種類	周囲長	画像	捕獲数	設置 労力	費用	搬出 しやすさ
大型	50m 以上		多	高	高	難
中型	20～50m		少	低	低	易
小型	20m 以下					

(2) 形状による分類

罠いわなは、捕獲の目的や設置労力に応じて様々な形状をとります（表 1-2）。

生体捕獲したい場合は、捕獲したエゾシカを追い込んで收容する必要があります。**漏斗型**や**湾曲型**、**ホイッスル型**は、エゾシカを安全に、かつ容易に追込めるようにするために形状を工夫しており、追込み部があることを前提としています。方形型や丸型は、形状がシンプルなので、設置労力を軽減できますが、追込み部がないため、生体捕獲するのではなく、現場で止めさしをする必要があります。

表 1-2 囲いわなの形状による分類の一例と特徴

種類	形状	画像	特徴
漏斗型			囲い部が漏斗状に狭まり、その先に追込み部が設置されている。
湾曲型			囲い部と追込み部が湾曲して設置されている。湾曲によって追込みが容易。
ホイッスル型			わなの中心部を軸とした回転式の追込み用シートによりシカを安全に追込むことができる。
方形型			金属パネルを組み合わせた小型の囲いわな。設置や撤去に要する労力が少ない。追込み部がないので生きたまま搬出するには不向き。

コラム① 道総研が開発した小型囲いわなについて

北海道立総合研究機構（道総研）では、NPO 法人 EnVision 環境保全事務所、ヨシダメジャーシステム、サージミヤワキ株式会社との共同開発により、設置・運搬が容易で、狭いスペースにも設置可能な小型囲いわな（SMC 小型囲いわな）を開発しました。この囲いわなは、踏み板を踏んだエゾシカの体重が、あらかじめ設定した体重を超えると落下扉が落ちる仕組みになっているため、2～3 頭の同時捕獲が可能で、携帯電話の電波や電源を確保しにくい場所でも運用できます。また、フレーム構造になっているため、積雪の上でも設置可能です。

（幅2×長さ4×高さ2.7m）

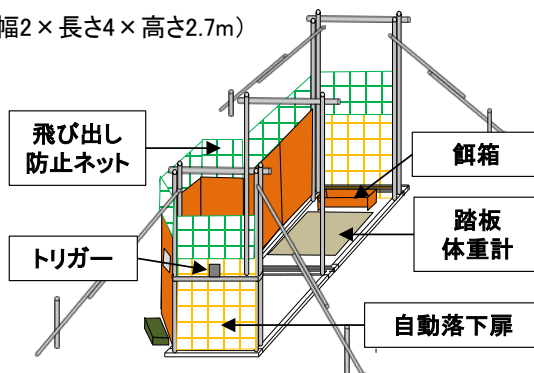


図 1-2 道総研が開発した小型囲いわな

1-2. 囲いわなの構造

囲いわなは、囲い部、追込み部、運搬ボックス、ゲート部、制御部、監視部の6部で構成されます。ここでは囲いわなの構造と各部の機能を説明します（図1-3）。

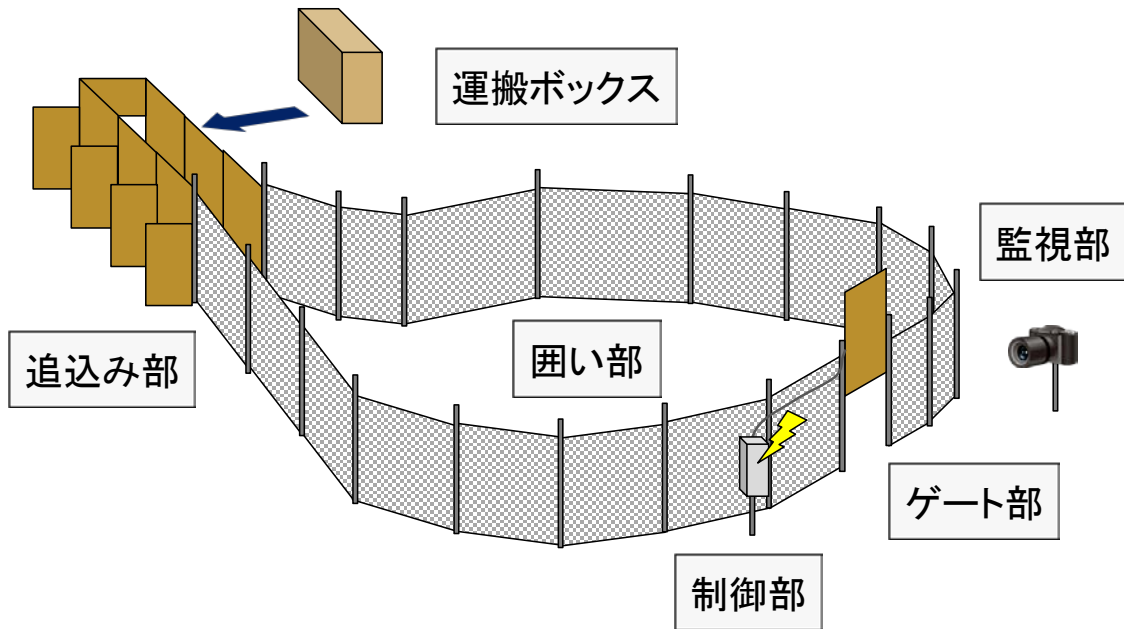


図1-3 囲いわなの構造と各部の名称

(1) 囲い部

エゾシカを誘引し、閉じ込める囲いの部分を**囲い部**といいます。

囲い部は、エゾシカが飛び越えないように、**2.7m 以上の高さ**にすることが推奨されます。積雪が多い地域では、地面が雪によってかさ上げされるため、さらに高さが必要となる場合があります。支柱の素材には、金属製の単管パイプや立木が使用され、壁面には、金網や樹脂製ネット、ビニールシート、木板（コンクリートパネル等）などが使用されます。ビニールシートを使う場合、風によるばたつきの音でエゾシカが警戒することがあるため、垂木等で補強するとよいでしょう。また、複数のパネルを接続して組み立てるパネル式の囲い部も販売されています。

囲い部は、**外側からの見えやすさ（透過性）で機能が変わります**。透過性が高い壁面（金網など）は、エゾシカが警戒しにくく、わな内に入りやすいというメリットがある一方で、捕獲時にエゾシカが外に逃げようとして囲い部に衝突するため、追込みが難しくなります。また、逃走しようとしたエゾシカが傷ついたり、死亡したりすることによって、食肉として使えなくなるおそれもあります。透過性が低い壁面（木板など）は、エゾシカが警戒して入りにくいというデメリットがあるものの、透過性の高い壁面に比べて追込みやすく、傷つくリスクも低下するため、エゾシカを利活用しやすいというメリットがあります（図1-4）。

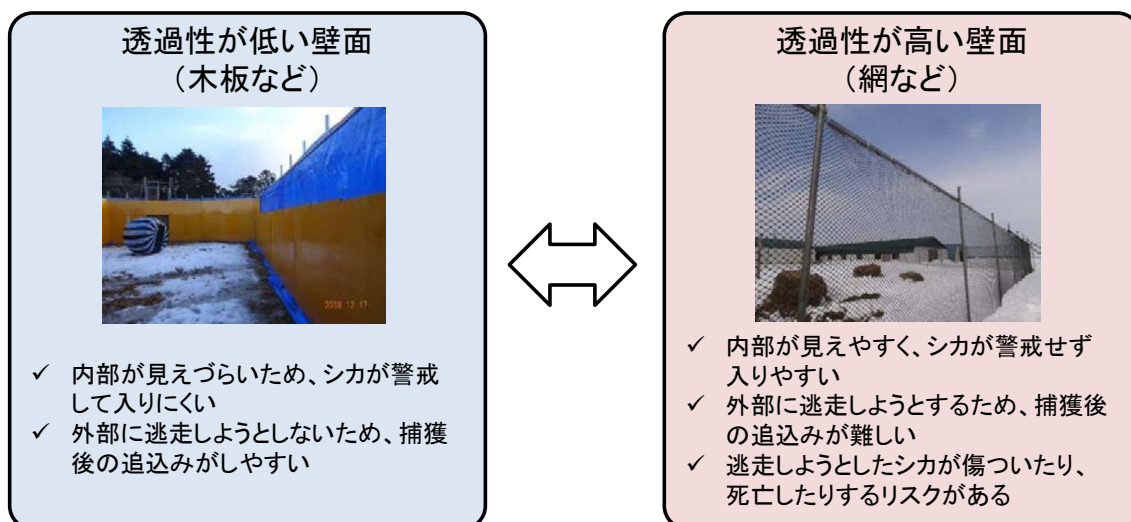


図 1-4 囲い部の透過性

(2) 追込み部

捕獲したエゾシカを追込み、一時的に収容し、仕分けを行う部分を**追込み部**といいます。中型～大型の囲いわなで生体捕獲する場合、原則として必須の構造になりますが、一度に多くの捕獲頭数が期待できないときは、追込み部を設置せず、囲い部にエゾシカを搬出するための出入口を設け、そこに運搬ボックスを直接接続する場合があります。

追込んだエゾシカが暴れて追込み部が壊れるのを防ぐため、木板など強度が高く、透過性の低い素材で作ります。追込んだオスは角で他のエゾシカを傷つけることがあるため、仕切りを設置し、オスは1頭ずつ分けて収容することが推奨されます(写真 1-2)。追込み部の先端が行き止まりになっていると、追込み時にエゾシカが警戒して反転する可能性があるため、追込み部の先端を金網等にして、外側を見えるようにする(**開放式**)、あるいは追込み部の先端が見えないように湾曲させる(**湾曲式**)と追込みしやすくなります(図 1-5)。また、足場台を併設することで、内部を確認しながら仕切りの開閉作業を安全に実施することが可能となります。



写真 1-2 追込み部の外観と仕切り、足場台

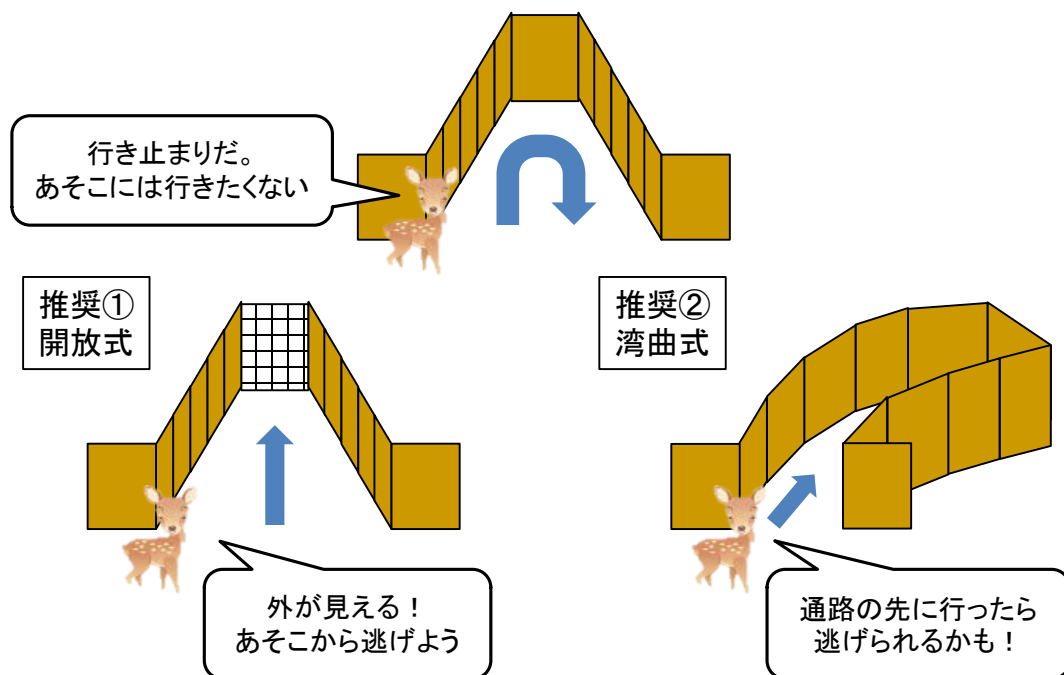


図 1-5 追込みしやすい構造

(3) ゲート部

わな内部にエゾシカが侵入するための入口を**ゲート部**といいます。捕獲時にゲート部の落下扉を落下させることでエゾシカを囲い部に閉じ込めます。

通常、囲いわな 1 基あたり 1 か所のゲート部が設置されています。ゲート部の数を増やせば、エゾシカの侵入できる入口が増えるため、わなに入りやすくなることが期待できますが、どれか一つでも扉に不具合が発生して落下しないと、捕獲に失敗するというデメリットもあります。このため、エゾシカの警戒心を低下させるために**慣らし用のゲート部**を設置し、わなに慣らす期間（慣らし期間）はすべてのゲート部を開放し、捕獲期間中は慣らし用のゲート部を閉鎖して捕獲を行う事例もあります。落下扉は、0.9m～1.8m 程度の幅であることが多く、木製や金属製、布製の資材が使用されます(写真 1-3)。



写真 1-3 様々なゲート部

（４）制御部

ゲート部を遠隔で落下させるための機材を**制御部**といいます。**人によって操作する方式と自動で落下させる方式**があります（表 1-3、写真 1-4）。

人による操作は、ワイヤー等を利用した「手動方式」や無線を経由して操作する「無線方式」、スマートフォンや PC で操作する「インターネット方式」などがあります。いずれの方式も捕獲のタイミングをコントロールするために、**監視部とあわせて運用することが必須**となります。エゾシカの侵入状況を監視する必要があるため、深夜や早朝などに捕獲する場合は、操作者の負担が大きくなります。携帯電話の電波などの通信状況が良好な場所で捕獲する場合は、インターネット方式の利用を推奨します。

自動落下には、わな内部に張った糸にエゾシカが引っかかって落下する「けり糸方式」、わな内部に侵入したエゾシカの体重を計測し、設定した重さに達すると落下する「体重計測方式」、わな内部に侵入したエゾシカの数センサーでカウントし、設定したカウント数に達すると落下する「頭数カウント方式」などがあります。捕獲のタイミングをコントロールする必要がないので、操作者の負担は小さくなりますが、別の動物にも作動してしまうリスクがあるほか、エゾシカが適正に捕獲されたのか確認するために、わなの見回りを毎日行う必要があります。1 度に多くの捕獲数を期待できる場合（概ね 5 頭以上）は、頭数カウント方式を利用し、小型囲いわなのように一度に多く捕獲できない場合は、けり糸方式や体重計測式を利用するとよいでしょう。

表 1-3 制御部の方式と特徴

区分	方式	特徴
人による操作 ▶ 監視部と合わせて運用することで捕獲のタイミングをコントロールできる ▶ 捕獲者の負担が大きい	手動方式	ワイヤー等を人が引っ張ることで落下
	無線方式	無線を経由した操作で落下
	インターネット方式	インターネットを経由した操作で落下
自動落下 ▶ 捕獲作業をコントロールする必要がない ▶ 別の動物にも作動してしまうリスクがある ▶ 捕獲者の負担が小さい	けり糸方式	わな内部に張った糸にシカが引っかかることで落下
	体重計測方式	わな内部に侵入したシカの体重を計測し、設定した重さに達すると落下
	頭数カウント方式	シカ内部に侵入したシカ数をセンサーでカウントし、設定した数に達すると落下



写真 1-4 ICT 技術を活用した制御部の設置例

(5) 監視部

わな内部やわな周辺にいるエゾシカを監視するための機材を**監視部**といいます。

静止画や動画をカメラで撮影し、有線や無線、インターネットなどを経由して捕獲者に知らせます（写真 1-5）。わな内外のエゾシカの出現状況を把握できるため、適正なタイミングで捕獲をすることができます。また、わなの稼働状況を見回るための労力を軽減することができます。

有線や無線の場合は、囲いわなの近くに待機して監視する必要があります。近年、制御部・監視部ともに ICT を活用した技術が目覚ましく発展しており、インターネットを経由して、スマートフォンや PC などでも遠隔地でも簡単に囲いわなを操作・監視できるようになりました。一方、エゾシカが多数生息する山間部には、ICT 技術を運用するために必要な電源や携帯電話の電波を確保するのが困難な場所も多いため、捕獲場所の条件に適した機器を準備する必要があります。

私たちの捕獲試験では、カメラに SIM カードを差し込んで動画や静止画をインターネット経由で入手することができるスマカメ 2 LTE（PLANEX COMM 社製）という機器とハイクカム LT4G（HYKE 社製）という機器を利用しました。



写真 1-5 監視部の設置例（左：スマカメ 2 LTE、右：ハイクカム LT4G）

（6）運搬ボックス

捕獲されたエゾシカを収容し、生きたまま食肉処理施設まで運搬するための箱を**運搬ボックス**といいます。追込み部の先端に接続し、エゾシカを収容します（写真 1-6）。

運搬にはクレーン付きのトラックが使用されます。一つのボックスで複数頭を同時に運搬することができますが、他の個体を傷つけるおそれがあるため、**角のあるオスは1頭だけで運搬させる**ことが推奨されます。

運搬ボックスの規格は特に定められていませんが、鋼鉄製の檻に、目隠しのために木板で全面を囲った構造となっており、1～3頭を収容する場合は幅 70cm×高さ 150cm×奥行 180cm（出入口幅 60cm×高さ 140cm）、それより多くの頭数を収容する場合は幅 210cm×高さ 150cm×奥行 180cm（出入口幅 60cm×高さ 120cm）の仕様が多く用いられています。そのため、追込み部の接続部分の大きさは、使用する運搬ボックスの仕様に合わせる必要があります。前面及び背面には鋼鉄製のメッシュ及び木板を上部から差し込むことができ、エゾシカを仕分けやすい構造になっています（図 1-6）。また、人の姿が見えない暗室の中では、エゾシカが比較的安静な状態になるため、運搬ボックスは通常暗室になっています。

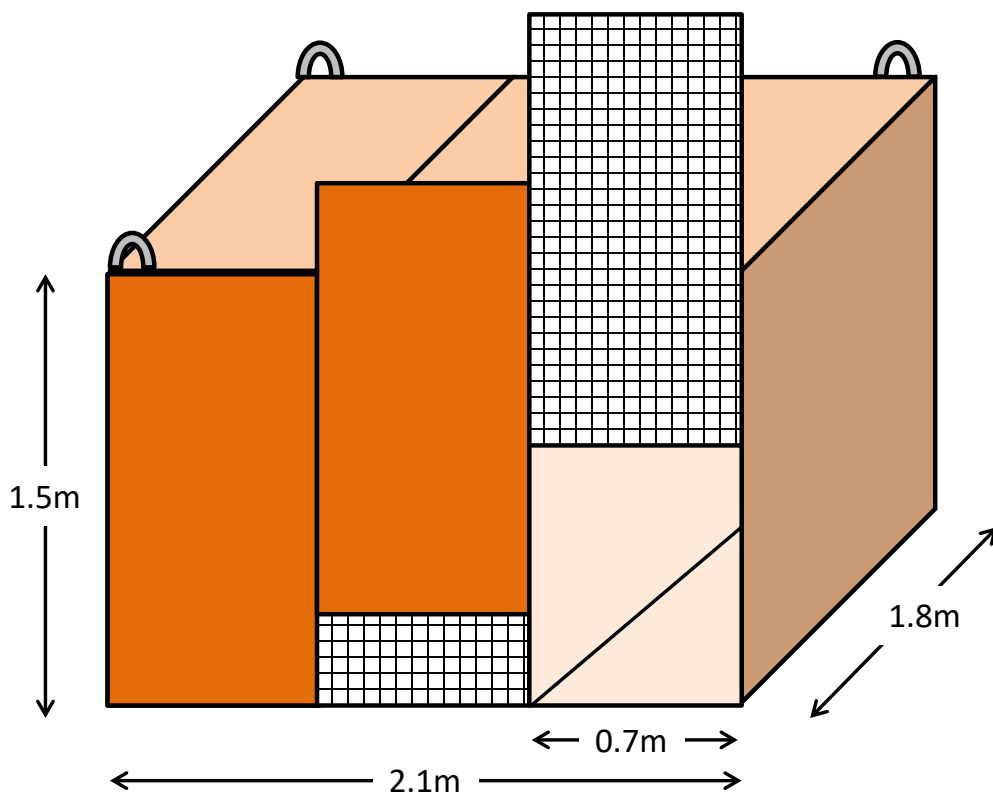


図 1-6 運搬ボックスの図面一例

（「生体長距離輸送実証モデル事業報告書」をもとに作成）



写真 1-6 運搬ボックスによるエゾシカの搬出

第2章 囲いわなの運用

どれだけ素晴らしい囲いわなを導入しても、適切に囲いわなを運用しなければ、効果的な捕獲はできません。本章では、囲いわなを適切に運用できるようにするため、全体的な捕獲の流れを紹介した後、捕獲計画を企画・立案するためのポイントと捕獲を実行する際に留意すべきポイントについて紹介します。

2-1. 捕獲の流れ

囲いわなによる捕獲を実施するためには、わなの設置前に捕獲計画を企画・立案し、捕獲許可申請等を行う必要があります（図 2-1）。また、捕獲を実行する際は、餌によってエゾシカをおびき寄せるための「誘引」、ゲートを落下させ、囲い部に閉じ込めるための「捕獲」、捕獲したエゾシカを収容するための「追込み」（現場で殺処分する際は「止めさし」、収容したエゾシカを有効活用施設へ運搬するための「運搬」、運搬したエゾシカを食肉等として利活用するための「利用」（廃棄する場合は「処理」）を行います。さらに、捕獲の終了後は、捕獲の効果を評価して、次の捕獲計画にフィードバックすることが重要です。

捕獲を効率的に遂行するためには、スケジュール管理が非常に重要になります。例えば、冬期間（12月～3月）に捕獲を実施したい場合は、捕獲の場所や時期の検討を遅くとも半年から3か月前（6月～9月）に始める必要があるでしょう。事前の準備が遅れると、適切な時期や場所、捕獲手法を選択できないばかりか、関係者間の調整が不十分となり、捕獲そのものができる可能性もあります。捕獲の前年からエゾシカの生息状況に関する情報を把握しておく、計画的な捕獲を実施しやすくなります。

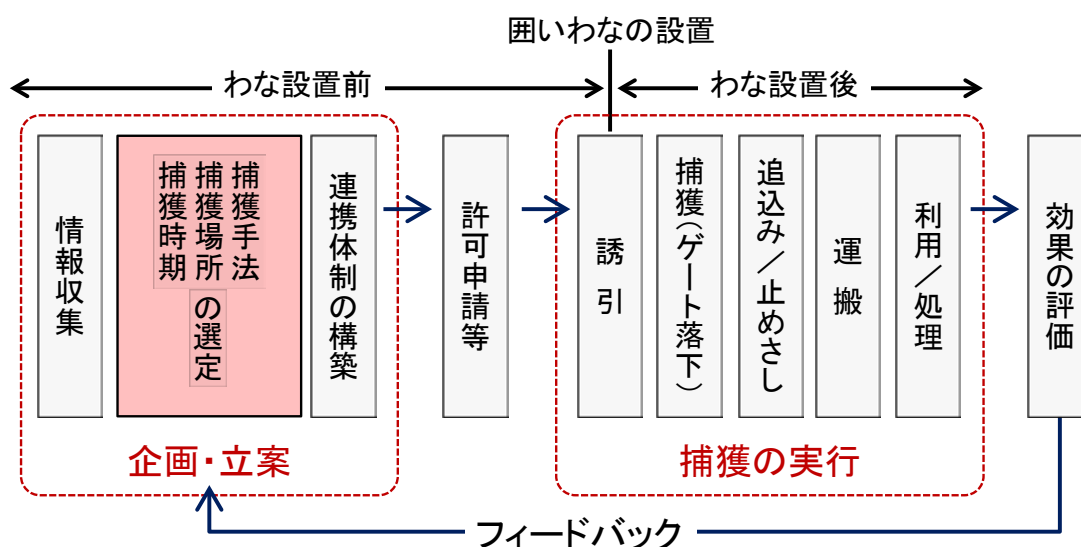


図 2-1 囲いわなによる捕獲の流れ

2-2. 捕獲計画の企画・立案

捕獲計画を企画・立案する際は、エゾシカの捕獲を「誰が？（Who）」「何のために？（Why）」「どんなシカを？（What）」「いつ？（When）」「どこで？（Where）」「どのように？（How）」実施するのかという **5W1H** を常に意識しましょう。

どんなに適した捕獲手法（How）と捕獲時期（When）、捕獲場所（Where）を選んでも、それぞれが噛み合っていないと、効果的に捕獲することができないので注意が必要です（図 2-2）。例えば、夜間に捕獲したいのであれば、銃器よりもわなが適しており、起伏の激しい場所で捕獲したいのであれば、囲いわなよりも銃器やくくりわなの方が適していると判断することができます。

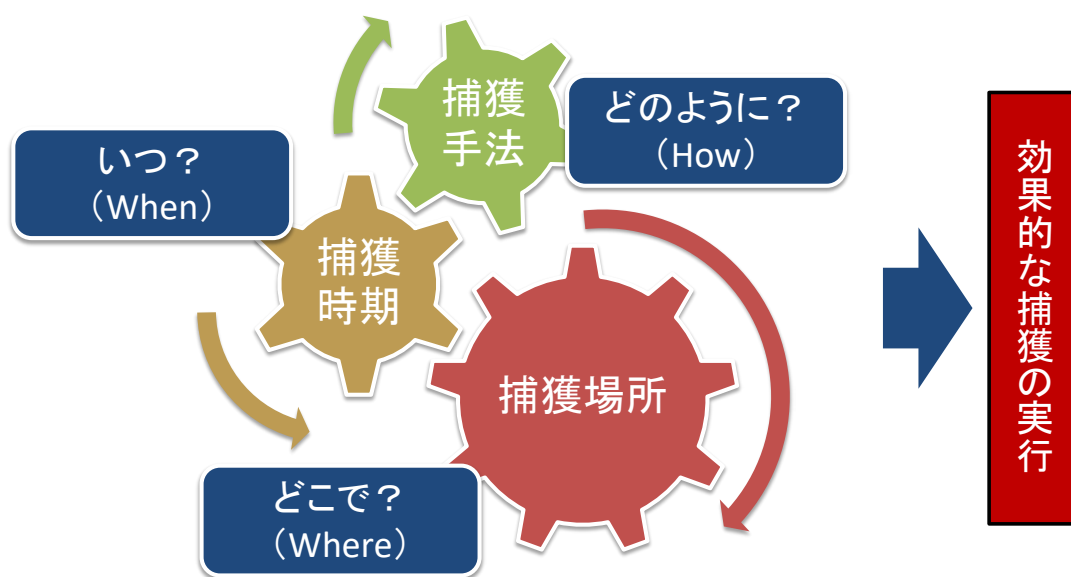


図 2-2 捕獲手法、捕獲時期、捕獲場所の組み合わせ

（１）誰が捕獲するのか？（Who）

誰が捕獲を行うのか、**役割分担を明確にする**とともに、**関係者間の連携を深める**ことが捕獲を円滑に進めるうえで重要です。

囲いわなでは、市町村等が実施主体となり土地所有者（管理者）の協力を得て捕獲する場合や、土地管理者が実施主体となって自らが管理する土地で捕獲する体制などが想定されます。実施主体と土地所有者が異なる場合、土地所有者の了承が得られなければ、そもそも囲いわなを設置することが困難になるので、あらかじめ連携体制を整えておきましょう（図 2-3）。

実施主体と捕獲の従事者との連携も欠かせません。囲いわなでは、誘引から利用・処理まで様々な作業が必要になるため、必然的に従事者が増えることになります。誰が誘引を行い、誰がゲートを落下させ、誰が追込みを行い、誰が運搬し、誰が利用するのか、あらかじめ役割分担を明確にしておくことが重要です。例えば、捕獲事業者が捕獲と誘

引を担当し、利活用業者が追込みと運搬、利用を担当するというように、捕獲の従事者が複数の役割を担うことも多くあります。また、捕獲時に迅速な情報伝達ができるように関係者間の連絡網を整えておくことが、囲いわたでは特に重要となります(図2-3)。

実施主体には、捕獲許可申請を行うなど**関係法令の遵守**が求められます。また、地域住民や狩猟者に囲いわたの設置を周知し、関係者以外が不必要に捕獲対象地に入らないようにするなどの**安全管理**も求められます。関係法令や安全管理について、もっと詳しく知りたい方は、「鳥獣保護区等規制地域におけるエゾシカ捕獲手法マニュアル」(<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/ht/hokakumannual/hokakusyuhou01.pdf>)を参照してください。

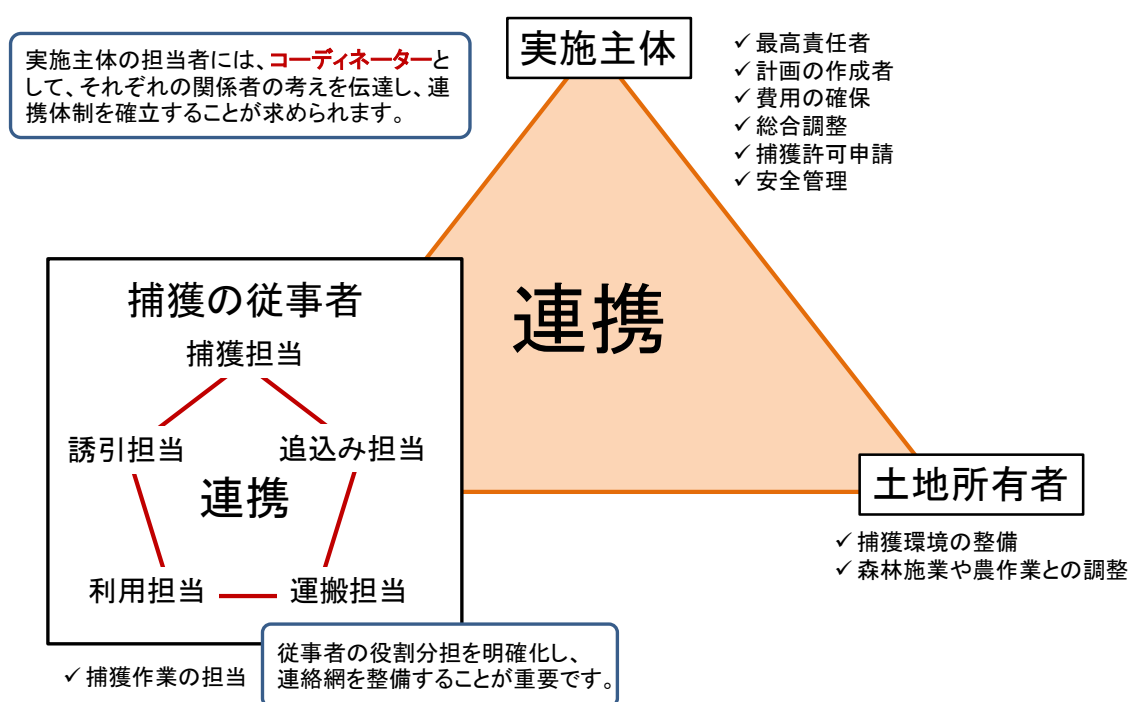


図2-3 囲いわたの捕獲における連携体制の例

(2) 捕獲の目的は何か？(Why)

捕獲計画を立てる際には、なぜ捕獲するのかという**目的を明確にすべき**です(表2-1)。目的によって、雌雄別の捕獲目標が変わってきます。例えば、個体数を減らしたい場合は、メス成獣の捕獲を優先すべきですし、持続的な資源利用が目的の場合は、オスの割合を多くするといった選択肢が考えられます。

目的の設定によって、捕獲の効果を評価する際にどのような指標を重要視するのも変わります。例えば、農林業被害の低減を目的とした場合は、生息数の動向よりも捕獲後に被害が減ったのか注目すべきですし、資源として持続的に利用することを目的とした場合は、生息数を減らさずに、十分な捕獲数(資源量)を確保できたのが重要な指標になるでしょう。

表 2-1 捕獲の目的例

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. 増えすぎたシカの個体数を調整する | 4. シカによる森林への影響を減らす |
| 2. シカによる農林業被害を減らす | 5. シカによる希少植物への影響を減らす |
| 3. シカによる交通事故を減らす | 6. シカを資源として持続的に利用する |

(3) どのようなシカを捕獲するのか？(What)

捕獲手法や捕獲時期、捕獲場所を選定するために、どのようなエゾシカが生息しているのか、あらかじめ**情報収集することは重要**です。また、収集した情報を捕獲前後で比較すれば、捕獲の効果を評価することにもつながります。生息状況を情報収集するには、既存のデータを活用する方法と新たにデータを取得する方法が挙げられます。

既存のデータには、狩猟報告による捕獲数や目撃数、ライトセンサスによる観察頭数、農林業被害額、交通事故件数、列車支障件数などがあります。このうち狩猟報告による捕獲数や目撃数は、メッシュ単位（5km×4.6km）で整理されています（図 2-4）。北海道が、市町村等の行政機関向けに配布している「**エゾシカ現況マップ**」では、狩猟努力量当たりの目撃数（SPUE）などの情報をメッシュごとに確認することができるので、ご利用ください。

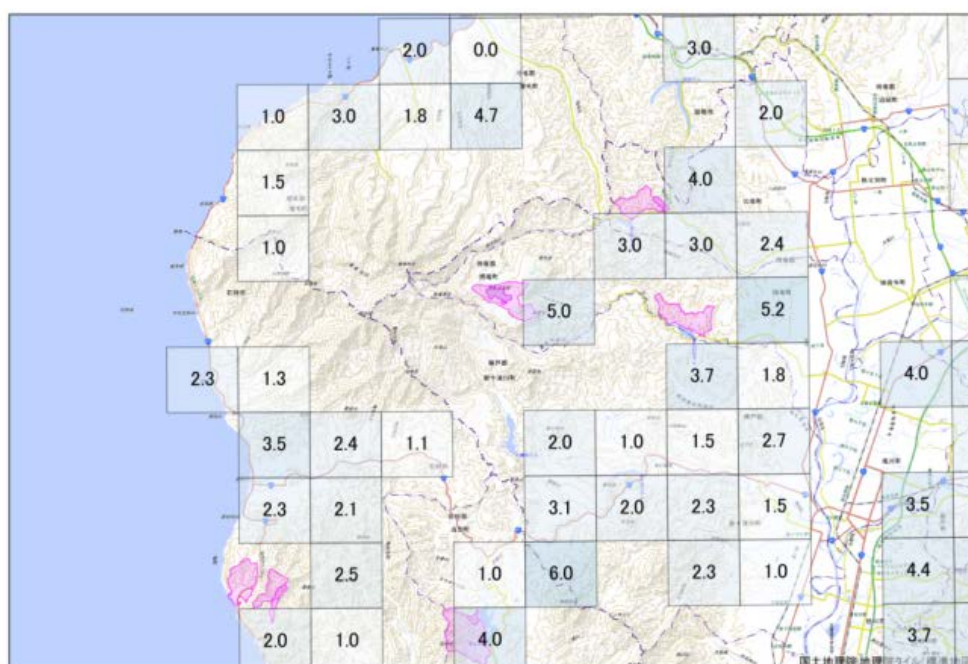


図 2-4 メッシュ別狩猟報告データの一例。メッシュ内の数値は SPUE。

既存のデータは、広い空間スケールのデータであることが多いため、より詳細な情報を得たい場合には、新たに調査を実施してデータを取得する必要があります。その調査手法の一つに「**自動撮影法**」があります。自動撮影法は、カメラの前を通過した動物を

自動的に撮影できる赤外線センサー付きのカメラ（自動撮影カメラ）を活用した調査手法です。自動撮影法以外にも住民やハンターなど地元で詳しい方からシカの出没情報を確認する「**聞き取り調査**」や食痕や糞、足跡などの痕跡からエゾシカが出没しやすい場所を特定する「**痕跡調査**」、生体捕獲したエゾシカに GPS 首輪などの電波発信機を装着し、個体の行動を追跡する「**テレメトリー調査**」などがエゾシカの情報を得るのに有効です。

コラム② 自動撮影法（別名：カメラトラップ法）について

自動撮影法に使用する自動撮影カメラは、カメラの前を通過した動物の体温を赤外線センサーで感知し、自動的に写真を撮影する装置です（写真 2-1）。デジタル技術の進歩とともに、大量の写真や動画を長期間撮影できるようになり、価格も下がったことから、手軽に入手できるようになりました。写真という客観的な証拠が残るため、過去の記録の再確認や普及啓発などに活用しやすいというメリットもあります。使用するには、カメラ本体に加えて、電源（単三乾電池）や記録媒体（メモリーカード）が必要になります。

自動撮影法では、調査地の①どこにエゾシカが多いのか？を明らかにできます。また、同一箇所での撮影を継続することで②エゾシカは増えているのか、減っているのか？ということも明らかにできます。これらの調査結果は、**捕獲候補地の選定**や**捕獲対策の評価**に活用することができます。1日当たりのエゾシカ撮影枚数（**撮影頻度**）を生息密度の指標として利用します。

自動撮影法について、もっと詳しく知りたい方は、「**森林管理者のためのエゾシカ調査の手引き**」を参考にしてください。エネルギー・環境・地質研究所のホームページからダウンロードできます（<http://www.hro.or.jp/list/environmental/research/ies/center/kankobutu.html>）。



写真 2-1 自動撮影カメラと撮影されたエゾシカ

（４）適した捕獲手法は？（How）

エゾシカの捕獲手法には、銃器とわな（箱わな、くくりわな、囲いわな）による捕獲があります。それぞれの手法には長所と短所があり、捕獲の目的や捕獲時期、捕獲の時間帯、捕獲場所の地理的・社会的条件によって、最も適した手法を選択する必要があります。また、囲いわなの種類によっても長所と短所があるため、捕獲時期や捕獲場所に応じてどの囲いわなが適しているのか判断する必要があります（表 2-2）。

捕獲手法を選定するためのフローチャートの一例を図 2-5 に示します。銃器による捕獲は、日中にエゾシカが出没し、銃器を扱える担い手がいる場所で、バックストップ（銃弾が止まる場所、安土（あづち）ともいう）などの安全を確保できる場合に適しています。わな捕獲は、銃器の捕獲が適していない場合やエゾシカを生体捕獲したい場合に検討するのがよいでしょう。中型～大型囲いわなは、広くて平坦な場所があり、積雪期に生体捕獲したい場合に適しています。小型囲いわなは、平坦で広い場所がない場合や囲いわなを移設したい場合に適しています。くくりわなは、設置場所の制約が少なく、移設も容易にできますが、シカ肉の食肉利用には向いていません。草地適用型囲いわなは、非積雪期の草地で生体捕獲したい場合に適しています。なお、ここで示した設問は一例であり、他にも「餌による誘引が容易か？」、「捕獲場所は森林か？」、「複数頭を同時に捕獲したいか？」など様々な設問が考えられます。

エゾシカは特定の捕獲手法に対して学習し、行動を変化させます。例えば、日中の銃猟を続けていると、活動の時間帯が変わり、夜間の行動が増えることがあります。そのため、1つの捕獲手法だけに頼っていると、途中から全く捕れなくなってしまうことも少なくありません。**複数の捕獲手法を組み合わせる**ことによって、捕獲効率が高まることを期待できます。

表 2-2 囲いわなの種類ごとの長所と短所

種類	長所	短所
中型～大型囲いわな	✓ 1 回あたりの捕獲頭数が多い	✓ 設置場所の制約が大きい ✓ 移設が困難 ✓ 設置費用が高い
小型囲いわな	✓ 設置場所の制約が少ない ✓ 運搬・設置が容易	✓ 1 回あたりの捕獲頭数が少ない
草地適用型囲いわな （第 3 章参照）	✓ 非積雪期に適用可能 ✓ 除雪コスト不要	✓ 設置場所の制約が大きい

※囲いわな以外の捕獲手法の長所・短所については、「森林管理者のためのエゾシカ捕獲の手引き」（http://www.hro.or.jp/list/environmental/research/ies/develop/publication/deer_capture.html）を参照してください。

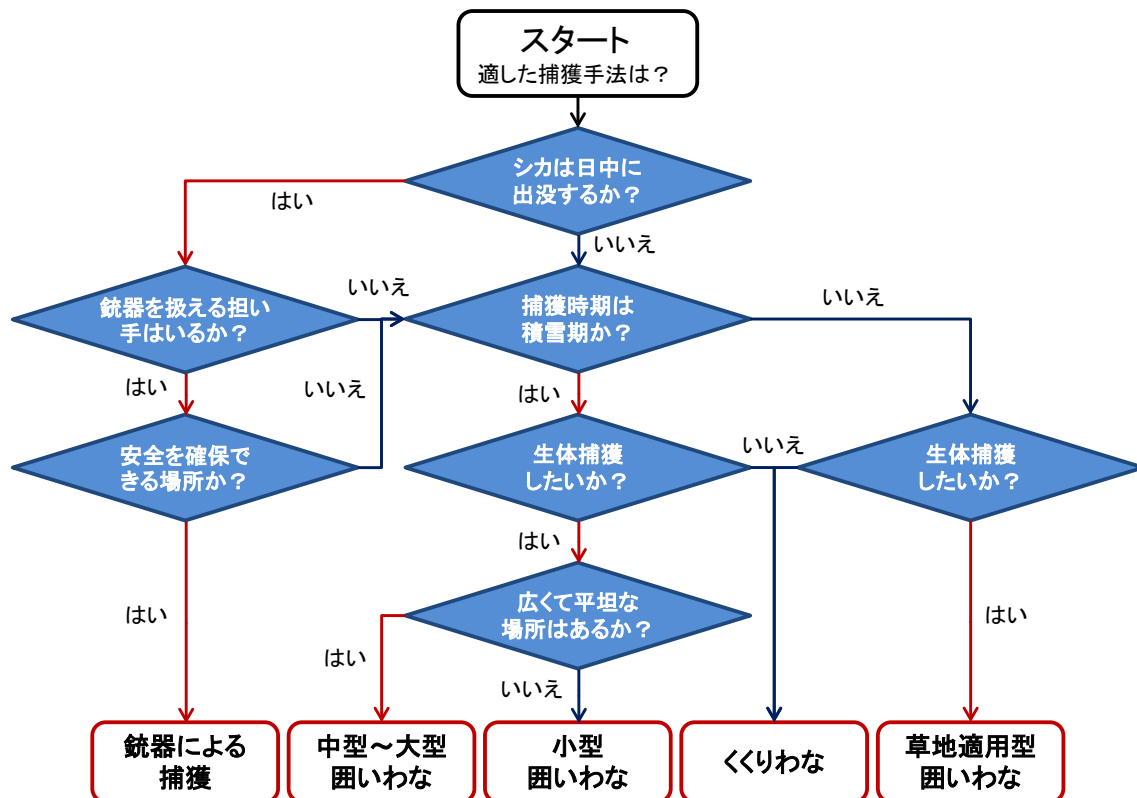


図 2-5 捕獲手法を選定するためのフローチャートの一例

（５）適した捕獲時期は？（When）

ここでは、図 2-2 における捕獲手法の歯車を囲いわなにした場合の捕獲に適した時期（**捕獲適期**）を考えてみましょう。

囲いわなに適している時期は、原則として**積雪期**になります。囲いわなは、餌によってエゾシカを誘引することが前提になるため、餌が不足し、エゾシカを誘引しやすい積雪期の方が非積雪期よりも適した時期になります。

一方で、積雪期は、エゾシカが越冬しやすい特定の場所（越冬地）に集中するため、越冬地から離れた場所にわなを設置してしまった場合、全く捕獲できない可能性が高くなります。また、積雪期は除雪費用がかかり、アクセスできる場所が限られるというデメリットもあります（表 2-3）。このような積雪期特有のデメリットを避け、誘引しにくい非積雪期でも捕獲できる手法として、第 3 章で**草地適用型囲いわな**を紹介しています。

表 2-3 囲いわなにおける積雪期と非積雪期の違い

時期	シカの生息密度	餌による誘引	わな設置労力	除雪コスト
積雪期	高い（局所的）	しやすい	大きい	あり
非積雪期	低い（全域的）	難しい	小さい	なし

（６）適した捕獲場所は？（Where）

囲いわなに適した場所（**捕獲適地**）を考えてみましょう。囲いわなの捕獲適地は、エゾシカの**生息情報**と**捕獲作業のしやすさ**を勘案して選ぶ必要があります（図 2-6）。

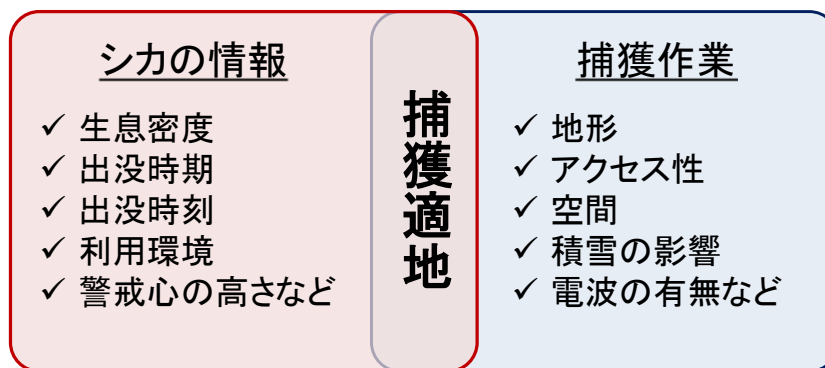


図 2-6 囲いわなにおける捕獲適地の考え方

エゾシカの生息情報のうち生息密度や出沒時期、出沒時刻を把握するには、自動撮影法を使うのがいいでしょう。自動撮影法で撮影された画像からエゾシカの多い場所や出沒しやすい時期、時間帯を把握し、捕獲適地を選定することができます。自動撮影法が使えない場合でも、利用環境を確認すれば、エゾシカの出沒を予測できることがあります。例えば、針葉樹の割合が高く、樹皮剥ぎやササ類の食痕が多い環境は、エゾシカの越冬地になっていると予測することができます。また、警戒心の低いエゾシカが多い場所も捕獲適地になる場合があります。例えば、市街地に出沒する人馴れしたエゾシカは、普通は誘引しにくい非積雪期であっても容易に誘引できたという事例があります。

囲いわなの場合、エゾシカの生息情報から捕獲適地と判断されても、捕獲作業のしやすさを考慮しないと適切に運用できない可能性があります（図 2-6）。囲いわなの設置において地形と森林環境は、捕獲効率の向上とわなの維持管理において非常に重要です（表 2-4）。小型囲いわなの設置に関する制約は少ないため、主に森林における大型囲いわなの設置可能な条件を以下に示します。

ア）地形

起伏の激しい場所では、斜度を利用してエゾシカが囲い部を飛び越える可能性があり、傾斜は落下扉の不具合の原因になります。そのため、尾根や谷などを含まない平らな場所に設置する必要があります。

イ）アクセス性

追込み部の搬出口から運搬ボックスに捕獲したエゾシカを移し、クレーン付きトラック等で運び出すためには、林道から釣り上げ可能な距離に搬出口を設置する必要があります。また、積雪期に設置する場合は、わなまでアクセスするために除雪費用がかかります。

ます。どこからどこまでの区間を除雪しなければならないのか、それにはどのくらいの費用がかかるのか、あらかじめ予測しておく必要があります。さらに、捕獲したエゾシカを利用する場合は、有効活用施設までの距離を確認し、運搬費用を見積もる必要があります。

ウ) 囲い部の空間

エゾシカを追込む際、囲い部の立木密度が高いと追込みの支障になるだけでなく、捕獲したシカが衝突し自傷する危険があるため、動物福祉や食肉利用の観点から好ましくありません。森林内に囲いわなを設置するのであれば、大型囲いわなの場合、目安としては立木密度 600 本/ha 程度以下の壮齢林が望ましいと考えられます。

エ) 電波の有無

制御部や監視部に携帯電話の電波が必要な ICT 技術を活用する場合、設置場所における電波の有無をあらかじめ確認しておく必要があります。

表 2-4 森林で囲いわなの設置する際に考慮すべき事項

考慮すべき事項	確認すること
地形	✓ 斜度がほぼ 0 度
アクセス性	✓ トラックが走行可能な林道に隣接した位置 ✓ 除雪が必要な距離
空間	✓ 大型囲いわな：立木密度 600 本/ha 程度以下
電波の有無	✓ 携帯電話の電波が必要な ICT 技術を活用する場合、電波が入ること

2-3. 捕獲の実行

捕獲計画を企画・立案し、捕獲が許可されれば、いよいよ捕獲の実行となります。ここでは、捕獲の流れに沿って「誘引」、「捕獲（落下扉の作動）」、「追込み / 止めさし」、「運搬」、「利用 / 処理」の順番で紹介します（図 2-1）。

（1）誘引

罠いわなは、エゾシカを餌で誘引できるかどうか、捕獲の成功を大きく左右します。誘引がうまく進むためには、わなに対するエゾシカの警戒心を下げながら、餌の魅力を高めることが重要です。

ア）誘引の方法（図 2-7）

最初はわなの外に餌を置き、**エゾシカに餌を覚えさせましょう**。わなの設置場所があらかじめ決まっている場合は、わなの設置前から餌を撒くのも有効です。エゾシカがわなに慣れてきたら、徐々に周囲の餌を減らし、わな内にシカをおびき寄せましょう。餌を食べるためにエゾシカがわなの中に入ってくるようになったら、わなの中だけに餌を置いて捕獲を開始しましょう。複数回捕獲したい場合は、わなにシカが入ってもすぐに捕獲せず、**十分な慣らし期間（2 週間程度）をおく**とよいでしょう。

餌の魅力は、周囲の状況によって変わります。例えば、積雪が増え、ササなどが雪に隠れると、誘引が急速に進むことが知られています。反対に周囲に他の食べ物が多い非積雪期は、相対的に餌の魅力が低下し、誘引するのが難しくなります。また、周辺のエゾシカの生息密度が高いほど、エゾシカの間で競争が働き、誘引しやすくなります。

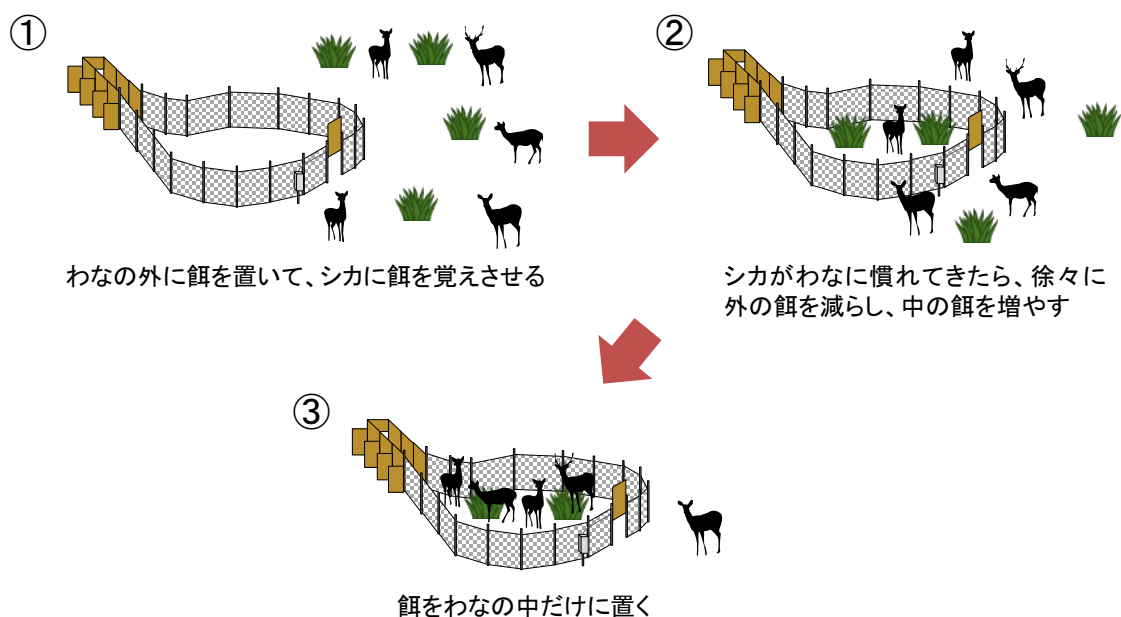


図 2-7 誘引の手順

イ) 餌の種類

エゾシカを誘引するために、これまで様々な餌が使われてきました。しかし、地域によってエゾシカが好む餌は異なるため、どこでも確実に誘引できる万能な餌はありません。初めて誘引をするときは、**複数の餌を試して**、その地域のエゾシカが好む餌を見極めましょう。餌には、牧草ロールやコンパクト牧草、圧片大麦などの家畜用飼料が多く利用されています（表 2-5）。

餌によっては発芽する種子が含まれ、地域の植生に悪影響を及ぼす可能性があります。これらの餌を使用する際は十分注意しましょう。また、餌の種類によっては、鳥類やキツネ、タヌキ、ヒグマなどエゾシカ以外の動物も誘引してしまう可能性があります。安全対策上、非積雪期はヒグマの誘引に対して特に注意する必要があります。①圧片トウモロコシなどの濃厚飼料やにおいの強い餌などの使用は避ける、②監視部を必ず設置し、ヒグマが入った際は扉を落とさない、③捕獲したエゾシカをヒグマが狙うことがないようにするため、捕獲後はできるだけ時間を空けずに追込み（止めさし）を実施する、④囲いわたの周囲に電気柵を設置し、ヒグマの侵入を防ぐなどの配慮が必要です。

表 2-5 誘引に用いられる主な餌の特徴と参考価格

餌の種類	特徴	画像	参考価格※ (単位)
牧草ロール	✓ 乾草とラップ（サイレージ）の2種類あり ✓ 重量が重い（400 kg前後）ため、運搬に労力を要する ✓ 一度置くと長持ちし、積雪等にも強い		5,000～10,000 円 (1 個)
コンパクト牧草	✓ イネ科やアルファルファ等の牧草を乾燥・圧縮し、裁断したもの ✓ 重量は 30 kg 前後		【クレイグラス】 【アルファルファ】 1,500～3,000 円 (30kg)
圧片大麦	✓ 家畜用飼料として広く販売され、比較的入手しやすい ✓ 細粒状で扱いやすいが、雪に埋もれやすいため、餌箱に入れるなどの工夫が必要 ✓ 鳥類が誘引されやすい		20,000～30,000 円 (500kg)
ビートパルプ	✓ ブロック状とペレット状の2種類あり ✓ ブロック状の場合は、一度置くと長持ちする		【ペレット状】 20,000～30,000 円 (500kg)
鉱塩	✓ ミネラル分が不足している地域では高い誘引効果 ✓ 全く誘引できない地域もある ✓ 一度置くと長持ちする		3,000～4,000 円 (20kg)

※参考価格や単位は地域や時期によって変動する（2021 年 1 月の参考価格と単位を示した）。

コラム③ デコイを使った誘引について

国外の捕獲では、捕獲効率を高めるために、シカの等身大の模型（**デコイ**）がよく利用されています。デコイに対してエゾシカも休息行動を示した研究事例があることから、誘引資材として活用が期待されています。とはいえ、デコイを置くだけで多数のエゾシカが囲いわなに入ってくるという訳ではないので、わな内における誘引餌の早期発見や滞在時間の延長、捕獲したエゾシカのパニック防止などのための補助資材として利用するのがよいでしょう。デコイを使用する場合は、エゾシカの安心感を増すために、1体よりも**複数体を座らせた状態で設置**することを推奨します。



写真 2-2 複数頭を座らせた状態で設置したデコイ

（2）捕獲（落下扉の作動）

囲いわなでは、ゲート部の落下扉を作動させ、エゾシカを閉じ込めることで捕獲します。落下させる方法としては、「**人による操作**」と「**自動落下**」があります（「1-2（3）制御部」参照）。

人による操作では、落下扉を作動するタイミングを操作者自身が判断しなくてはなりません。わなの中に入ってきたようなエゾシカが外にいるにもかかわらず、焦って扉を落下させた場合、外にいるエゾシカの警戒心が高まり、わなに近づかなくなる可能性があります（図 2-8）。このような状況を判断するためには、わなの中だけではなく、**わなの外にも監視カメラを設ける**ことが効果的です。また、毎日どの時間に、何頭のエゾシカがわなに出入りしたのかを記録することも有効です。これらの記録を踏まえて、いつ、最低何頭わなに入った時点で、扉を落下させるのかを判断することができます。

落下扉は木板や金網などの重い資材なので、人が操作する場合、落下地点に人や障害物がないかを十分確認した上で落下させましょう。また、わなの中のエゾシカがゲート部近くにいる場合は、扉が落下するまでの間に逃げられる可能性があるため、ゲート部から離れた位置にエゾシカがいることを確認しましょう。

ゲートを操作する時間帯は、エゾシカの行動する時間に左右されるため、夜間から早朝の時間帯が多くなります。捕獲期間が長期にわたる場合は、定期的な操作者の変更や操作可能な時間帯の制限などを行い操作者の負担を軽減するように配慮しましょう。

自動落下で扉を操作する場合は、正常に作動し、捕獲できたのか迅速に確認する体制を整えておきましょう。監視部がない場合、わなの稼働中は、毎日現地を見回りする必要があります。監視部がある場合、現地に行かなくても捕獲の有無を確認できますが、現地で定期的に扉の落下試験を実施し、正常に作動するのか確認するようにしましょう。最近では、扉が作動すると、メール等で通知するシステムも開発されています。このようなシステムを活用すれば、捕獲後の迅速な対応が可能となります。

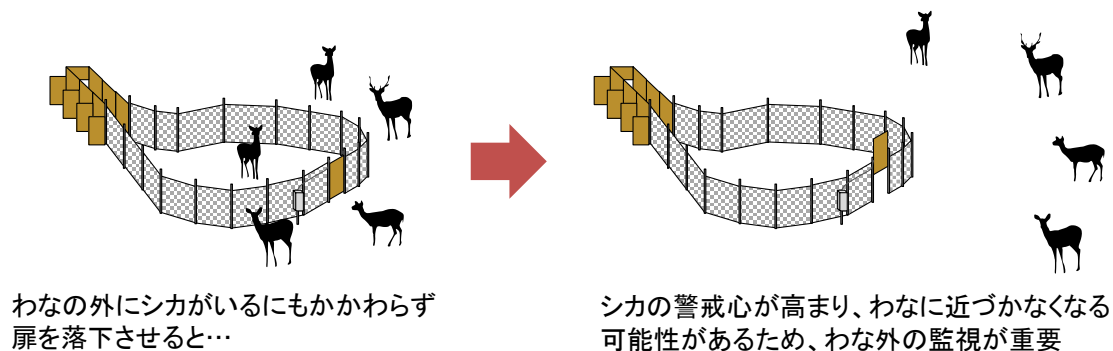


図 2-8 わな外の監視の重要性

（3）追込み / 止めさし

囲いわなで捕獲した個体を追込み部や運搬ボックスに収容するための作業を「**追込み**」、捕獲個体を殺処分することを「**止めさし**」といいます。囲いわなで生体捕獲する場合、追込みは必須の作業となります。

ア) 追込み

囲いわなで捕獲した個体を追込み部や運搬ボックスに収容するための作業を「追込み」といいます。追込みに必要となる作業員の人数は、わなの大きさや形状によって異なりますが、事故が発生した場合に備えて、最低でも **2名以上で実施**することを推奨します。まずは、設置している囲いわなで何名の作業員が必要なのか、誰が何の作業を行うのかを明確にし、捕獲後、迅速に連絡できる体制を整えておきましょう。

捕獲から追込みまでの時間が長くなればなるほど、捕獲個体のケガや逃走、わなの破損リスクが増大します。特に、夜間に捕獲した場合は、明るくなる時間帯に行動が活発になり、逃げようとするので注意しましょう。一方で、追込み部や運搬ボックスに収容した後は比較的落ち着くので、追込みはできるだけ捕獲してから時間を空けずに実施することを推奨します。

追込みは、エゾシカと直接対峙することになる上、エゾシカがパニックになり、暴れる可能性があるため、作業員の**安全対策**を徹底して行う必要があります。特にオスは、体格も大きく、角があるため、追込みは大変危険な作業になります。オスは追い込まずに逃がすという対応や銃器で止めさしするという対応も検討しましょう。追込む際に、

囲いわなによるエゾシカ捕獲の手引き

作業員はヘルメットと厚手の上着を必ず着用し、盾やさすまた、シートを使用しましょう（表 2-6）。また、複数人数で追込む場合は、隊列を乱さない、エゾシカと目が合った場合は目を逸らさないなどの配慮も重要です。

追込み部には「湾曲式」と「開放式」があります（「1-2（4）追込み部」参照）。開放式の場合、わなの外側がみえるだけで、逃げるようとするエゾシカが自発的に追込み部に突入し、収容できる場合もあります。

表 2-6 追込みに使用する道具

種類	使用方法と特徴	画像
盾	✓ シカを追込み部や運搬ボックスに押し込む際に使用する ✓ 厚めのコンパネを使用し、反撃に出てくるシカの足や角に十分耐えられる強度とする ✓ 取手は、盾を確実に保持でき、体に密着できる構造とする	
さすまた	✓ 突進してくるシカに直接向けて距離をとる ✓ 横に持って作業員同士の間を埋める ✓ 追込み部での仕分け作業に使用する	
シート	✓ 2 名以上の作業員が横長に持ってシカを追いつまむ ✓ 面的なプレッシャーを感じるので追込みが効率的に進む	

イ) 止めさし

生体捕獲しない場合は、捕獲後に止めさしを行い、エゾシカを殺処分します。止めさしの方法には、電気や銃器、ナイフなどによる止めさしがあります。

電気止めさしをするためには、エゾシカを保定する必要があるため、ポケットネット（写真 2-3）へ追込んだ後に止めさしを行うこととなります。電気止めさしは、捕獲したエゾシカに電極針を刺して心臓に電流を流し、心臓の動きを止める方法です。銃器やナイフなど異なり、捕獲個体の出血を伴わないので、作業員の精神的負担が比較的少なくなります。電気止めさし器は、基本的に電極針、電気止めさし棒（持ち手）、電源

ユニットで構成されています（図 2-9）。人体に危険な大きさの電流が流れる可能性があるため、機材の取扱説明書を十分に理解しておくとともに、耐電性のあるゴム手袋やゴム長靴を着用し、雨天時には使用しないようにするなど、安全面での配慮を十分にしましょう。詳しくは、「くくりわなで捕獲したエゾシカの止めさし手法に関する指針（ガイドライン）」（http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/index/tomesasi_guideline.pdf）を参照してください。

銃器による止めさしは、囲い部に閉じ込めたエゾシカを狙撃することができるので、追込みをしなくても実施可能です。射撃する場所は、囲い部よりも十分高い位置に設定し、バックストップを確実に確保するようにしましょう。また、囲い部等の構造物に向けて発砲すると跳弾する恐れがあるので注意が必要です。さらに複数頭捕獲できた場合、1頭狙撃すると他の個体が激しく動き回ることが想定されます。そのような場合は、無理に連続して発砲せず、時間をおいて止めさしをしましょう。



写真 2-3 小型囲いわなに接続したポケットネットとポケットネットによる保定

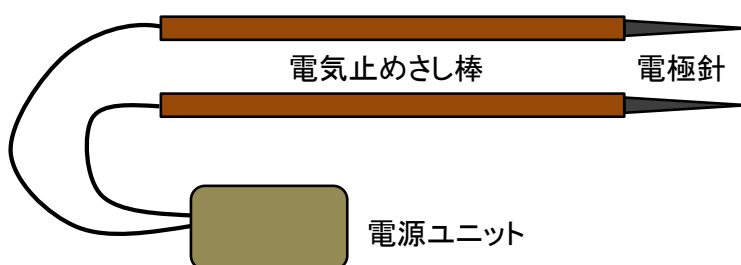


図 2-9 電気止めさし器の概要（電極針が2本に分かれているタイプ）
（「くくりわなで捕獲したエゾシカの止めさし手法に関する指針」をもとに作成）

（４）運搬

運搬には、運搬ボックスに収容したエゾシカを有効活用施設まで生きたまま運搬する場合と、止めさしをしたエゾシカを有効活用施設または一般廃棄物処理施設まで運搬する場合が考えられます。

生きたまま運搬する場合は、運搬ボックスを荷台に積み込む必要があるため、クレーン付きのトラックが使用されます。狭い場所やぬかるむ場所では、トラックを運搬ボックスの近くまで寄せることができない可能性もあります。そのような場合は、重機やトラクタなどを利用し、トラックの近くまで運搬ボックスを移動させた後、クレーンで積み込む必要があります。

運搬ボックスは、一つのボックスで複数頭を同時に運搬することができますが、角のあるオスは、他の個体を傷つけるおそれがあるため、１頭だけで運搬させることが推奨されます。北海道が実施した「生体長距離輸送実証モデル事業」では、300kmを超える長距離を輸送できたことが報告されています。ただし、動物福祉上の観点や運搬の費用を考慮すると、**できるだけ近隣の有効活用施設に運搬する**ことが推奨されます。

止めさしをした個体を運搬する場合は、クレーン付きのトラックでなくても運搬することが可能ですが、捕獲個体の血液等が飛散流出しないよう注意して運搬しましょう。

なお、捕獲個体を自ら運搬するのではなく、運搬費を払って他者にお願いする場合は、一般貨物自動車運送業や一般廃棄物収集運搬業の許可をもった事業者に委託する必要があるので注意しましょう。

（５）利用 / 処理

ア) 利用

困いわなで捕獲した個体を利用する場合、生体捕獲したエゾシカを利用する場合と、止めさししたエゾシカを利用する場合が考えられます。

生体捕獲したエゾシカを利用する場合は、**一時養鹿場**に搬入するのが一般的な流れです。一時養鹿とは、生体捕獲したエゾシカを食肉等に利用するまでの間、一時的に飼育することで、原則として、捕獲個体は繁殖期までに（捕獲個体から生まれたエゾシカは、次の繁殖期までに）全て食肉等として利用します。一時養鹿すると、食肉の出荷時期を調整できるため、安定的な供給や一定の品質保持を行うことができます。

北海道では、「**エゾシカ肉処理施設認証制度**」を創設し、エゾシカ衛生処理マニュアルに基づいて適切な食肉処理を行っている施設を認証していますが、このうち一時養鹿場を併設する食肉処理施設は、2021年1月現在で5施設あります（表2-7）。生体捕獲を行う場合、これらの施設で受け入れが可能か、あらかじめ確認しましょう。

止めさししたエゾシカも食肉処理施設で受け入れできる場合があります。道内では、前述の5施設を含め、2021年1月現在で15施設が認証を受けていますので、捕獲個体の受け入れ可能なのか、施設へ事前に確認した上で搬入しましょう（<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/yk/ninnsyouseido.htm>）。

表 2-7 一時養鹿場を併設する食肉処理施設

有限会社 ユック
有限会社 阿寒グリーンファーム
株式会社 サロベツベニソン
株式会社 知床エゾシカファーム
古川建設 株式会社 ドリームヒル・トムラウシ事業所

※各施設の住所と連絡先は、北海道環境生活部自然環境課のホームページ (<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/yk/ninnsyouseido.htm>) をご参照ください。

イ) 処理

食肉等として利用できないエゾシカは、廃棄物として処理することになります。捕獲したエゾシカは**一般廃棄物**に該当し、処理の方法は市町村によって異なります。受入れの条件や料金、処理施設の場所などについて、あらかじめ捕獲場所の市町村に確認しておきましょう。

コラム④ シカ肉について

エゾシカは、アイヌ語で「**ユク**」と呼ばれていました。この言葉には「獲物」という意味も含まれており、古くからエゾシカが食料として重要だったことをうかがい知ることができます。捕獲するだけでなく、エゾシカを貴重な資源としてとらえ、おいしく消費していくことも、被害を減らし、北海道の豊かな自然を守ることにつながります。

このように自然資源として重要な役割を担っているシカ肉ですが、その優れた栄養成分も高く評価されています。一点目は、**鉄分が豊富**な点です（図 2-10）。シカ肉は牛のレバーに匹敵する鉄分を含んでおり、鉄分が不足しがちの現代人にとってありがたい食材です。もう一点は、**脂質が低い**という点です。毎日の食事を牛肉や豚肉からエゾシカ肉に置き換えるだけで脂質とカロリーの摂取を大幅に抑えることができます。

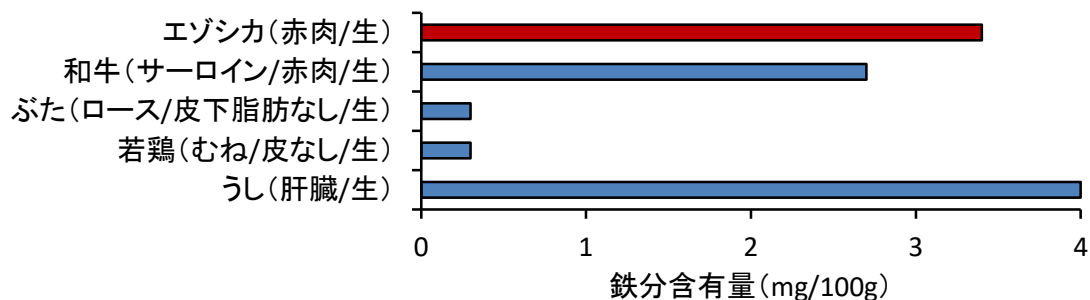


図 2-10 シカ肉の鉄分含有量（日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）から引用）

第3章 草地適用型囲いわなの紹介

エゾシカによって約38億円の農林業被害が発生しており（令和元年度）、そのうち**半分は牧草の被害**が占めています。牧草被害を低減するためには、被害を発生させるエゾシカを非積雪期に草地で直接捕獲することが効果的です。草地での捕獲には、銃器を利用するのが一般的ですが、近年は夜間に出没することが多くなっているため、銃器で捕獲することが困難になってきています。このようなことから、夜間にも利用できる囲いわなを非積雪期の草地で適用することが必要とされています。しかし、第2章で述べたように、従来の囲いわなは、エゾシカを誘引しやすい積雪期に適した捕獲手法なので、非積雪期の捕獲には向いていません。そこで私たちは、非積雪期の草地にも適用できる囲いわな「**草地適用型囲いわな**」を新たに開発しました。本章では、この草地適用型囲いわなの特徴と運用方法について紹介します。

また、私たちは、牧草被害を把握するために、保護柵を使って牧草被害を簡便に「見える化」できる調査を実施しました。本章では、**簡便な牧草被害の把握方法**もあわせて紹介します。

なお、非積雪期に囲いわなを運用する方法は、草地だけではなく、他の環境（森林など）にも当てはめることができます。もし、非積雪期に森林など草地以外の環境で囲いわなを運用したい場合も、本章を参考にさせていただくことを推奨します。



写真 3-1 草地適用型囲いわなの全景

3-1. 草地適用型囲いわなの特徴

非積雪期の草地で囲いわなを使用する場合、わなに対するエゾシカの警戒心が高いと、周りにある豊富で質の高い牧草を利用し、わなには全く侵入しなくなる可能性があります。従って、草地適用型囲いわなは、エゾシカが**できるだけ警戒しにくい構造**をしなければならない必要があります。また、草地という環境で運用しやすい資材を利用することも必要となります。このようなことを踏まえ、草地適用型囲いわなでは、従来の囲いわなになかった4つの特徴を持つ構造としました。

- ①ゲート部までエゾシカを誘導する「**誘導部**」があること
- ②「**入口が大きい連結式のゲート部**」を使用していること
- ③ゲート部が対面で設置された「**通路型の構造**」をしていること
- ④囲い部に「**牧草ロール**」を利用していること

牧草ロールが入手しにくい地域もあるため、④については、必須の条件ではありませんが、本手引きでは、①～③の特徴を満たした囲いわなを「**草地適用型囲いわな**」と呼ぶこととします。なお、これらの構造以外の「追込み部」、「制御部」、「監視部」、「運搬ボックス」は、従来の囲いわなと同じ構造なので、本章での説明は省略します。

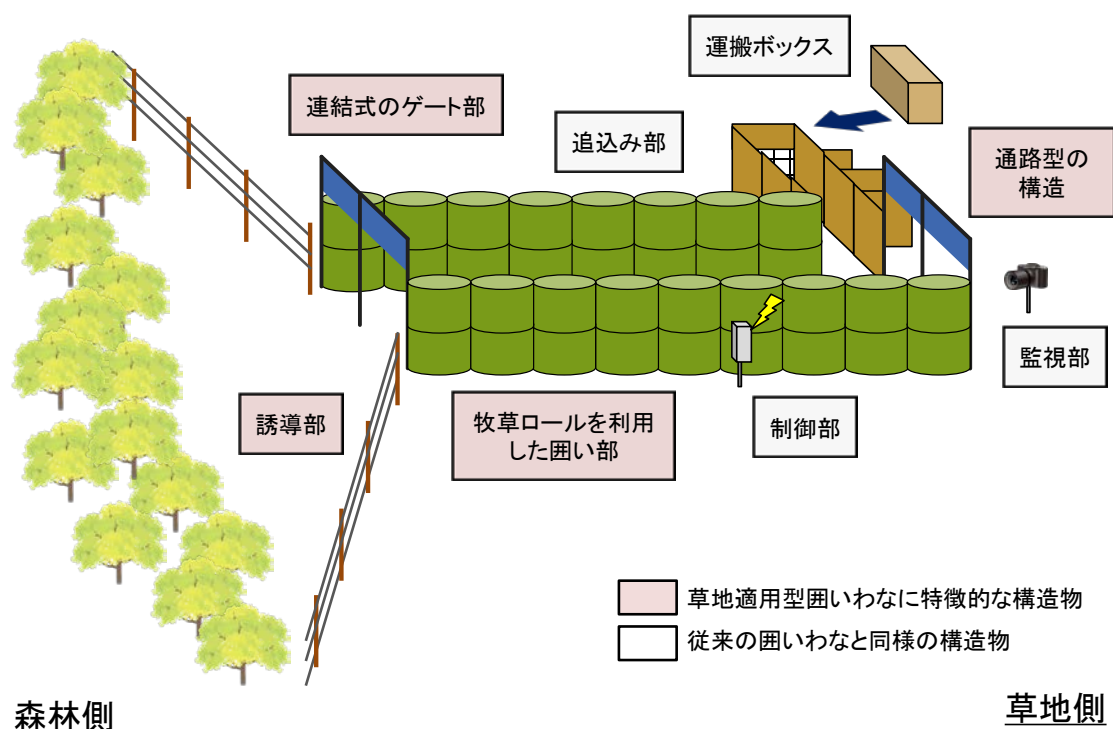


図 3-1 草地適用型囲いわなの特徴

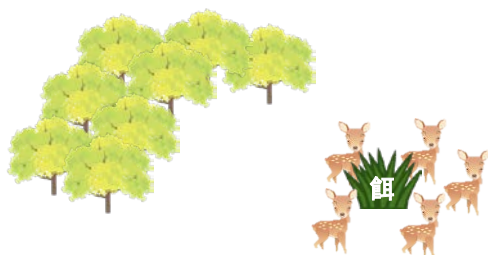
特徴その１ 誘導部の設置

従来の囲いわなでは、餌によってエゾシカを誘引し、わなの近くまで引き寄せることになりますが、上述したように非積雪期の草地では、餌による誘引が困難です。そこで、草地適用型囲いわなでは、エゾシカを物理的にわなの近くまで誘導する「**誘導部**」を設置します。

本手引きでは、餌を利用してシカを特定の場所へ引き寄せることを「**誘引**」、柵を利用してシカを物理的に特定の場所へ導くことを「**誘導**」と分けて呼びます（図 3-2）。

誘引

餌を利用してシカを特定の場所へ引き寄せること



誘導

柵等を利用してシカを物理的に特定の場所へ導くこと

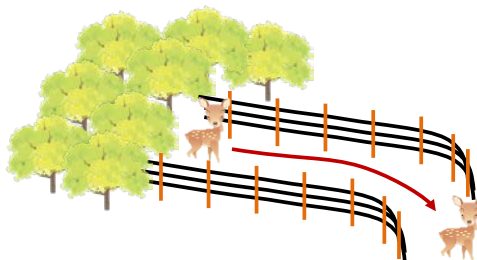


図 3-2 誘引と誘導の違い

誘導部は、ゲート部の両端から延長することになるため、少なくとも2本の柵で構成されることになります。誘導部の設置に当たっては、エゾシカがどこから草地に侵入しているのか、特定しておく必要があります。通常は、隣接する森林から草地に侵入するため、森林と草地の境目である**林縁部**に誘導部を設置します。森林以外の環境から草地へ侵入する場合は、林縁以外に誘導部を設置することとなります。例えば、道路沿いや河川沿いなどが想定されます。

誘導部の資材としては、**電気柵**を推奨します。フェンスやロープでもエゾシカを誘導することは可能ですが、①資材の調達が容易で、設置労力が低いこと、②エゾシカの侵入を防止することもできるため、牧草被害を低減できることが電気柵のメリットとして挙げられます。また、侵入防止効果は薄れますが、通常よりも高さの低い電気柵や段数が少ない電気柵でもエゾシカを誘導することができます。

エゾシカが**森林から草地に侵入する頻度が高い林縁**ほど誘導の効果は高くなります。あらかじめどの林縁の侵入頻度が高いのか、**自動撮影カメラ**や**痕跡**を利用して把握しておきましょう（「3-2 (1) 設置場所の選定」参照）。草地の面積が広くなればなるほど、林縁の距離も長くなり、全面に誘導部を設置することが難しくなるため、侵入頻度の高い林縁の把握は重要になります。

林縁に対して並行ではなく、角度をつけると誘導の効果は高くなります。ただし、誘導部の角度を大きくなると、誘導できる林縁の範囲が狭くなることやゲート部と林縁との距離が遠くなり、わなまで誘導しにくくなることが想定されます(図3-3)。本手引きでは、**林縁とゲート部の距離を10m以内、誘導部とゲート部の角度を5度以内とするように電気柵を設置すること**を推奨します。

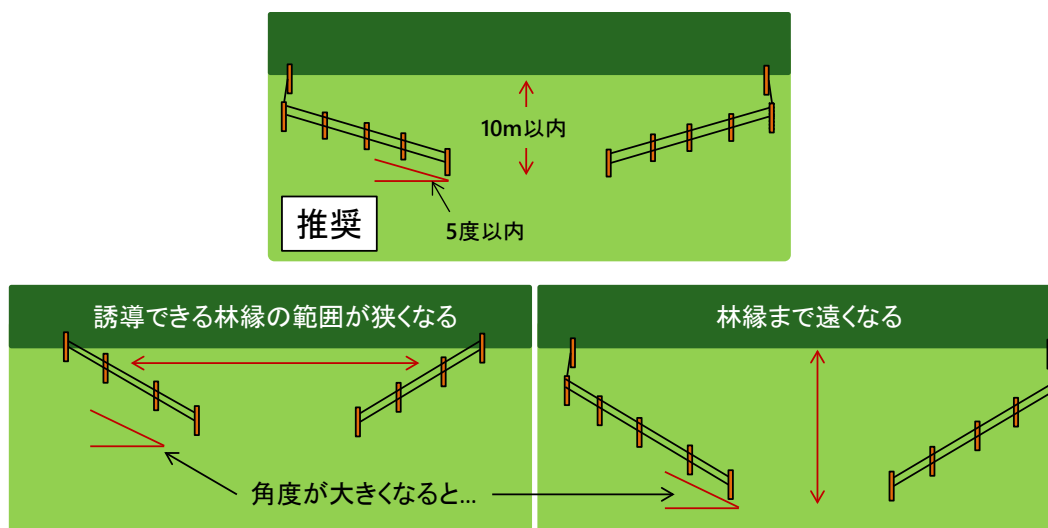


図3-3 推奨する誘導部の角度と林縁からの距離

試験結果① 誘導の効果

林縁に漏斗状の電気柵を設置し、柵の有無や角度を変えて開口部を通過するエゾシカの頻度を比較しました(図3-4)。その結果、柵がない場合に比べ柵がある場合、林縁出現頻度が高い場合、角度が5度の場合に通過頻度が高くなることなどがわかりました(図3-4)。この誘導技術は、草地適用型囲いわなだけでなく、従来の囲いわなやくくりわななど他の手法への応用も期待されています。

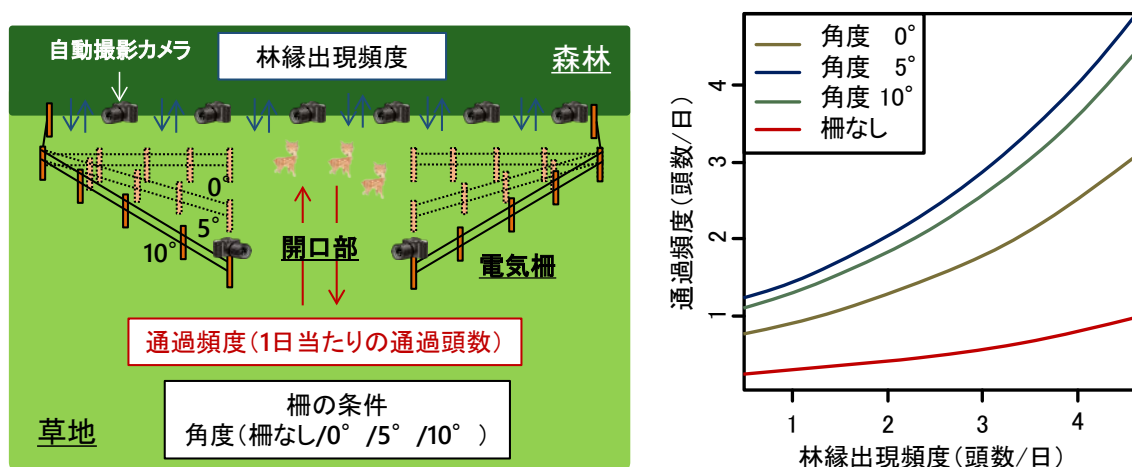


図3-4 電気柵を利用した誘導試験の調査方法と結果

特徴その2 入口が大きい連結式のゲート部

従来の多くのゲート部は、幅 0.9m～1.8m 程度の金属製や木製の落下扉を利用しています。積雪期の捕獲では、エゾシカがゲート部を警戒していても、餌を得るためにわなへ入らざるを得ない状況ですが、非積雪期の捕獲では、餌に対する執着が強くないため、ゲート部に対する警戒心をできるだけ下げする必要があります。そこで草地適用型囲いわなでは、エゾシカの警戒心を低減させることができる **3m 程度の幅と高さがある落下扉**を利用します（写真 3-2）。

落下扉を大きくすればするほど、警戒心を下げることが期待できますが、その反面、扉の重量が重くなり、落下時や引き上げる際の安全を確保するのが難しくなります。安全を確保するためには、軽くて丈夫な**布製の落下扉**にするとよいでしょう（写真 3-2）。

落下時や引き上げる際の安全を確保しながら、エゾシカの警戒心をもっと低減できるようにするため、**ゲート部同士を連結可能な構造（連結式）**にすることを推奨します（写真 3-2）。また、牧草ロールなど様々な資材をゲート部と接続できるようにするため、ゲート部は**自立できる構造**にすることが望まれます。



写真 3-2 草地適用型囲いわなのゲート部（未来のアグリ社製）

試験結果② ゲート部の大きさの検討

入口の幅が 1.5m、3.0m、6.0m の通路内に餌を置き、それぞれの通路におけるエゾシカの侵入状況を比較しました。その結果、入口の幅が広い通路では、侵入する群れの割合が高くなる傾向を示し、侵入したエゾシカの滞在時間も長くなりました（図 3-5）。従って、**入口の大きいゲート部ほど、エゾシカの警戒心を低減させる**ことが期待できます。ただし、ゲート部を大きくすればするほど、設置の手間や安全性の課題も生じます。そこで本手引きでは、3m を一単位としてゲート部を連結させる構造を推奨しています。

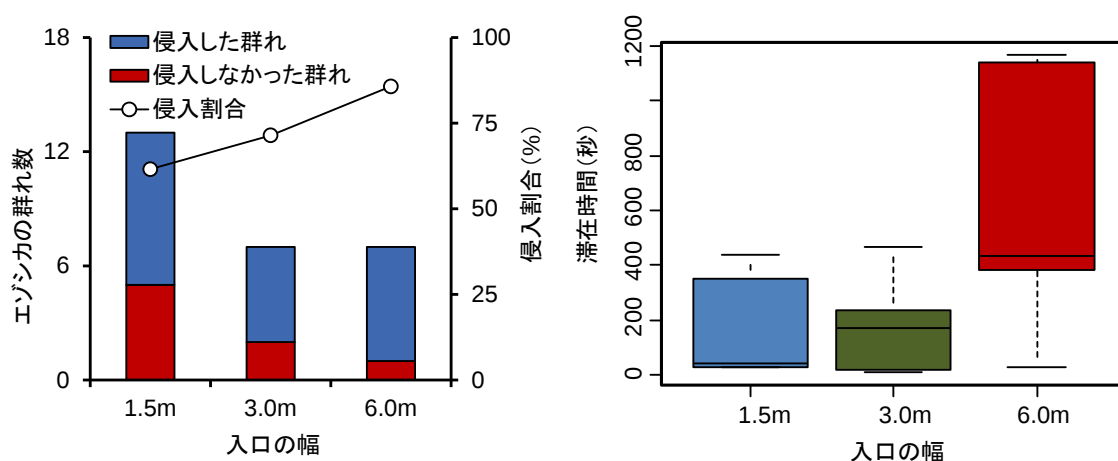


図 3-5 入口の幅が異なる通路におけるエゾシカ群れの侵入割合と滞在時間

特徴その3 通路型の構造

従来の囲いわなは、ゲート部が 1 か所だけであることが多く、エゾシカのわな内への出入りは 1 か所に限定されます。ゲート部の数を増やせば、より多くのエゾシカがわなに侵入する可能性があります。また、複数の出入口を設けることで、開放的な構造となり、エゾシカの警戒心を低減させる効果も期待できます。そこで草地適用型囲いわなでは、**ゲート部を対面で設置する通路型の構造**とします。通路型とすることで、エゾシカの侵入口を増やすだけでなく、警戒心を低減させることが可能となります。

通路の長さは、10m～30m 程度を推奨します。通路が短すぎると、わな内に滞在する時間が短くなり、扉を落下させるタイミングが難しくなります。通路が長い場合は、滞在時間を延長させ、一度に捕獲できる頭数も増やすことが期待できますが、出口が遠くなり、エゾシカの警戒心が高まる可能性があること、設置費用と追込み作業の労力が高くなるというデメリットがあります。非積雪期の草地では、一度の捕獲で積雪期ほど多くの頭数の捕獲は期待できない（「3-2 (4) 捕獲の実行」参照）ため、中型の大きさが効率的だと考えられます。

試験結果③ 通路型の有効性

入口と出口が対面にある通路型の構造物と出口のないコの字型の構造物の内部に餌を置き、エゾシカの侵入状況を比較しました。その結果、通路型試験区にのみエゾシカが侵入し、コの字型試験区には侵入しませんでした（図 3-6）。通路型は、入口から出口がみえる構造になるので、**エゾシカの警戒心を低減させられる**と考えられます。また、入口が 2 か所になるため、**より多くのエゾシカに侵入する機会を与えられる**ことになります。

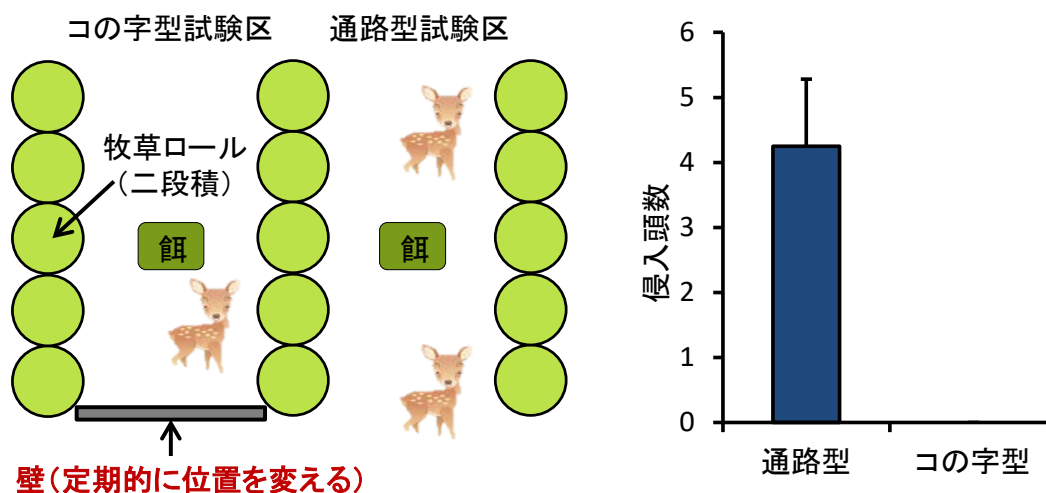


図 3-6 通路型とコの字型試験区における侵入状況調査の方法と結果

特徴その4 牧草ロールを利用した囲い部

草地に囲いわなを設置する際、農作業で使用する資材を活用できれば、新たな設備投資も少なく、低コストで簡単にわなを設置することが可能になります。また、エゾシカが見慣れていない人工物を設置した場合、エゾシカの警戒心が高まることが予想されます。特に囲い部はわなの構造物で最も大きな割合を占めるため、どのような資材を利用するのか十分に検討する必要があるでしょう。そこで草地適用型囲いわなでは、囲い部として**二段積みの牧草ロール**を利用することを推奨します。

牧草ロールを囲い部として利用するメリットとしては、

- ①草地の生産物なので、新たな設備投資をせず簡単に入手（生産）できること
- ②牧草ロール 1 個当たりの重量は 200～500kg 程度あるため、強度が高く、エゾシカに壊されるリスクが少ないこと
- ③囲い部として利用した後、飼料として再利用可能であること
- ④わな資材として購入すれば、牧草被害を受けている農家の被害補填やあまり利用されていない草地（低利用草地）の活用につながる
- ⑤牧草地内で列状に並べられた牧草ロールは、エゾシカが見慣れている構造物なので、警戒心が高まるのを防ぐ可能性があること

などが挙げられます（表 3-1）。

牧草ロールを囲い部として使用する際は、以下の点に注意しましょう（表3-1）。

牧草ロールは円形なので、牧草ロールのつなぎ目や牧草ロールとゲート部の間に隙間ができます。隙間が大きい場合、捕獲したエゾシカが逃げる可能性や負傷する可能性があるため、できるだけ**隙間を埋める**必要があります。隙間を埋めるために、防草シートなどの資材を隙間に詰めることを推奨します（写真3-3）。風で飛ばされないようにしっかりと固定しましょう。

一段目と二段目の牧草ロールがずれていると、一段目を踏み台として脚をかけられ、エゾシカが飛び越えてしまう可能性があります。牧草ロールは、**できる限りずれないように積みましょう**。

牧草ロールを囲い部として長期間使用すると、牧草ロールの形状が徐々に変形するため、牧草ロール間の隙間が大きくなり、場合によっては崩れてしまうこともあります（写真3-4）。**牧草ロールの利用期間は1年以内**とすることを推奨します。また、エゾシカによって牧草ロールが傷ついた場合は、ガムテープ等で速やかに補修し、飼料として再利用できるように心がけましょう。

牧草ロールの標準的な高さは約1.2mです。牧草ロールを二段積みにした場合、高さは約2.4mとなり、本手引きで推奨している囲い部の高さ2.7mには届きません（「1-2(1) 囲い部」参照）。対面している**ゲート部同士をワイヤーなどで数本接続**しましょう。高さ2.7mと3.0mの位置で接続すれば、障害物が「ネズミ返し状」になるため、エゾシカが逃げにくくなります。また、牧草ロールのつなぎ目は、厚みがないため、飛び越えられるリスクが高くなります。**牧草ロール間に高さ2.7m以上のポールを立てる**ことは、飛び越えられるリスクを低くするのに有効です。ゲート部同士の接続には、ワイヤーロープや視認性がよく、強度の高い電気柵用のリボンワイヤー、つなぎ目に立てるポールは、単管パイプや園芸資材の白竹を利用するのが推奨します（写真3-5）

同じ草地でも、細断サイレージ（きざみサイレージ）などにするため、牧草ロールが生産されない地域もあります。そのような場合、牧草ロールに比べて捕獲効率が下がる可能性はありますが、設置が容易な**パネル式の囲い部**などをゲート部に接続し、草地適用型囲いわなとして利用するといいいでしょう（写真3-6）。その際、両側の壁をつなぐ部材を設置するなど、強風に耐える強度を確保する必要があります。

表3-1 牧草ロールを囲い部として利用するメリットと注意点

メリット	注意すべきこと
✓ 草地の生産物なので入手が容易である	✓ 牧草ロール間の隙間を埋める
✓ 強度が高い	✓ ずれないようにきれいに配置する
✓ 飼料としての再利用が可能である	✓ 長期間（1年以上）の利用は避ける
✓ 農家の被害補填や低利用草地の活用につながる	✓ 高さ不足をワイヤーやポールで補填する
✓ 警戒心が高まるのを防ぐ可能性がある	✓ 牧草ロールが傷ついた場合は、速やかに補修する



写真 3-3 牧草ロールの隙間に詰めた防草シート



写真 3-4 長期間の利用によって傾いた
牧草ロール



写真 3-5 高さをかさ上げするために設置したリボンワイヤーと白竹



写真 3-6 パネル式の囲い部を利用した草地適用型囲いわな

3-2. 草地適用型囲いわなの運用

従来の囲いわなと同様、草地適用型囲いわなを設置するだけでは効果的に捕獲できません。わなを適切に運用することが求められます。ここでは、草地適用型囲いわなを適切に運用するための「**捕獲場所の選定**」、「**捕獲時期の選定**」、「**誘引方法**」、「**捕獲の実行**」について解説します。

(1) 捕獲場所の選定

第2章で述べたように囲いわなの設置場所を選定する際は、エゾシカの生息情報と捕獲作業のしやすさを考慮する必要があります(図2-6)。本項では、草地適用型囲いわな特有の選定方法として、どのような草地を選定すればよいのか(**捕獲草地の選定**)、選定した草地のどの場所に囲いわなを設置すればいいのか(**設置場所の選定**)という2点に分けて解説します。

ア) 捕獲草地の選定

エゾシカの生息情報からの視点としては、①**森林からの距離が200m以内にある草地**、②**河川から400m以内にある草地**を選ぶことを推奨します。また、周辺に鳥獣保護区がある場合は、**鳥獣保護区に近い草地**を選定するとよいでしょう。さらに、草地の牧草被害を把握している場合は、**牧草被害の多い草地**を選ぶことも重要です。

捕獲作業のしやすさからの視点では、①斜度がほぼ0度の**平坦な草地**、②**処理施設からの距離が近い草地**を選ぶことを推奨します。また、捕獲作業に伴い牧草地を車両等で踏み荒らす可能性や牧草ロールの下敷きになった牧草が枯れる可能性もあるため、草地を所有(管理)している農家の理解をあらかじめ十分に得ておく必要があります。

表3-2 捕獲草地を選定する際に考慮すべき項目

考慮すべき項目		確認すること
シカの情報	森林	森林からの距離が200m以内の草地
	河川	河川からの距離が400m以内の草地
	捕獲圧	鳥獣保護区に近い草地
	被害状況	牧草被害が多い草地
捕獲作業	地形	斜度がほぼ0度
	アクセス性	処理施設に近い草地

試験結果④ エゾシカの草地利用評価

エゾシカがどのような草地を利用しているのか評価するために、これまでに全道で装着された GPS 首輪によるエゾシカの**個体追跡データ** 109 個体分を収集しました。その結果、草地で得られた位置データのうち半分以上が、森林からの距離が 200m 以内、河川からの距離が 400m 以内の草地に存在していることがわかりました（図 3-7）。

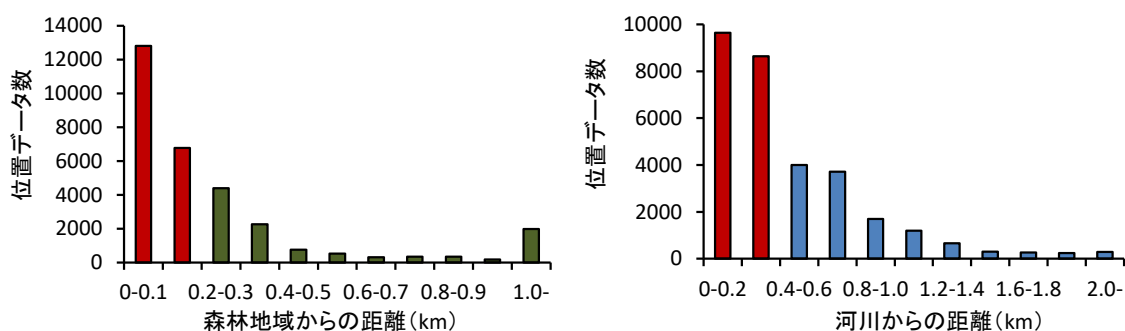


図 3-7 エゾシカの位置データと森林地域及び河川からの距離との関係

また、捕獲試験を実施した白糠町と標津町では、GPS 首輪の個体追跡データを利用して、**草地利用予測マップ**を作成しました（図 3-8）。予測マップの作成には、①GPS 首輪等によるエゾシカ個体追跡データ、②詳細な農地と住宅地のポリゴン、③河川（国土数値情報）、④DEM（Digital Elevation Model：国土地理院）、⑤道路（国土地理院）、⑥植生図（環境省植生調査第 6-7 回）などの GIS データが必要になります。これらのデータが揃っている市町村では、草地利用予測マップを作成できる可能性があります。マップの作成に興味がある方は、道総研エネルギー・環境・地質研究所自然環境部生物多様性保全グループまでお問い合わせください。

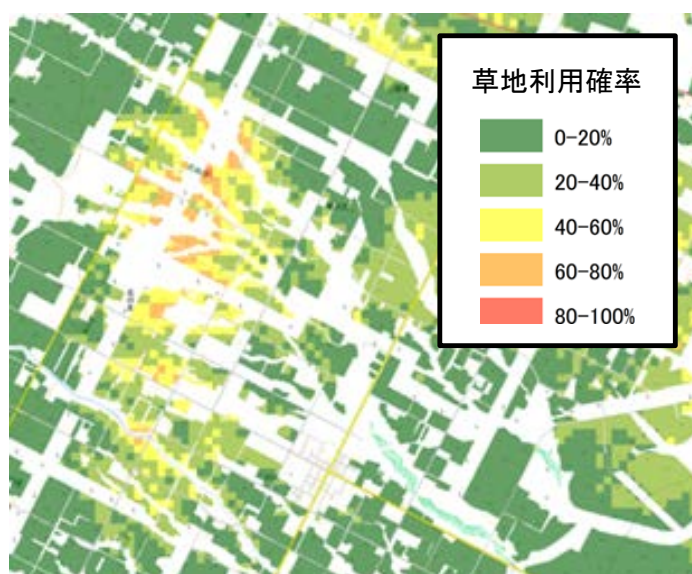


図 3-8 エゾシカ草地利用予測マップの一例

イ) 設置場所の選定

捕獲草地を選定した後は、選定した草地のどこに囲いわなを設置すべきか判断する必要があります。設置場所を選定するためには、「**自動撮影法**」か「**痕跡調査**」を実施することを推奨します。

自動撮影法では、林縁沿いに自動撮影カメラを設置します（写真 3-7）。対象となる草地の林縁を**約 100m 間隔**で区切り、自動撮影カメラを各区間に 1 台ずつ 1～1.5m の高さで水平に設置します（図 3-9）。自動撮影カメラは、静止画モードとし、インターバルを 5 分に設定します。設置期間中に最もエゾシカの撮影頭数が多かった区間に草地適用型囲いわなを設置しましょう。

自動撮影カメラを入手することが困難な場合は、痕跡調査を実施しましょう。痕跡調査では、エゾシカの**糞塊数**を計測します（写真 3-8）。自動撮影法と同様に、林縁を**約 100m 間隔**で区切り、各区間に**幅 2m**の調査区を設定します。各調査区に出現した糞塊数を比較し、糞塊の最も多かった区間に草地適用型囲いわなを設置するとよいでしょう（図 3-9）。夏期に糞塊調査を実施するのは労力がかかるので、春期に実施することを推奨します。夏期は、牧草の草丈が高くなり、糞塊を見つけにくくなることに加え、糞虫の活動が活発になり、糞が消失するスピードも速くなるためです。自動撮影法は、時期を選ばずに実施ができ、得られる情報量も多いので、可能であれば自動撮影法を活用しましょう。



写真 3-7 林縁に設置した自動撮影カメラ

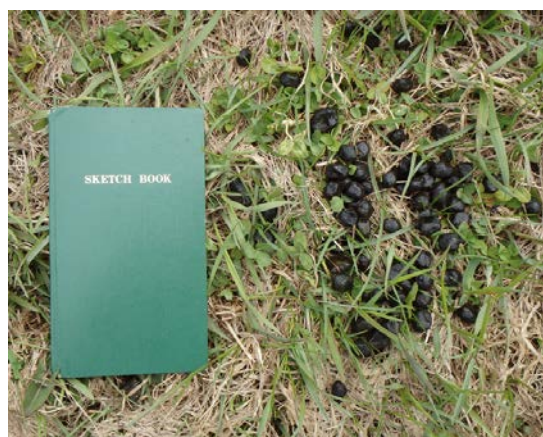


写真 3-8 エゾシカの糞塊

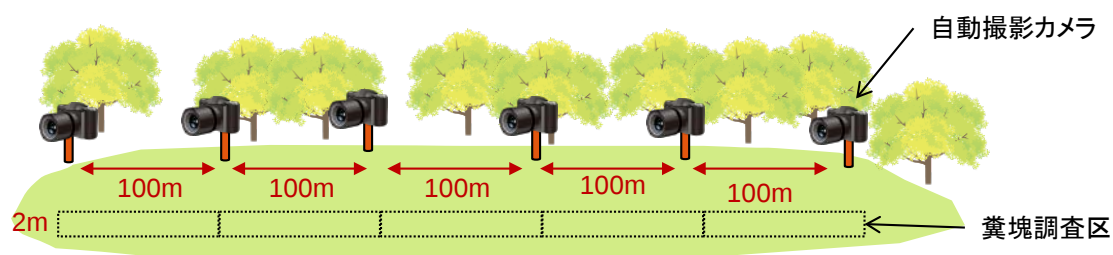


図 3-9 草地適用型囲いわなの設置場所の選定方法

試験結果⑤ エゾシカの画像検出技術

自動撮影法は、簡便に大量の情報が得られるという点で非常に優れた手法ですが、膨大な撮影データを1枚1枚確認するのに、大きな労力がかかってしまうという欠点があります。また、わなの設置場所を選定する場合は、取得したデータをなるべく早く解析する必要があります。撮影データの確認作業を低労力で素早く実施できるようにするために、道総研では機械学習によるエゾシカの自動検出技術を検討しました（写真3-9）。エゾシカが写った画像1万枚以上を用いて機械学習を行った結果、90%以上の精度でエゾシカを検出し、手作業に比べて20倍速く処理できる画像検出技術を開発できました。今後、事業者と連携し、市町村等の皆さんが開発した技術を手軽に利用できるシステムを構築していく予定です。



写真 3-9 機械学習によって検出されたエゾシカ画像の一例

（２）捕獲時期の選定

非積雪期は、おおむね5月～11月が該当します。この非積雪期の中にも草地適用型囲いわなを運用するのに適した時期とそうでない時期があります。

草地適用型囲いわなは、**二番草（三番草まで収穫をする場合は三番草）の収穫後に運用する**ことを推奨します。二番草の収穫期は、地域によって異なりますが、8月下旬～9月上旬です。つまり9月から捕獲を開始できるように、あらかじめ準備を進めておくことが重要です。本手引きでは、以下の理由から二番草の収穫後を捕獲適期としました。

ア) エゾシカを誘引しやすい

早春から二番草の収穫期である8月下旬までは、気温が上がる時期なので、わな周辺の餌資源が質・量ともに豊富になっていきます。一方、二番草の収穫後は気温が下がる時期なので、周辺の餌資源が乏しくなっていきます。わな内に同じ餌を置くことを考えると、二番草収穫後の方が、**相対的にわなの餌の魅力が高まる**ため、エゾシカを誘引しやすくなります。

イ) 農作業への支障が少ない

二番草の収穫までは、施肥や牧草の収穫、牧草ロールの生産などで頻繁に農作業が行われます。この時期にわなが設置されていると、農作業の支障になる可能性が高くなり、場合によっては収量に影響を与えてしまう可能性もあります。二番草の収穫後であれば、**農作業への支障を最小限にすることが**できます。また、二番草によって生産した牧草ロールをそのままわなに利用できるのも効率的です。

ウ) 牧草の生育に合わせたわな稼働

二番草の刈り取り後は、牧草が越冬に必要な養分を蓄える時期です。この時期にエゾシカの食害を防ぐことができれば、翌春の牧草生育が良好になる可能性があります。

二番草の収穫後以外では、**早春の融雪期**も捕獲に適した時期だといえます。早春は、厳しい冬を越えて、飢餓状態のエゾシカが草地に戻ってくるため、餌による誘引がしやすくなります。ただし、雪が残る中でわなを設置するのは労力がかかります。また、春は日照時間の延長などによって牧草が急激に成長します(スプリングフラッシュといいます)。スプリングフラッシュを迎えると、餌による誘引効果は急激に弱まるため、早春の捕獲適期は、融雪期からスプリングフラッシュまでの短い期間に限定されます。

前年の**二番草収穫後に設置したわなをそのまま冬越しさせた後、早春の融雪期に再び稼働させ、スプリングフラッシュ前に撤去する**というのが、草地適用型囲いわなの効率的な運用方法となります(表3-3)。

表3-3 草地適用型囲いわなの稼働時期と牧草の資源量

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
わなの稼働時期	稼働再開	わな撤去				わな設置			稼働休止
牧草の資源量									
積雪の状況	融雪期	非積雪期						積雪期	

試験結果⑥ 二番草の収穫前後における捕獲効率

開発した草地適用型囲いわなの試作機を利用して、捕獲試験を二番草の収穫前と収穫後に分けて実施しました。その結果、**二番草収穫前に比べて収穫後の捕獲効率（わな1基1日当たりの捕獲数）は高い**ことが明らかになりました（図 3-10）。捕獲効率が高く、農作業への支障も少ない二番草収穫後は、エゾシカを効率的に捕獲するために重要な時期だと考えられます。

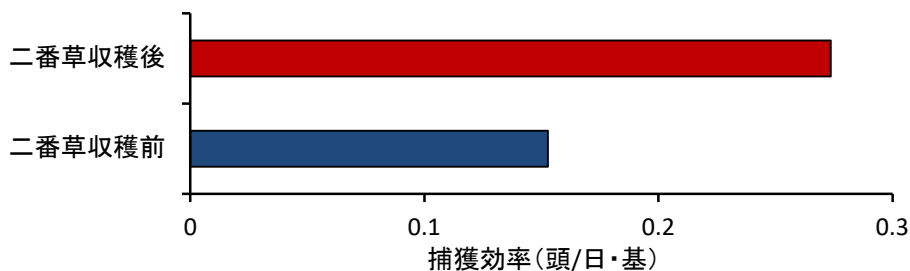


図 3-10 二番草収穫前と収穫後の捕獲効率の違い

（3）誘引方法

非積雪期は周囲の餌資源が豊富なため、餌によってエゾシカを誘引することが困難な時期です。しかし、わなの中に魅力的な餌があれば、侵入したエゾシカの**滞在時間を延長させる効果**が期待できます。特に草地適用型囲いわなは、通路型の構造をしており、滞在時間が短くなりやすいため、魅力的な餌で誘引することは非常に重要です。一方で、非積雪期に誘引餌を使う場合、安全対策上、**ヒグマを誘引させないように配慮すること**も必要です。本手引きでは、ヒグマを誘引させる可能性が低く、わな内の滞在時間を延長させることができるエゾシカの誘引方法として、**えん麦**を利用した方法を推奨します。

えん麦を利用する理由として、①穂だけでなく、葉も好んで摂食し、**エゾシカの嗜好性が高いこと**（写真 3-10）、②**成長が速く、栽培も容易**であること、③牧草や緑肥として広く利用されており、**入手が容易**であることが挙げられます。



写真 3-10 わな内に育成したえん麦を食べるエゾシカ

草地適用型囲いわなの設置を予定している場所にえん麦を播種・育成し、エゾシカを誘引します。播種する際は、わなの設置予定箇所よりも広く（ゲート部の外側2m程度）播種しましょう（播種量：8～10g/m²）。また、えん麦は1年草なので、翌春以降の裸地化を防ぐ必要がある場合は、チモシー、ペレニアルライグラス、シロクロバーなどの牧草種を混播しましょう。播種してからわなを稼働させるまでエゾシカに食べられないように、電気柵等でえん麦を保護する必要があります。出穂までの期間は、気温に左右されますが、播種してから概ね1～2か月程度で穂が出てきます。わなを二番草の収穫後に稼働させる場合、**7月下旬～8月上旬に播種**することになります。わなの稼働時点で出穂していなくても、えん麦は他の牧草より好まれるため、ある程度伸びていれば捕獲を始めることができます。

えん麦の播種・育成は、基本的に以下の流れで実施します。

- ① ロータリー耕耘で既存の牧草を除去する（写真3-11）。
- ② えん麦を播種し、肥料散布する。
- ③ 鎮圧ローラーによる鎮圧、または覆土後の踏圧（人が踏む）による鎮圧を行う。

機械が調達できずロータリー耕耘できないときや次年度に採草するため耕耘できないときは、既存の牧草をなるべく短く刈り込みます。そのあと島田鍬（写真3-12）で穴状、またはスコップで溝状に既存の牧草を剥ぎ、えん麦を播種します。その上に覆土し、施肥・踏圧することでえん麦を育成できます。島田鍬による穴やスコップの溝は**深さ2～3cm程度**にし、播種した種が深くなり過ぎないように注意します。ロータリー耕耘ができない場合は、えん麦は周辺に残っているイネ科牧草との競争に巻き込まれるため、えん麦の生育が悪くなります。可能であれば、**ロータリー耕耘で育成**することを推奨します。



写真3-11 ロータリー耕耘の様子



写真3-12 島田鍬

順調に捕獲が進んだ場合、わな内で育成したえん麦は、エゾシカに踏まれたり、食べつくされたりします。その場合、①新たにわな内の半分程度を耕耘し、**えん麦を再度播種・育成する**。あるいは②事前に**プランターで育成したえん麦を設置する**という対策をとることができます。プランターで育成したえん麦は、エゾシカの警戒心を高めないようにプランターをはずし、わなの中やゲート部付近に設置します(写真 3-13、写真 3-14)。秋も深まり、気温が下がってくると、新たなえん麦を育成できなくなるため、市販の飼料をわな内に置きましょう。このうち**ルーサンヘイ**は、エゾシカの嗜好性が比較的高く、ヒグマを誘引するリスクも低いのでお勧めです(写真 3-15)。

第2章で述べたとおり地域によってエゾシカの好みとする餌は異なります(「2-3 (1) 誘引」参照)。私たちが試験を実施した浜頓別町、白糠町及び標津町では、えん麦でエゾシカを誘引できることを確認しましたが、地域によっては誘引できないことも十分想定されます。初めて誘引をする際は、えん麦だけではなく、その地域で被害を受けている作物なども含めて、**複数の餌を試す**ようにしましょう。



写真 3-13 わな内に設置したプランターのえん麦



写真 3-14 エゾシカに摂食されたプランターのえん麦



写真 3-15 ルーサンヘイに誘引されたエゾシカ

試験結果⑦ エゾシカの誘引試験

浜頓別町の草地内にえん麦（ムギ類）、チモシー（イネ科牧草）、ペレニアルライグラス（イネ科牧草）を播種・育成した試験区を設定し、エゾシカの誘引試験を実施しました。その結果、他の試験区に比べてえん麦の採餌確認動画数が最も多いことが明らかになりました（図 3-11）。えん麦はエゾシカの嗜好性が高く、成長も早いいため、わな内に播種・育成するための牧草種として優れていると考えられます。

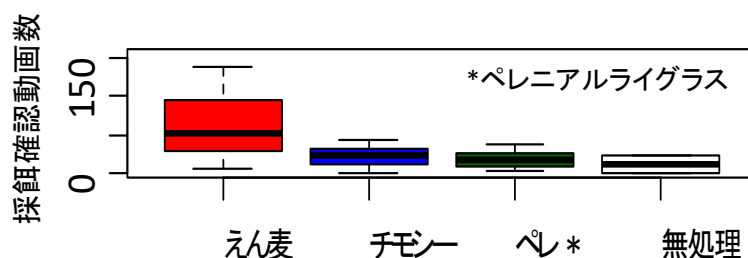


図 3-11 各試験区におけるエゾシカの採餌確認動画数

（４）捕獲の実行

草地適用型囲いわなを設置し、誘引の準備も完了すれば、いよいよ捕獲の実行となります。草地適用型囲いわなで捕獲を実行する際に留意すべき点として、①積雪期に比べて**落下扉を落とすタイミングが限られている**こと、②**少ない頭数をコンスタントに捕獲する**ことが挙げられます。

わな内の滞在時間は、上述したように誘引によって長くすることが可能です。それでも積雪期に比べると餌に対する執着性が低いため、落下扉を落とすタイミングは限られます。エゾシカがわなに近づいた時点で、扉を落下させる準備ができるように、**わな付近に感知機能のある通信型自動撮影カメラを数台設置する**ことを推奨します（写真 3-16）。また、草地適用型囲いわなは、複数のゲート部があるため、それぞれの扉を別のスイッチで制御すると、扉の落下するタイミングがずれて、エゾシカに逃走されるリスクが高まります。落下扉は一つのスイッチで制御し、**すべての扉が同時に落下する仕組み**にする方がよいでしょう。

積雪期はエゾシカが高密度で集中するため、一度の捕獲で数十頭を捕獲できる場合がありますが、非積雪期におけるエゾシカの群れサイズは大きくないため、積雪期のように同時に多数の捕獲ができるわけではありません（1回の捕獲で最大 10 頭程度です）。従って、**少ない頭数でもコンスタントに捕獲を続ける**ことが重要です。一度捕獲すると、エゾシカが警戒し、捕獲しにくくなる可能性は高くなりますが、その分、エゾシカが草地を避けることになるため、牧草被害を低減させることにつながります。このように捕獲数が少なかったとしても、被害の低減に貢献する可能性があるため、捕獲の効果を評価する際は、**捕獲の前後で牧草の被害調査を実施する**ことを推奨します（「3-3 牧草被害の把握方法」参照）。



写真 3-16 わな付近の森林や草地に設置した通信型自動撮影カメラ

試験結果⑧ 草地適用型罠いわな試作機の捕獲試験

草地適用型罠いわなの試作機を利用した捕獲試験を浜頓別町と標津町、白糠町で実施しました。その結果、各試作機で**2～18.5 頭**のエゾシカを捕獲することができました（表 3-4）。北海道がまとめた「罠いわなによる捕獲事例のデータベース」によると、2016 年度～2018 年度で非積雪期を中心に運用された罠いわなの捕獲数は平均 5.8 頭（そのうち農地における捕獲数は平均 3.1 頭）となっており、2 号機と 3 号機、5 号機ではその実績を上回ることができました。

表 3-4 各試作機における捕獲試験の結果

設置場所	試作機	2018 年	2019 年	2020 年	平均
浜頓別町	1 号機	2 頭	－	－	2 頭
	2 号機	－	22 頭	15 頭	18.5 頭
	3 号機	－	15 頭	5 頭	10 頭
標津町	4 号機	－	0 頭	6 頭	3 頭
白糠町	5 号機	－	－	14 頭	14 頭

試験結果⑨ 草地適用型囲いわな試作機の設置費用

試作5号機の設置にかかった費用の総額は**約1,566千円**、囲いわな1m²あたりの費用は**約17.4千円/m²**となりました（表3-5）。資材には自作のものが含まれているので、製品版を利用する場合はもっと費用がかかる可能性があります。また、5号機は追込み部を設置せず、直接運搬ボックスにエゾシカを搬入する形式としたので、追込み部を設置する場合はさらに費用が高くなります。しかし、「鳥獣被害防止総合対策交付金実施要領」によると、囲いわなの上限単価は38千円/m²となっており、それよりも大幅に低い金額に抑えることができました。さらに、使用した牧草ロールは、飼料として再利用可能であること、誘導部は既存の電気柵資材を利用できること、積雪期と異なり、除雪費用がかからないことなどを考慮すると、草地適用型囲いわなは、従来の囲いわなに比べて低コストのわなであるといえそうです。

表3-5 試作5号機の設置にかかった費用の概算

各部	資材	数量	費用
誘導部	ワイヤー（囲い部用含む）	5巻	50千円
	パワーユニット	2台	120千円
	絶縁ポール	25本	16千円
	グラスポール	15本	18千円
	クリップ	180個	8千円
囲い部	牧草ロール	40個	220千円
	白竹	20本	2千円
	防草シート	2巻	16千円
ゲート部	ゲート枠	4基	400千円
	落下扉用シート	4枚	200千円
制御部	コントローラー（自作）	1基	66千円
	鉛蓄電池	4台	22千円
	トリガー	4個	36千円
監視部	通信型自動撮影カメラ	3台	240千円
	監視ビデオカメラ	1台	40千円
	レンタルSIMカード（1年）	3枚	81千円
	プリペイドSIMカード（1年）	1枚	31千円
合計			1,566千円
囲いわな1m ² あたりの費用（約90m ² ）			17.4千円/m ²

3-3. 牧草被害の把握方法

エゾシカによる農林業被害は、令和元年度に約 38 億円発生しています。市町村では、主に農家へアンケート等を実施することによってこの被害額を算出しています。しかし、他の作物と異なり、牧草は全面的に食害されるため、どの草地で、どの程度食害されているのかを正確に把握するのは困難です。それぞれの草地で、どの程度被害が発生しているのかを「見える化」できれば、各農家に対する被害対策の支援や対策の効果検証に活用することが可能になります。本項では、牧草被害を把握するために、保護柵を使って牧草被害を簡便に「見える化」できる調査方法を紹介します。

(1) 調査に必要な資材

調査に必要な資材は、保護柵を製作するための資材と調査を実施する際に必要な資材とに分けることができます（表 3-6）。保護柵は、1m×2mのワイヤーメッシュを 6 枚組み合わせ、結束バンドで固定します。壁となる 4 辺を作製後、上部に 2 枚載せて固定すれば完成です。結束バンドで固定する場所は、各辺 2 か所程度で問題ありません。スラリーや肥料播きなどで使用するトラクタなどの農業機械との接触を避けるために、標識テープや園芸支柱等を使って保護柵を目立たせるようにしましょう（写真 3-17）。

調査用の資材には、刈り取る範囲（1m×1m の枠）を設定するための 1m 定規が 2 本、牧草を刈り取るためのカマ、刈り取った牧草を収納するための収穫ネット、牧草の重さを測定するための吊りはかりが必要になります（表 3-6）。

表 3-6 牧草被害調査に必要な資材の一覧

保護柵用資材	数量	調査用資材	
			数量
ワイヤーメッシュ（1m×2m）	6 枚/柵	吊りはかり（1g 単位以下）	1 台
結束バンド（耐候性）	14～18 本/柵	収穫ネット	2 袋/柵
標識テープ	2～3m/柵	1m 定規	2 本
園芸支柱	1～2 本/柵	草刈カマ	2 本



写真 3-17 保護柵と柵内外の牧草

(2) 調査の手順

調査では、草地に保護柵を設置し、保護柵の内外で生育した牧草の重量差から被害の程度を推定します。一番草と二番草でそれぞれ調査を実施します。調査の手順は、以下のとおりです。

ア) 保護柵の設置

一番草の調査では、春の雪解け後に保護柵を設置し、二番草の調査では、一番草の収穫後に保護柵を設置します。雑草等の侵入が著しい草地では、植生のばらつきの影響が大きく被害を判別しにくくなる可能性があるため、更新年数の浅い均質な草地で調査を実施するとよいでしょう。また、推定精度を高くするため、本手引きでは、**面積 10ha あたり 5 か所以上**の保護柵を草地の任意の地点に設置することを推奨します。

イ) 牧草の刈り取りと重量の測定

一番草の収穫時期と二番草の収穫時期に重量の測定を実施します。まず、保護区柵外に 1m 定規で 1m² の枠を 1 か所設定し、枠内のイネ科牧草を地際から刈り取ります（写真 3-18）。刈り取ったイネ科牧草を収穫ネットに入れ、吊りはかりで重量を計測します（写真 3-19）。次に、保護柵を解体若しくは移動し、保護柵のあった場所に 1m² の枠を設定します。保護柵外と同様に、イネ科牧草を地際から刈り取って、吊りはかりで重量を測定します。



写真 3-18 保護柵内外に設定した枠



写真 3-19 刈り取った牧草

ウ) 被害量と被害率の計算

保護柵の内外における重量の差から、以下の式により牧草の被害量と被害率を推定します。なお、柵外の重量が柵内の重量を上回る場合は、「0（被害なし）」とします。

$$\begin{aligned} \text{被害量 (g/m}^2\text{)} &= \text{柵内重量 (g/m}^2\text{)} - \text{柵外重量 (g/m}^2\text{)} \\ \text{被害率 (\%)} &= \text{被害量 (g/m}^2\text{)} \div \text{柵内重量 (g/m}^2\text{)} \times 100 \end{aligned}$$

(3) 調査結果の活用事例

牧草被害調査の結果は、農家に対する被害対策の支援や対策の効果検証に活用することができます。ここでは、調査結果を活用し、電気柵導入の決定を支援した事例、草地適用型囲いわなによる捕獲の効果を検証した事例を紹介します。

ア) 被害対策の支援

被害対策の支援をすべきなのか判断するためには、対象となる草地でどの程度の被害が発生しているのか事前に把握しておく必要があります。農研機構畜産研究部門が開発した「電気柵導入決定支援シート」(<http://www.naro.affrc.go.jp/archive/nilgs/content/s/program/fidas/index.html>)は、牧草被害や電気柵資材に関するデータを入力することで、電気柵導入の費用対効果を評価することができます。

本シートはエクセルファイルとなっており、草地面積、牧草生産量、被害率、牧草単価などを入力すると、推定被害額を自動計算します(写真3-20)。また、対象草地の周囲長、電気柵の単価を入力すると、対象農地に必要な電気柵導入費を自動計算します。電気柵の耐用年数が初期経費回収可能年数を上回った場合に、「費用対効果が高い」すなわち電気柵を導入すべきと判定します。

北海道釧路総合振興局釧路農業改良普及センター中西部支所では、牧草被害調査の実施後に、本シートを活用し、エゾシカによる牧草被害が顕著な農家に対して電気柵の導入を提案しました。対象とした2圃場の年間被害額は27万3,000円(被害率26%)、電気柵の費用は41万2,000円と試算され、電気柵を導入した場合、約2年で元が取れることが分かりました。実際に電気柵を導入した2圃場では、牧草収量が増加し、投資した甲斐があったという喜びの声を聞くことができました。

牧草被害率に基づく電気柵導入決定支援シート

入力項目		入力目安	その他の情報(入力目安表示用)	
①草地面積(ha)	72		地域	関東・中部
②草地の総外周(m)	8,110	m	地域	高知高寒冷地帯
③牧草生産量(t/ha/年)	8	t/ha/年	電気柵タイプ	フェンシングワイヤ柵
④牧草被害率(%)	20	%	地域の選択には右の区分図をご確認ください	
⑤牧草購入単価(円/kg)	46.7	円/kg	地域	
⑥電気柵単価(円/m)	2,200	円/m	関東・中部	地域
⑦電気柵耐用年	15	年	表示を希望する地域を選んでください	

※欄に数値を入力してください
②、③、④が不明の場合は「入力目安」の値を入力してください
⑤は単価を「計算シート」に入力して算出できます
電気柵以外の資材を利用する場合、当該資材の単価と耐用年数を⑥と⑦に入力すれば対応可能です

※欄に数値を入力してください
②、③、④が不明の場合は「入力目安」の値を入力してください
⑤は単価を「計算シート」に入力して算出できます
電気柵以外の資材を利用する場合、当該資材の単価と耐用年数を⑥と⑦に入力すれば対応可能です

図2-2-3 関東・中部地域の地域区分

診断結果



推定被害額(円/年)	5,379,840
電気柵導入費(円)	17,842,000
初期経費回収可能年数	3.3年
判定	導入すべき

B/C(推定被害額×電気柵耐用年/電気柵導入費)	4.5
--------------------------	-----

写真3-20 電気柵導入決定支援シートの一画面

イ) 対策の効果検証

牧草被害調査を被害対策の前後で実施することによって、対策の効果を検証することができます。草地でエゾシカを捕獲した場合、捕獲数が少なかったとしても、捕獲行為によってエゾシカが草地を警戒するようになり、被害の低減に貢献する可能性があります（「3-2（4）捕獲の実行」参照）。捕獲の効果を検証するためには、捕獲数の実績だけではなく、**被害調査を捕獲の前後で実施する**ことが重要です。

試験結果⑩ 草地適用型囲いわなによる牧草被害の低減

草地適用型囲いわなによる捕獲の効果を検証するために、浜頓別町で実施した捕獲試験の前後で牧草被害調査を実施しました。その結果、捕獲試験地では、捕獲後に二番草の被害が約15%低下し、捕獲を実施していない対照区に比べて顕著に低下しました（図3-12）。また、各試験区に自動撮影カメラを設置したところ、捕獲試験区では、エゾシカの撮影頭数も捕獲後に減少していることが明らかになりました（図3-13）。

このように草地適用型囲いわなは、捕獲による個体数の削減効果だけでなく、誘導部に電気柵を利用するため、従来の囲いわなに比べて効果的に被害を低減させることが期待できます。また、生体捕獲できるのでシカ肉を利活用しやすいという特徴もあります。草地適用型囲いわなは、**エゾシカの牧草被害を効果的に低減させつつ、シカ肉の利活用推進にも貢献できる**技術といえるでしょう。

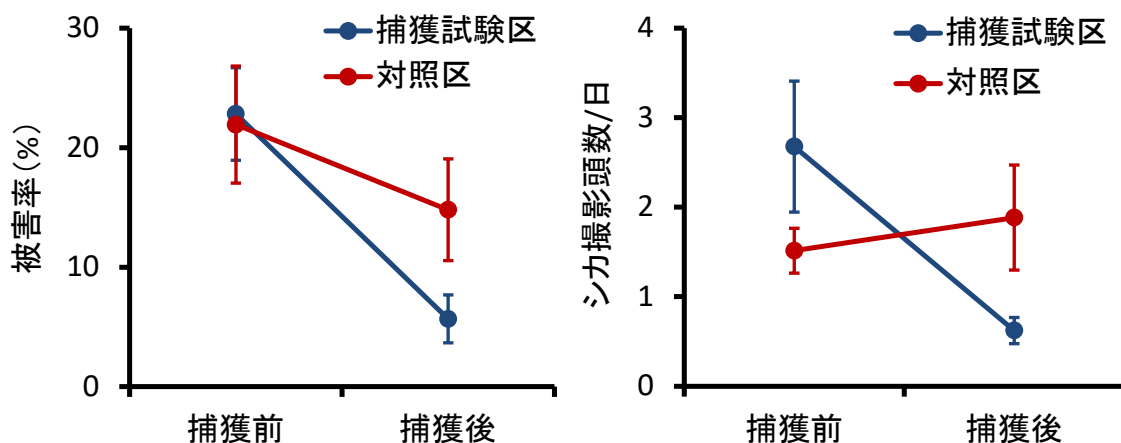


図 3-12 草地適用型囲いわなの捕獲前後における二番草の被害率と撮影頭数の変化

第4章 その他

4-1. 参考情報

本手引きを作成する際に参考とした文献や罠いわなを運用する上で参考となる文献を以下に紹介します。

タイトル	著者	発行年	発行所・雑誌名・URL*等
ニホンジカ捕獲ハンドブック	北海道環境科学研究センター・(独) 森林総合研究所北海道支所	2006	https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/documents/1st-chukiseika-17.pdf
エゾシカの保全と管理	梶 光一・宮木雅美・宇野裕之 (編著)	2006	北海道大学出版会
エゾシカ有効活用のガイドライン	北海道	2006	http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/index/yukoguideline.pdf
日本の養鹿 - 全日本養鹿協会の活動から (8)	増子孝義	2007	畜産の研究
平成 21 年度 エゾシカの生体捕獲による食肉等としての有効活用事業報告書	北海道森林管理局	2010	https://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/hozen/sika/sika_6.html
獣害対策最前線	全国林業改良普及協会 (編)	2011	全国林業改良普及協会
平成 22 年度 エゾシカの生体捕獲による食肉等としての有効活用事業報告書	北海道森林管理局	2011	https://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/hozen/sika/sika_6.html
エゾシカは森の幸	大泰司紀之・平田剛士	2011	北海道新聞社
等身大シカデコイに対する野生ニホンジカの行動反応	檀上理沙・伊原和彦・亀井利活・竹田謙一	2012	信州大学農学部 AFC 報告
平成 23 年度 エゾシカの生体捕獲による食肉等としての有効活用事業報告書	北海道森林管理局	2012	https://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/hozen/sika/sika_6.html
平成 24 年度 罠いワナを利用したエゾシカ捕獲事業報告書	北海道森林管理局	2013	https://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/hozen/sika/sika_6.html
エゾシカの被害と対策～農林業被害対策編～	近藤誠司 (監修)	2015	北海道開発技術センター
ニホンジカによる牧草被害率の簡易測定法および被害対策導入を支援する意思決定シートへの応用	塚田英晴	2015	日本草地学会誌
農学基礎シリーズ 草地学の基礎 維持管理の理論と実際	松中照夫・三枝俊哉	2016	農山漁村文化協会

鳥獣保護区等規制地域におけるエゾシカ捕獲手法マニュアル	北海道	2016	http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/ht/hokakumannual/hokakusyuhou01.pdf
森林管理者のためのエゾシカ調査の手引き	道総研環境科学研究センター・道総研林業試験場	2017	http://www.hro.or.jp/list/environmental/research/ies/develop/publication/deer_survey.html
森林管理者のためのエゾシカ捕獲の手引き	道総研環境科学研究センター・道総研林業試験場・酪農学園大学	2017	http://www.hro.or.jp/list/environmental/research/ies/develop/publication/deer_capture.html
生体長距離輸送実証モデル事業報告書	北海道環境生活部環境局エゾシカ対策課有効活用グループ	2017	http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/yk/seitai-tyoukyori/01_seitai-tyoukyori.pdf
くくりわなで捕獲したエゾシカの止めさし手法に関する指針（ガイドライン）	北海道環境生活部環境局生物多様性保全課エゾシカ対策グループ	2019	http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/index/tomesashi_guideline.pdf
エゾシカ利活用のための捕獲・運搬テキスト	北海道	2020	http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/R1/hokaku_unpan.pdf
鳥獣害を知って防ごう	間野 勉（監修）	2020	北海道協同組合通信社

*URLはいずれも 2021 年 1 月に確認した

本手引きで紹介した草地適用型囲いわなのゲート部（34 ページ）の製作に関する問い合わせ先は以下のとおりです。

事業者名	所在地	連絡先
未来のアグリ 株式会社	札幌市東区北 19 条東 4 丁目 2-10	011-711-6136

4-2. 謝辞

本手引きの作成にあたっては、以下の皆さまの多大なご協力をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

- ・ NPO 法人 EnVision 環境保全事務所
- ・ 株式会社 サロベツベニソン
- ・ JA くしろ丹頂白糠支所
- ・ 標津町鳥獣被害対策協議会
- ・ 白糠町鳥獣被害対策協議会
- ・ 株式会社 知床エゾシカファーム
- ・ 北泉開発 株式会社
- ・ 北海道釧路総合振興局釧路農業改良普及センター中西部支所
- ・ 北海道立総合研究機構農業研究本部酪農試験場天北支場
- ・ NPO 法人 南知床・ヒグマ情報センター
- ・ 未来のアグリ 株式会社
（五十音順、敬称略）

【執筆者】

地方独立行政法人 北海道総合研究機構

産業技術環境研究本部 エネルギー・環境・地質研究所

自然環境部 生物多様性保全グループ

稲富 佳洋（総合編集）

亀井 利活

上野 真由美

森林研究本部 林業試験場

保護種苗部 保護グループ

雲野 明

産業技術環境研究本部 工業試験場

産業システム部 情報システムグループ

近藤 正一

学校法人 酪農学園

酪農学園大学 農食環境学群 環境共生学類

立木 靖之

北海道環境生活部環境局自然環境課

囲いわなによるエゾシカ捕獲の手引き

～草地適用型囲いわなの紹介～

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
エネルギー・環境・地質研究所
林業試験場
工業試験場
学校法人 酪農学園
酪農学園大学
北海道環境生活部環境局自然環境課

令和 3 年（2021 年） 2 月発行

編集・発行

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
産業技術環境研究本部 エネルギー・環境・地質研究所
〒060-0819 札幌市北区北 19 条西 12 丁目
電話：011-747-3521 FAX：011-747-3254

（無断複製、転載を禁ず）