

四国4県連携事業 囲いわな制作マニュアル



野生鳥獣対策四国連携協議会
(株)野生動物保護管理事務所

目次

1．罝いわなについて.....	4
2．このマニュアルで扱う罝いわなについて.....	5
3．罝いわなの設置と手順の実際.....	7
わなの設置準備.....	8
わなの作動の原理.....	10
場所の選定.....	12
誘引・捕獲のスケジュール.....	14
誘引・管理.....	19
わなの設置.....	21
わなのセット（捕獲体制）.....	35
捕獲.....	35
捕獲個体の処理.....	36
わなの再設置・撤収・移動.....	36

はじめに

本文は野生鳥獣対策四国連携協議会が実施した囲いわなの捕獲実証試験の結果に基づき、簡易的な囲いわなによる捕獲方法をマニュアル化したものである。

マニュアル(手引き書)のあり方としては、固定された製品を用い、決められた部品を決められた方法で使う手順を示すものの方が利用者の理解を得やすいものである。しかし、ここで扱う囲いわなでは、キット化された製品を用いるのではなく、利用者が身近にある資材を用い、利用条件に合わせて手を加えていくことを想定している。そのため、部品の仕様を細かく指定するのではなく、どのような考え方で資材を調達すればよいかという解説に力を入れた。

シカの捕獲は、農林業被害対策だけではなく、生物多様性の保全の観点からも適正に行うことが求められている。捕獲技術は日進月歩で改良が進められているところであり、資材もより良い品を選択しつつ改良を進めていくことが、より捕獲効率を高めるために重要と考える。その意味で、このマニュアルからスタートした利用者が、さらにステップアップを行い、手法の改良を進めていくことを期待したい。

1. 囲いわなについて

鳥獣保護法において法定猟具として認められている「わな」には、くくりわな、はこわな、はこおとし、囲いわなの4種類がある。このうち、囲いわなは、杭や柵により上面(天井部)を除く外周を囲い込み、出入り口より動物が進入した時にこれを閉鎖することによって、動物を捕獲する構造をもつ猟具である。囲いわなである条件は、上面が開放的なことにあり、わなの上面の水平面の半分以上が金網などで囲われた構造のわなは、はこわなとして扱われる。

囲いわなは、上面が閉鎖されていないことから、構造的に大型化することが容易であり、はこわなと比較して面積の広いものが多く作られている。また、農林業の事業者が被害を防止する目的で、事業地内で囲いわなを捕獲する行為については、一定の条件を満たすことにより狩猟免許を取得しなくても捕獲が可能とされている。

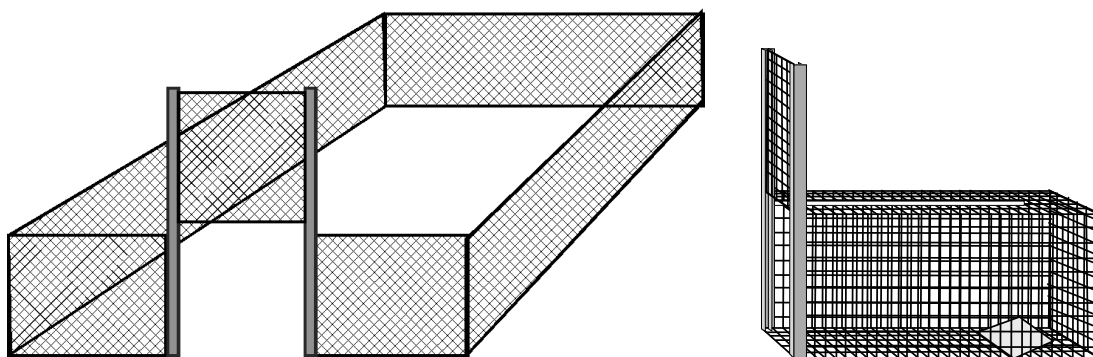


図 わなの基本構造例(左図：囲いわな・右図：はこわな)

近年、シカの生息数の増加とともに農作物の食害や森林被害などが拡大している。その一方、狩猟者免許取得者の数は、第一種銃猟免許所持者を中心に減少しつつあり、シカの個体数管理を目的とした捕獲の担い手の不足が問題視されている。

銃器による捕獲や、囲いわなをはじめとした、さまざまな種類のわなによる捕獲方法は、それぞれが長所と短所を併せ持つものである。囲いわなは、ホームセンターなどで購入できる身近な材料を部品として組み立てることが可能で、既製品に頼らない自由な設計をすることができる。その一方で、設計や資材の選択を誤ると、捕獲したシカにわなが破壊され、逃走を許してしまうなどのリスクも抱えた捕獲方法であることに留意すべきである。

このマニュアルでは、シカの捕獲の実施者またはその指導者を対象に、囲いわなによる誘引捕獲の実際を説明し、捕獲方法を選択する際の参考資料とするとともに、囲いわなを導入する際の留意事項を示すようにした。

2. このマニュアルで扱う囲いわなについて

囲いわなは、構造が比較的単純で、大型化することも可能であることから、シカの個体数を低減するための手段として各地で導入されている。既製品として販売されているものも多く、良好な捕獲成績を得ているものも少なくない。しかし、既製品では構造が強固であるものの資材の重量やコスト面で現場のニーズに合わないものもある。

資材の運搬に労力を要する山地などにおける設置の利便性が良く、入手しやすい材料で組み立てることができる囲いわなとして、EN-TRAP（遠藤ら、2000）が開発され、その改良型が四国でも運用されている。野生鳥獣対策四国連携協議会でも EN-TRAP を基本構造とした2種類の囲いわなを製作し、2010年度および2011年度において捕獲実験を行った。

本マニュアルではその実験結果に基づき、中型囲いわなおよび大型囲いわなの構造と設置時における留意事項をまとめた。

囲いわなの基本的な構造を図1～2に示した。囲いわなは、わなの中央部にシカが進入して赤外線センサーが感知すると、土嚢を引き上げていたロープを固定しているトリガーが外れ、土嚢が落下するとともに、その重量により地上部に巻き下ろしたネットが引き上げられる構造である。



図1 四国連携事業 中型囲いわな（引き上げゲート式・赤外線トリガー型）



図2 四国連携事業 大型囲いわな（引き上げゲート式・トリガー未設置・デコイ設置）
デコイについては別項を参照のこと

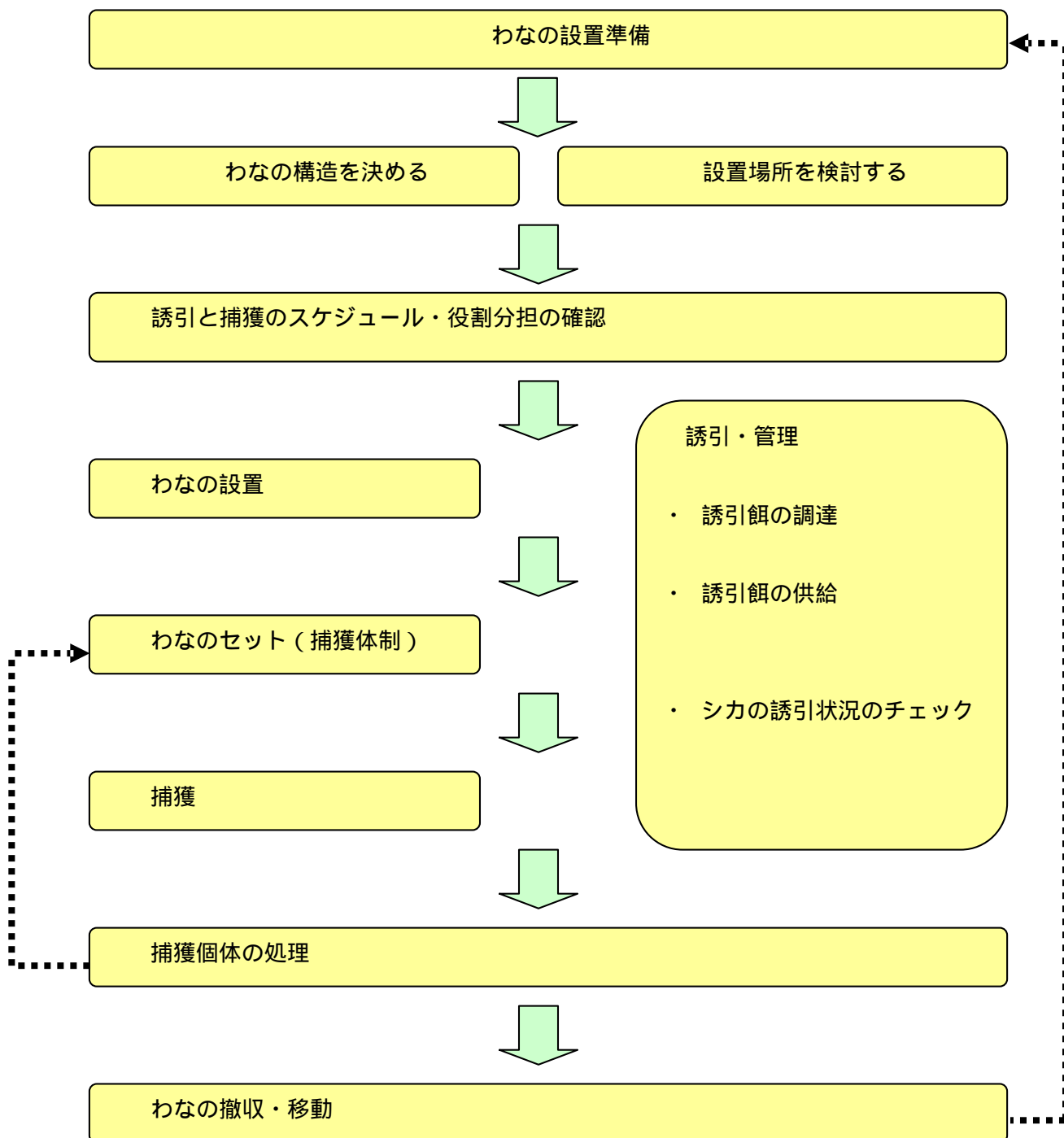
本事業で試験を行った囲いわなでは、引き上げゲート式、落下式（ネット・落とし扉）を用いた。本マニュアルの作業工程では引き上げゲート式を主に扱ったが、落下式のゲートも基本的には構造は類似したものである。

トリガーには板バネ式ねずみ取り、赤外線センサーとソレノイド（電磁石）を組み合わせたものなどを用いたが、電子機器を用いたものは、やや複雑な作業工程を含むことから参考資料としてふれる程度にした。

3. 罠いわなの設置と手順の実際

罠いわなの設置準備から捕獲，撤収に至るまでの基本的な流れをフロー図に示した．

四国連携事業型罠いわなは，長期間の使用に耐える強固なものではなく，1回の使用ごとに修復や改良を加え，誘引効率が低下した場合には場所を変えて使用することを想定している．以下，各項目沿って手順と留意事項を述べる．



わなの設置準備

【シカの生態に関する知識】

- ・ 捕獲のためには、シカの生態について、ある程度の知識が必要である。
- ・ 囲いわなを設置する場合は、シカの生態と捕獲方法に詳しい狩猟者などのアドバイスを
受けながら、設置場所や設置方法を決めるのがよい。

必要な知識

- ・ シカが好む食べ物
 - ・ シカの足跡（けもの道）や糞，食痕などの痕跡
 - ・ シカがどのようなことに警戒心を抱くか
- （ これらの内容については本文において関連する各項目内において記載する ）

【人手と費用】

- ・ 囲いわなの設置・管理には人手と費用が必要であるので、その準備が必要である。
- ・ このマニュアルで扱う囲いわなは、できるだけ手間がかからないように設計されている
が、それでも組み立てには中型囲いわなで1台あたり3名×1日=1人日，大型囲いわ
なで3名×2日=6人日の人手が必要である。（ ある程度組み立て作業に習熟すれば，
中型囲いわなで1.5人日程度での組み立てが可能。）
- ・ 資材を新たに購入する場合は，組み立てとは別に，資材の購入と運搬のための労力が必
要である。
- ・ 中型囲いわなの資材費は，おおよそ9万円である。（巻末の資材表を参考のこと）

【捕獲に関する知識】

- ・ 設置の目的・方法が以下の条件を満たしている場合は，狩猟免許の取得は必要ない

- ・ 使用する猟具が「囲いわな」である
- ・ 農林業従事者が，「自らが事業として行っている」作物等の被害防止の目的で設置する
- ・ 捕獲する鳥獣が「狩猟鳥獣」である
- ・ 「狩猟期間」に「狩猟可能区域」で捕獲すること

- ・ 設置の目的・方法が，「くくりわな」や「はこわな」である場合や，囲いわなの使用であっ
ても上記の条件を満たさない場合は，狩猟免許の取得などの手続きが必要になる。

【罠いわなについての知識】

- ・ このマニュアルで紹介する罠いわなは、手に入りやすい材料を使い、運搬も容易で、比較的安い費用で設置できるものである。
- ・ その反面、高価で堅牢なわなと違って、強度面での弱点がある。
- ・ 罠いわなによる捕獲は、誘引を必要とする。誘引に適さない場所では別の方法による捕獲も検討すること。
- ・ 罠いわなの特性をよく理解し、導入を決めること。

【シカはどのようなものを警戒するか？】

効率的にシカの捕獲を行うためには、シカがどのようなものに警戒するかを知っておく必要がある。これまでに、一旦は誘引に成功したシカがいなくなってしまう例がいくつもあるが、その原因として推測される事象を挙げる。

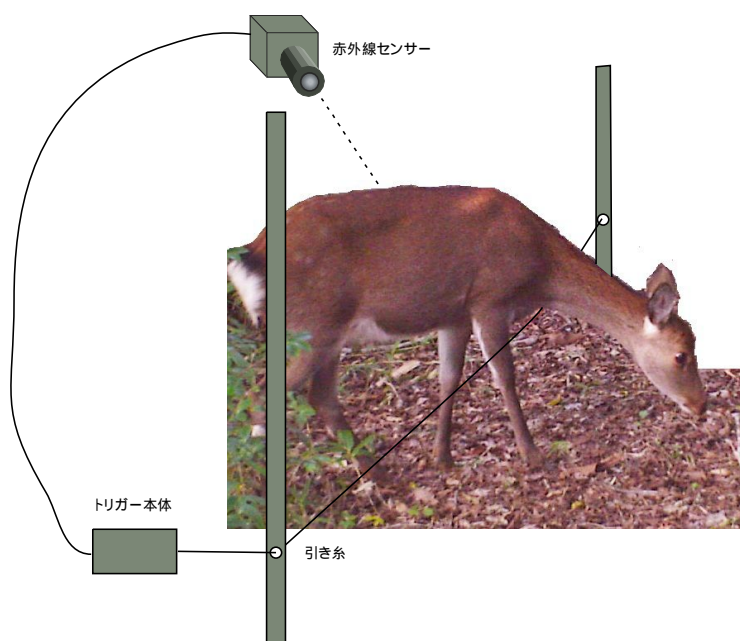
- ・ わなの近くでの狩猟・有害捕獲
誘引した個体が捕獲されるだけでなく、発砲音がしたり、人や犬などが近くで行動することでシカが警戒し、その地域からいなくなったり、警戒心が過敏となってわなに接近しなくなるものと思われる。
- ・ わなに設置した装置
誘引状況などのモニタリングのために設置したセンサーカメラの赤外線ライトなど、微弱な発光物でも警戒するシカがいる。カメラの動作時の小さな音もシカを警戒させる要素になる。逆に発光物をあまり警戒しない個体もあり、警戒していた個体も時間が経過すれば慣れてくるので、センサーカメラの使用そのものが大きな問題になることは少ない。
- ・ わなの構造物
わなの構造上、ゲート部分（地面やゲート側面）にネットやL字アングルが存在する場合、それらを警戒してわなの内部へ進入しない個体がいる。餌付けが進めば慣れて入ってくるが、警戒心の高い個体にとって、これらの構造物が高いハードルとなることがある。

わなの作動の原理

わなの基本的な原理は、わなの中へシカが進入したことを感知すると、トリガー（引き金）が反応し、仕掛けられたネットが入り口を閉鎖してシカを捕獲するものである。

シカの進入を感知する仕組みは、赤外線センサーを用いるもの、引き糸を用いるものなどがある。ネットは引き上げる方法以外に、巻き上げたネットを落下させる構造や、板状の扉を落下させる方式がある。

1. 「赤外線センサー」または「引き糸」がシカを感知し、トリガーを作動させる



2. トリガーで固定されていた土嚢（重り）が落下し、ゲートが引き上げられる

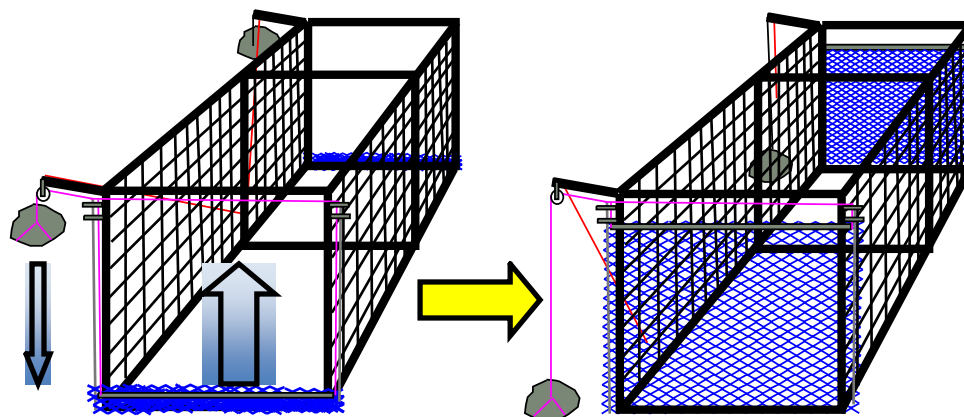


図3 シカの感知と引き上げゲート式わなの作動の仕組み

表1 感知装置とゲートの各方式の長所と短所

感知装置	長所と短所
赤外線センサー	<ul style="list-style-type: none"> ・シカに接触しなくても作動するため、シカに警戒されにくい。 ・電源が必要であり、本体にもコストがかかる。
引き糸	<ul style="list-style-type: none"> ・コストが安い。 <p>シカに接触しなければ作動しないため、引き糸そのものを警戒される可能性がある。</p>

ゲートの方式	長所と短所
地上からネットを引き上げる方式 (引き上げ式ゲート)	<ul style="list-style-type: none"> ・地上部に折り畳んだネットがわなの入り口にあり、シカが足を警戒してわなに入りにくい場合がある。 ・積雪・着氷などでネットに冰雪がついて固まるとネットの引き上げがスムーズに行かない ・下から巻き上げる方式であり、トリガーの作動直後にネットがシカの逃走進路を遮断するので、逃走のリスクが減る。
上方に巻き上げたネットを落下させる方式 (落下式ゲート)	<ul style="list-style-type: none"> ・地上部に障害物がないので、シカがわなに入りやすい。 ・積雪による動作不良は少ないが、着雪によってネットの重量が増し、誤作動するおそれがある。 ・上から落下する方式であるため、シカと入り口までの距離が短いとトリガーの作動直後にシカがネットの下から逃げる可能性がある。 <p>今回の事業で用いた落下式のゲートは下部のラッチの遊びや強度などに課題が残った。本文に掲載した構造を参考として利用者において改良を施すこと。</p>

場所の選定

場所の選定は、罠いわなでの捕獲を行う上で極めて重要な項目である。

シカの痕跡が多くあり、利用頻度が高い場所であることが、効率的に捕獲を行うための必須条件となる。



図4 シカの痕跡（左図：糞・右図：足跡）

場所を選定する際に注意すべき点として以下の項目がある。

- (1) 設置する土地所有者の了解が得られること。
 - ・ 土地の所有者を誤認してトラブルとなることがあるので、土地所有者の確認は慎重に行うこと。
 - ・ 所有者の了解が得られても設置期間や利用方法について十分な説明が必要である。設置後に話が違うということでトラブルにならないように注意する。
- (2) シカの誘引餌が準備でき、数週間にわたって誘引のための給餌が可能であること。
 - ・ 誘引餌は重量があるので、運搬が容易である場所が望ましい。
- (3) 捕獲したシカを適切に処理できる場所であること。
 - ・ とめさしの方法をあらかじめ想定し、その方法で問題の無い場所である必要がある。
- (4) 周辺での有害捕獲など他の方法による捕獲との兼ね合いをよく考え、誘引が無駄にならない場所であること。
 - ・ 例えば、銃器による捕獲が容易な場所では、誘引した個体が銃器で捕獲され、結果的にわなでの捕獲はできないことがある。
 - ・ 総合的に地域におけるシカの個体数を減らすことができれば、それで目的はある程度達成されるが、実施者のモチベーションが維持される方法を選択すべきである。
- (5) わなを設置する場所は、林縁に近い休耕地や、果樹園内の平坦地など、近くにシカが身を隠せる場所があることが望ましい。平坦地であることは必須条件である。傾

斜地であると、設置作業が難しく、囲いわなも安定しない。

- (6) 誘引餌の補給は毎日でなくても良いが、捕獲の体制に入った場合は、毎日欠かさずわなの見回りを行わなければならない。見回りが負担にならない場所を選定すること。

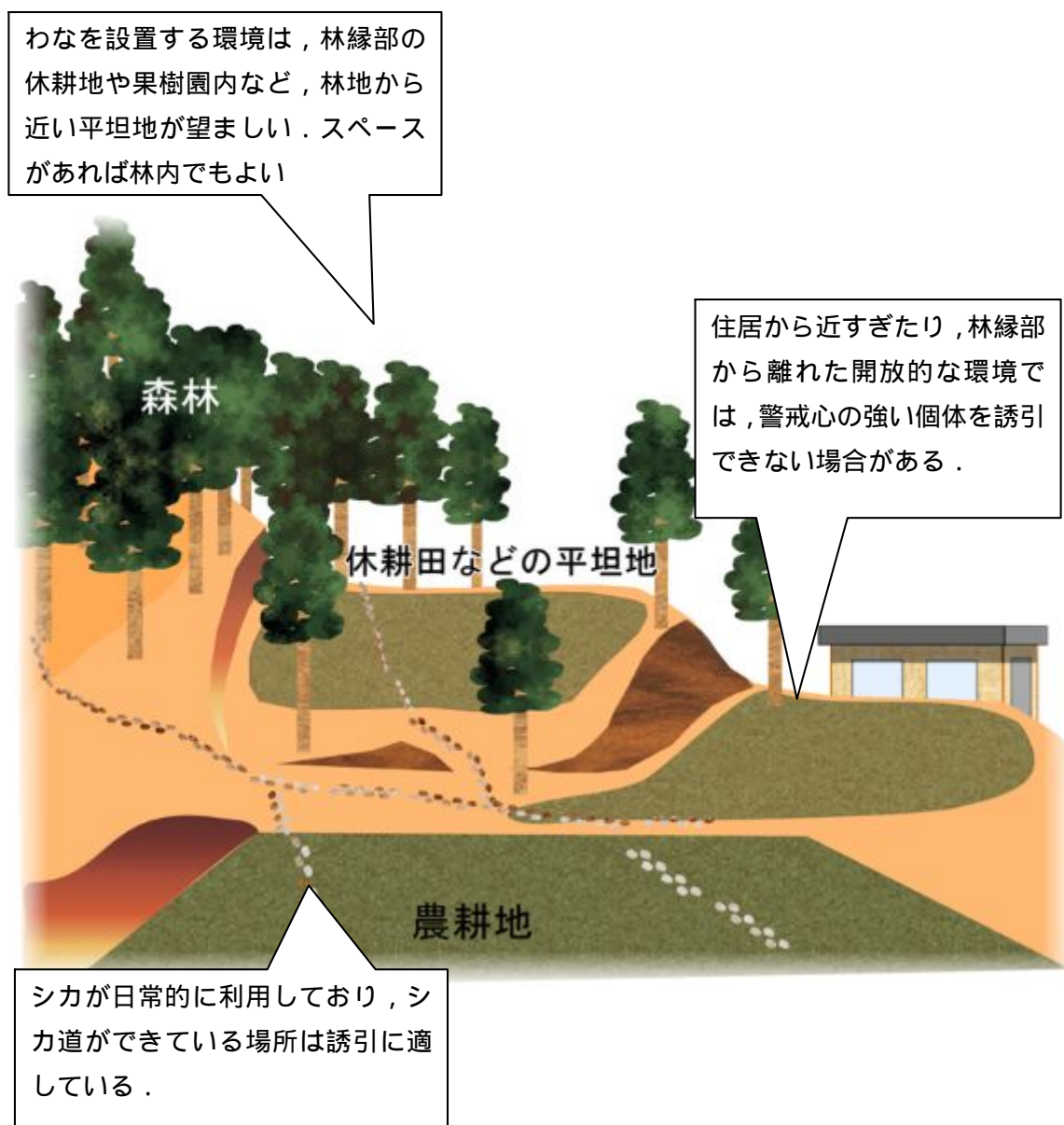


図5 囲いわなを設置する際に考慮すべき事項

誘引・捕獲のスケジュール

(1) 誘引開始時期の選定

シカを誘引しやすい時期は、一般的に自然界の食物が少ない時期である。

誘引に適した時期は地域による違いもあり、食物が慢性的に不足している地域では時期をあまり選ばなくても誘引されることがある。

秋の落葉期以降が誘引の効果が高まる時期であるが、狩猟期に入ると猟の影響で誘引された個体が攪乱される可能性もあることを頭に入れておいた方がよい。

(2) 誘引餌の選択

誘引場所の生態系に悪影響を与えないものであることが必須の条件であり、入手のしやすさと管理のしやすさにより選択する。

在来の生物に影響を与える外来生物（小動物、植物）の持ち込みは絶対に行ってはならない。自然度の高い環境でハイキューブなどの輸入飼料を使用する場合は、生態系への影響について専門家の意見を聞くことが望ましい。

長期間にわたって給餌を行うことから、給餌による土壌への影響についても注意する。

重要

- ・ 誘引餌の種類を選択は、誘引餌の補給体制・誘引する地域の環境に対する影響を考慮して行うこと。
- ・ 必要に応じて複数の種類を組み合わせ、効率的な誘引を図ること。

以下にこれまでに利用実績のある誘引餌を列挙する。

ハイキューブ

ハイキューブ（HayCubes）は、アルファルファなどの乾草を 35 × 35 × 35 ~ 75mm 程度の立方体に固めたもので、牛の飼料に用いられている。

堅く圧縮された乾草なので、持ち運びが便利であり、乾燥した状態を保てば長期間の保存ができるため、利用範囲が広い。また、牧草のみでできているので、偶蹄類以外の動物を誘引する可能性が低い。

ただし、自然下で食べ物が多い状況の中ではシカに食物として認知されないことがあるようで、一定期間、誘引の効果が見られない場合は誘引餌の種類を追加するなどの工夫が必要である。

JA（全国農業組合連合会）などで取り扱っている。海外からの輸入品が多いが、信頼できる商品を利用する必要がある。



図6 蒔いた直後のヘイクューブ（左）、一部が被食されたもの（中）、完食の状態（右）

圧片大麦または圧片とうもろこしなど

穀物を圧片処理加工をしたもの（蒸煮により加熱し、ローラーなどで加圧してフレーク状にしたもの）で、乾燥した状態では長期の保存が可能である。

ヘイクューブでの誘引が不十分な際などに併用する。

イノシシやカラスなどの雑食性の鳥獣を誘引する可能性もあることから、他の動物の誘引状況を見ながら利用するのがよい。

くず野菜

廃棄処分されるくず野菜を誘引に用いる。葉菜類を主として用いるが、根菜類など、時期に応じてあるものを使うこともある。栄養価が高く、嗜好性が高いものが多いが、くず野菜を継続的に誘引餌に用いると、農作物に対する嗜好性をさらに高めてしまう可能性がある。

誘引した個体をしっかりと捕獲することが使用の前提となるが、捕獲対象とならないシカ以外の雑食性の鳥獣を誘引する可能性もあるので、誘引状況には注意を要する。

嗜好性植物のさし木など

捕獲する地域においてよく採食される樹木をさし木にして誘引餌にしてもよい。水を入れた容器を地面に埋めて、さし木の状態にしておけば、すぐに枯れることもなく、一定期間誘引することができる。モチノキやミカンの枝を挿し木にして用いた例がある。アオキの鉢植えを置いて誘引を試みた例もある。

(3) 誘引の方法

誘引を効率的に行うには、しっかりとしたシカ道ができている場所（シカが頻繁に利用し、足跡がしっかりと残っている場所）を見つけ、囲いわなの設置に適した平坦地をその近隣に定め、まずはわなの設置前に誘引を始める。

できれば囲いわなの設置候補地は離れた場所に複数選定し、誘引餌の被食状況を見て最も誘引状況が良い場所にわなを設置する（図7）。

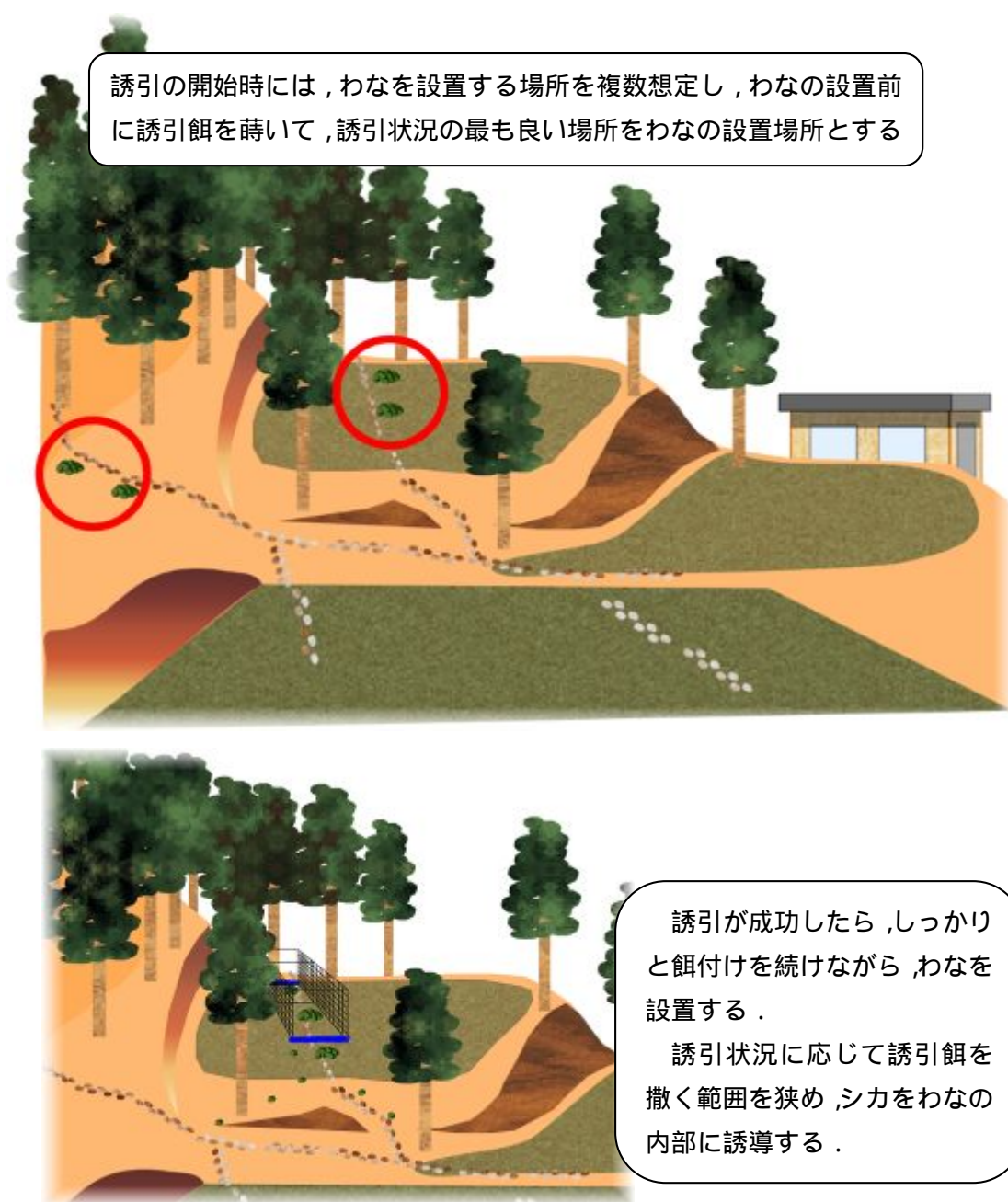
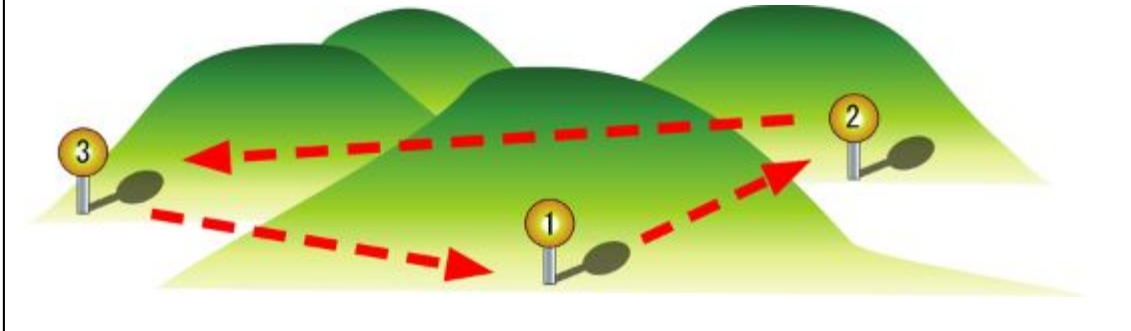


図7 誘引開始時のイメージとわなの設置

【参考】広域に候補地を設ける例

広域で複数の候補地を設けて輪番で捕獲を行う方法も考慮する。この方法は、複数の地点で誘引を続けることで、わなの設置場所での誘引が不調であったり、捕獲が成功して、以後の捕獲効率が低下した場合に、わなを第2候補地 第候補地へ移動させていくことで捕獲効率を保つ方法として用いられる。



誘引餌をシカが食べるようになったら、誘引餌が途切れないように補給を続け、しっかりとシカを餌付けする。(隣接する複数箇所でも餌付けをしていた場合は、わなの設置箇所のみ集中的に餌付けを行い、他所での給餌は中止する)

誘引状況はセンサーカメラを用いてチェックするが、誘引の最初の段階ではセンサーカメラの無い状態で、安心して誘引餌を食べることができる環境とした方が早く誘引が成功する可能性が高い。

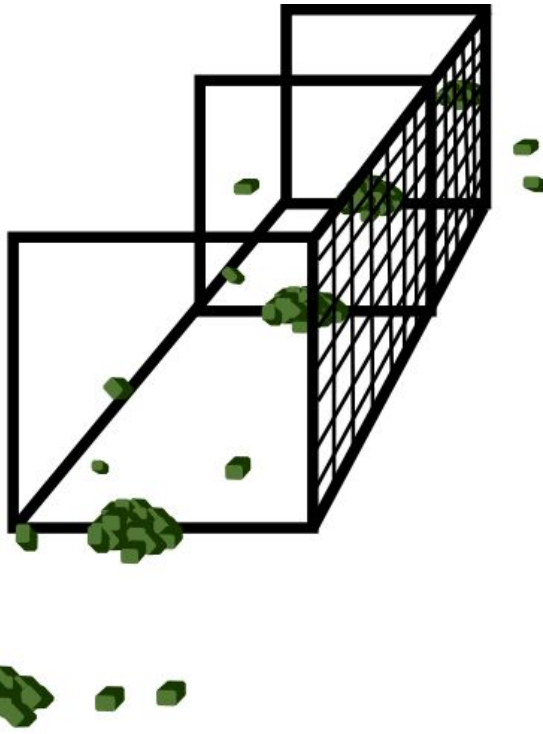
数日間、餌付けを続け、誘引が成功した場合は、速やかに囲いわなの設置準備に入る。囲いわなの設置は、シカへの影響が大きくなるように配慮しながら行う。

囲いわなを設置した直後には、シカは警戒して誘引餌に寄りつかなくなる可能性が高い。わなの設置直後には誘引餌の配置を少し広げて誘引を続ける。前段階でしっかりと誘引ができていれば、数日後にシカは誘引餌を食べ始めるので、徐々に誘引餌の配置をわなの近くに狭めていく。

スケジュールに余裕がある場合は、わなの一部(片面のメッシュだけとしたり、フレームだけとする)を設置し、シカが再度誘引されてから全体を完成させる。

最終段階では、わなの内部に大部分の誘引餌を配置し、周辺部の誘引餌はごく微量とする。わなの中にシカが進入していることが確認できれば、できるだけ速やかに捕獲体制に移行する(図8)。

スケジュールに余裕がある場合は、わなの一部を設置した状態で誘引を続け、わなに対する警戒心を低減させる。
例えば、メッシュを片面だけ貼った状態や、フレームだけでメッシュを貼らない状態で誘引する。



わなの完成後、誘引ができていれば、誘引餌をわなの中央部に配置し、捕獲体制に入る。

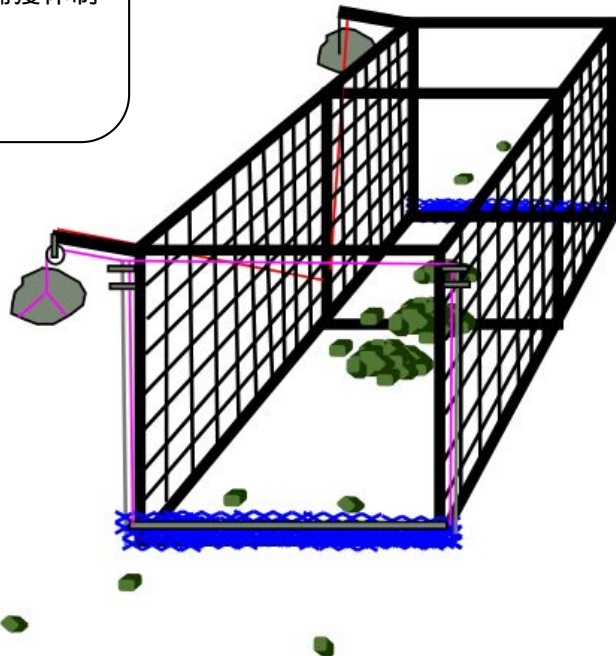


図8 段階的なわなの組み立てと誘引

誘引・管理

(1) 誘引状況の確認

誘引状況の確認は、センサーカメラによる誘引個体の写真撮影，誘引餌の採食状況，足跡などの痕跡の有無の確認などにより行う。

デジタルカメラ式のセンサーカメラを用いるとその場で誘引された個体の構成の確認を行うことができる。また，誘引から捕獲に移る時期の決定にも有効である。

【参考】センサーカメラについて



- ・センサーカメラはSDカードにデータを記録する方式で，夜間撮影が可能なものを用いる。
- ・可視光線で発光するものはシカに警戒心を抱かせるので，IR(赤外線)フラッシュにより撮影するタイプを用いる。
- ・IRフラッシュやカメラの作動音を警戒する個体もいる。そのため，センサーの感知距離の範囲内でできるだけ遠い位置に設置し，囲いわなの入り口の正面からは少し角度をつけた位置に設置する。
- ・動画撮影を行うと，シカの警戒心の程度がわかる場合がある

センサーカメラの例 (Moultrie game spy D55 シリーズ)



(2) 誘引餌の管理

誘引餌の管理については以下の点に留意する。

- ・ 誘引が成功し、シカが誘引餌を食べている状況であれば、誘引餌がなくならないように常に補給を行う。
- ・ 誘引が不調で、古い誘引餌が残っている状況である場合、定期的に古い餌を除去し、新しい餌を補給する。残った餌の上に新しい餌を加える方法だと、嗜好性が低下することがある。
- ・ シカ以外の動物が誘引餌に餌付いている場合、ハイキューブなどシカ以外の動物を寄せ付けない種類の誘引餌に変える。

(3) 誘引餌以外の誘引物

誘引餌で誘引の効果が低い場合には、他の方法を導入すると効果が上がる可能性がある。以下の方法は、海外に狩猟を行う際に用いられている誘引法であるが、わが国では効果を確認した例は少ない

- ・ デコイ (decoy)・・・等身大の動物の模型で、同種の動物を誘引するために用いる。

小豆島の大型囲いわなに設置した例では、一度誘引に成功した後、犬の群れが居着いて誘引個体がいなくなった場所で再誘引に利用した。わなの奥までシカが進入してこなかった場所で、デコイを囲いわなの中央部に設置し、誘引餌の配置場所を徐々に奥に移動させてわなの奥までの誘引を図ったところ、1週間後にはわなの奥に進入した個体が見られた。

デコイの効果によりスムーズに誘引できたのかわからないが、このような事例を蓄積し、設置のタイミング、場所について最適な条件を見つけ出していく必要がある。

- ・ ルアー (lure)・・・臭いによる誘引物質で、尿などの抽出物を用いたものが海外では販売されている。誘引物と言うよりは、人間の臭いを消すのに役立つ程度の効果である場合もあるようだ。

本事業では試験を行っておらず、ニホンジカに対する効果は明らかではない。

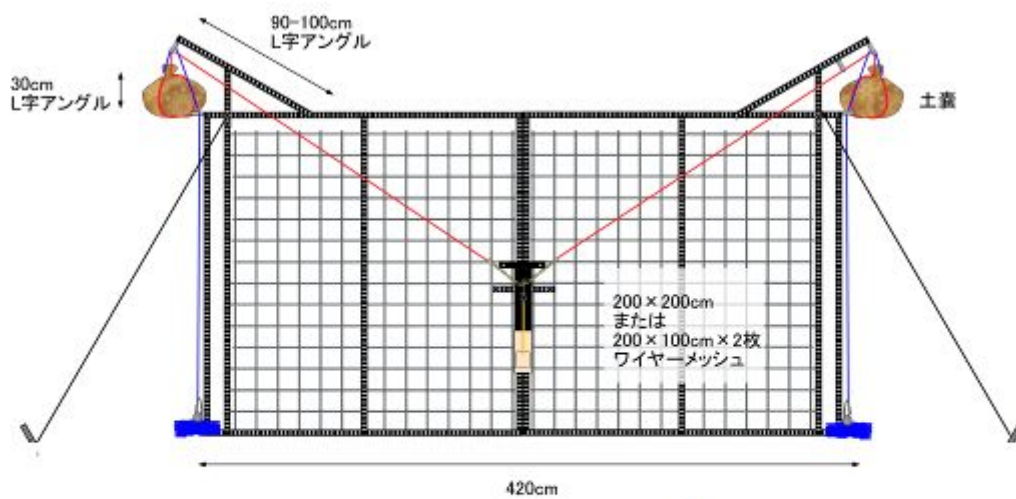
わなの設置

囲いわなの設置の際には以下の点に注意する。

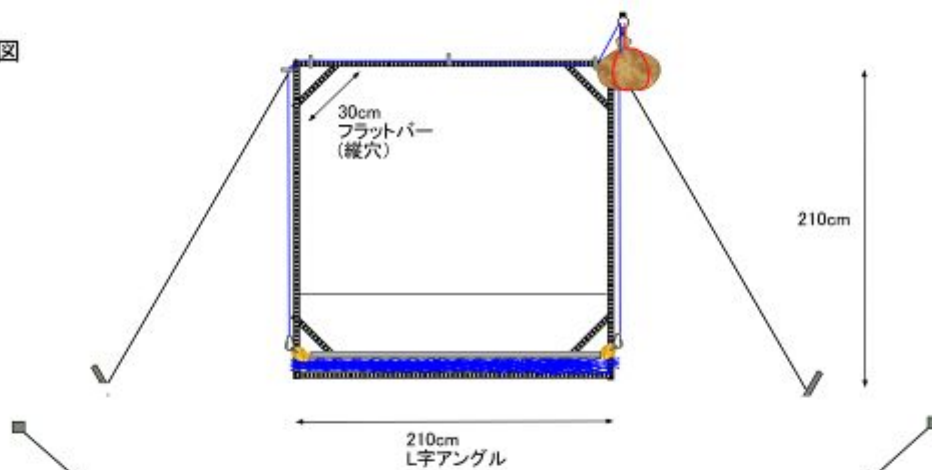
- わなの入り口の方向は、元から存在するシカ道の方向に合わせ、シカが抵抗なくわなの中に入ることができるようにする。
- わなの設置の際には、できるだけ元からある環境を変化させないようにする。例えば、下草が茂っている場合は、誘引餌を配置する部分と、センサーカメラの撮影範囲を除いて、他の部分は刈り取りを行わないようにする。
- 悪天候時にわなの設置作業を行うと、わなの設置作業の影響で地面が泥状にぬかるんでしまうことがある。シカに対する影響は不明であるが、誘引餌の管理上、泥状になった地面は不都合である。悪天候時は作業効率も悪いのでわなの設置はできるだけ晴天時に行う。

囲いわなの基本構造

側面図



正面図



上面図

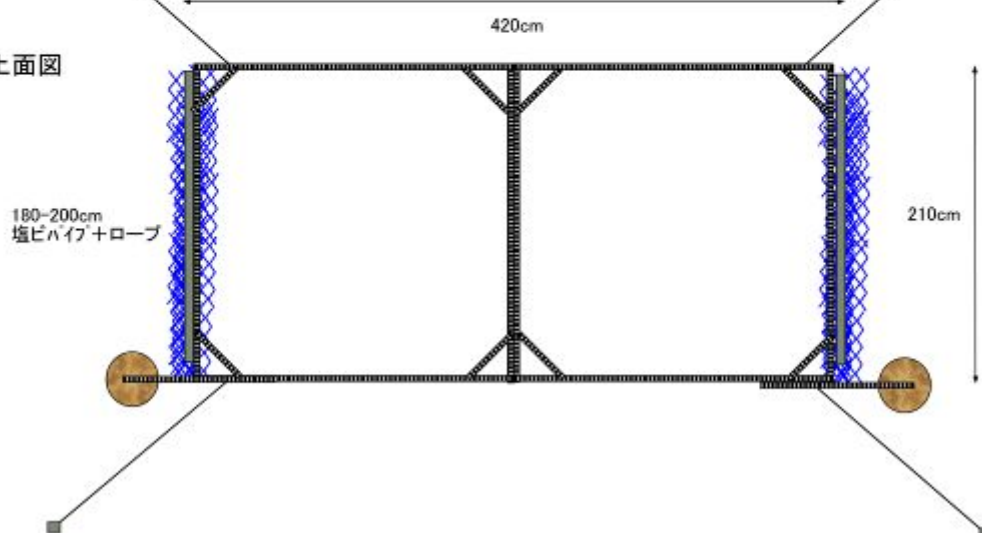
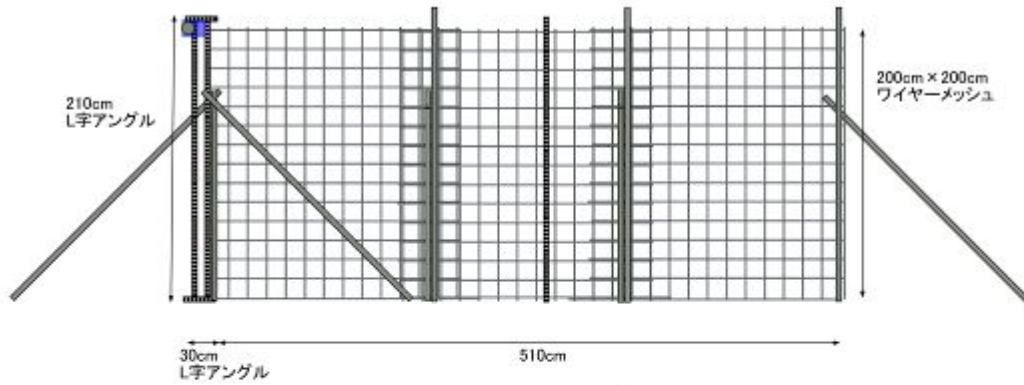


図9 中型囲いわな（引き上げ式ゲート）

側面図



上面図

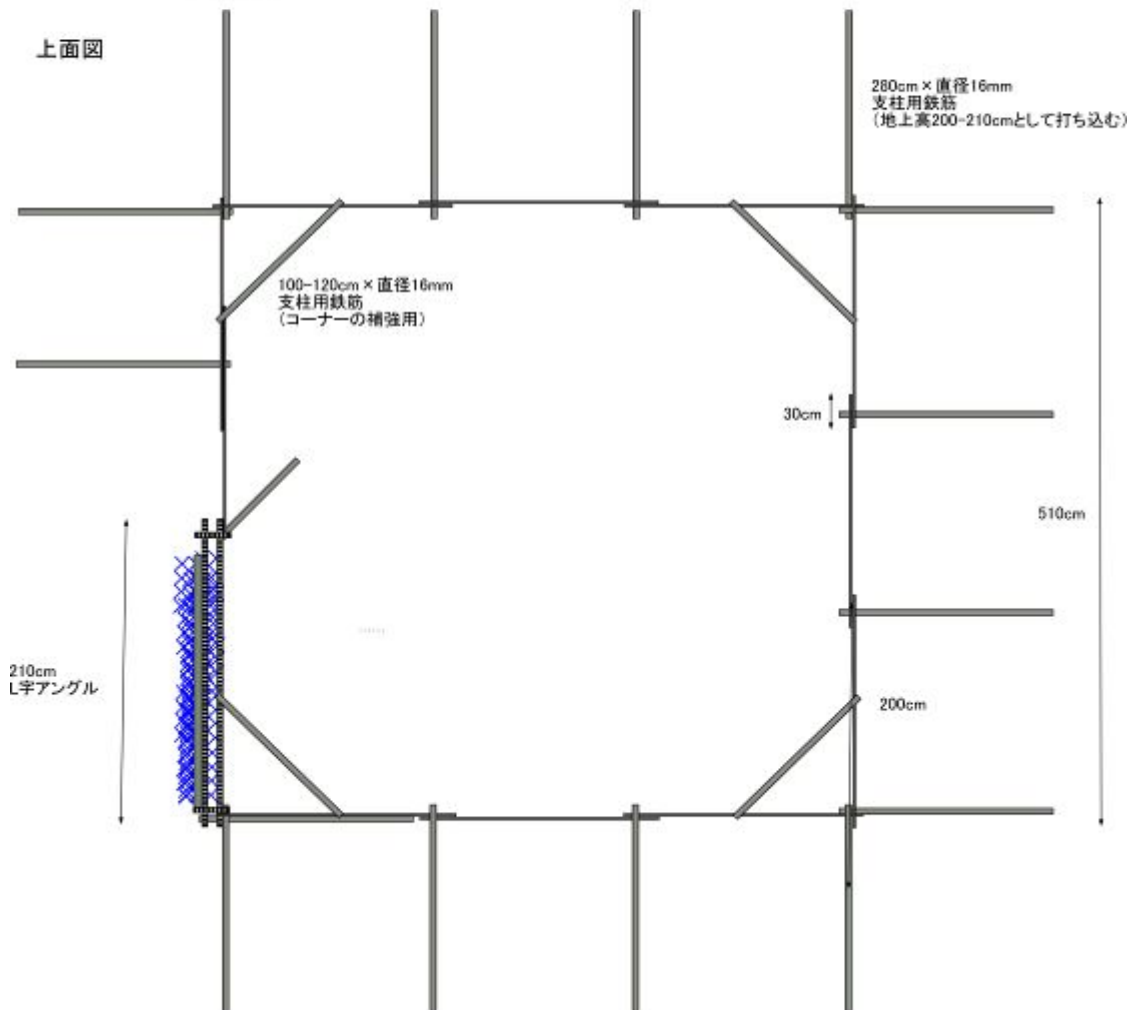


図 10 大型囲いわな

大型囲いわなのゲート部は、引き上げ式から落下式（ネットまたは板材）に変更した。
（本図では構造は明記していないが、引き上げ式の構造は中型囲いわなと同じである）

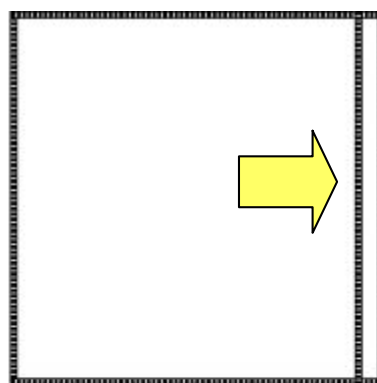
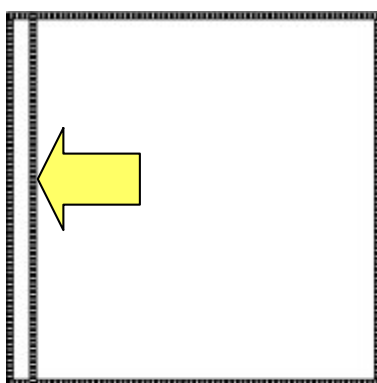
囲いいわなの設置工程（中型囲いいわな 引き上げゲート式）

本事業で制作したわなは地域で入手可能な資材を用い，制作者の利便性に応じて構造を変えることを想定している．部品は類似のものが一般に広く販売されるが，恒常的に同一仕様の製品が入手できる保証はない．そのため，設置工程については基本のみを示した．

1) 側面フレームの制作

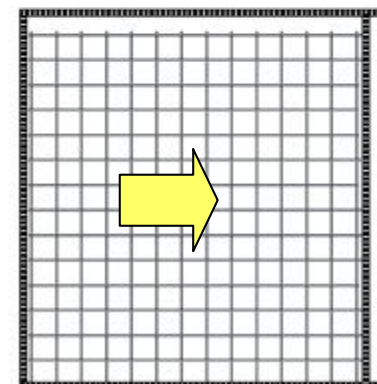
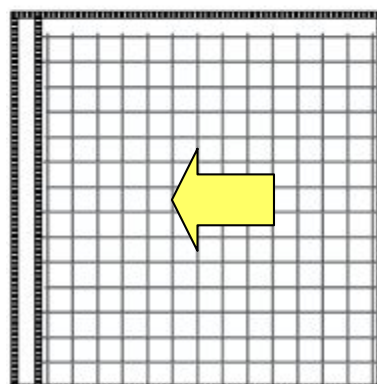
L字アングルを四角に組み，ゲート側に約10cmの間隔を開けて縦に1本のL字アングルを追加する()．

(これを左右各2面作る．L字アングルの向きは，以下に合わせる)



2) ワイヤーマッシュの固定

ワイヤーマッシュをアングルの枠にはめて固定する()．



3) L字アングルを使ってフレームを左右から起こす．

起こす際に使用するL字アングルは，後に側面の補強用に用いる．メッシュとL字アングルの締め付けは緩めに行い，しっかりと立ち上がってから締め上げるのがよい



4) 上下にL字アングルを入れて立方体にする。

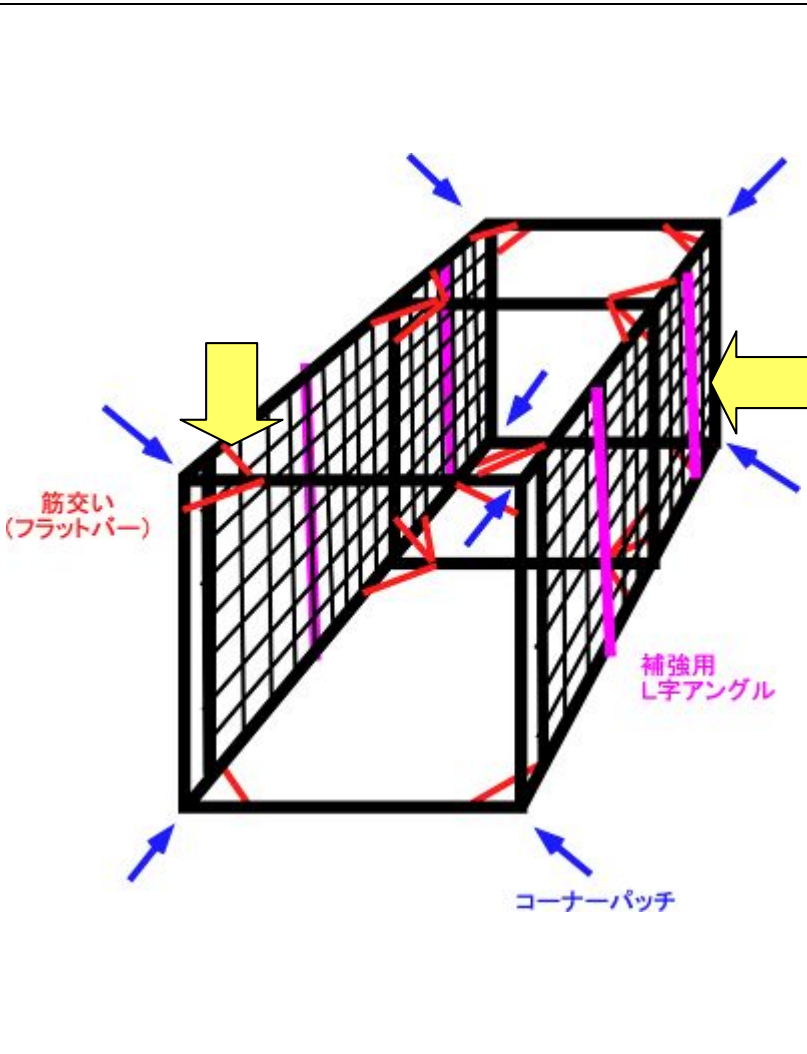


5) 立方体を二つ組み合わせてわなの本体を完成させる。

地面が平坦でない場合は、地面に合わせて全体を变形させる必要があるため、ボルトの締め付けは5)で行う。先に締めてしまうと一部が浮き上がってしまうおそれがある。

6) コーナーに補強金具(コーナーパッチ)を入れる。立方体の接合部の3面と、ゲート入口面上部2面、下部1面に筋交いのフラットバーを入れる()

7) 各立方体の側面中央部にL字アングルを出っ張りが外側を向くように固定する。()



7) 外側のフレームにネットを通す。

ネットの下部はL字アングルに通すか、ビニールパイプを通してL字アングルに針金等で固く固定する。



8) ネットの上部にビニールパイプとロープを使った引き上げ棒を入れ、入り口側のL字アングルをガイドレールにして、ネットを引き上げることができるようにする。



ロープは輪が縮まないようにもやい結び等で締める

9) アイボルトとL字アングルを組み合わせ、入り口の上端各1カ所に土嚢を吊り下げるためのハンガーを作る。

ハンガーは衝撃がかかるので、強度を増すためにL字アングルを二重にする。



10) 引き上げ棒のロープにつけたナス環(スナップフック)とワイヤーを介して土嚢(重量 5~7kg)を吊り下げる。



ナス環は、わなが引き上げられた際にアイボルトにはまり込み、ロックの役割を果たす (別図参照)



11)土嚢を引き上げるためのロープを囲いわなの中央部にとりつけたトリガー部に固定する。

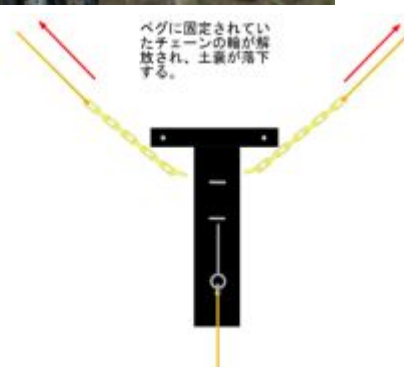
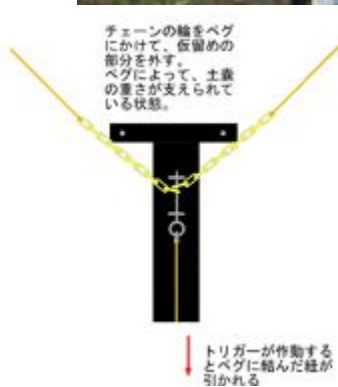
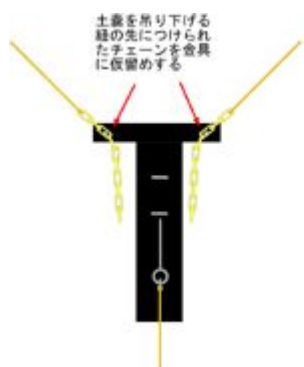
ロープは重りの土嚢が回転するのを防ぐために燃ったロープではなく 16 打のナイロンロープを使用した。

ロープのトリガー側にはプラスチックチェーンをつけ、バネ式ねずみ取り(トリガー)と結ばれたペグ(打込丸環)がチェーンの張力を支え、土嚢を固定する仕組みとする。

引き糸にシカが接触すると、ねずみ取りが作動し、ペグが引かれると同時に、チェーンの固定が解かれ、土嚢が落下する。

チェーンは、トリガーのセットを行う際に、フレームに取り付けた金具に引っかけて仮止めができるようにする。

下図にチェーンのかけ方と、トリガーが作動して土嚢が落下ゲートのネットが引き上げられる仕組みを示した。



各部位の構造の詳細

囲いわなの基本構造以外のわなの作動・捕獲時のわなの維持に必要な部位の構造を以下に説明する。

新たに囲いわなの資材を購入する場合、各部位の基本的な構造を理解し、入手可能な部品で修正を加えながら全体を完成する。

作動時のネットの下がり防止ロック（引き上げゲート式わなの例）

引き上げゲート式わなでは、引き上げられたネットが捕獲されたシカの体重で引き下ろされ、捕獲個体が逃走する可能性がある。

そのため、引き上げられたネットを固定するロックの仕組みが必要である。

本事業では、アイボルトとスナップフック（ナス環）を用いた簡単なロックを用いた。

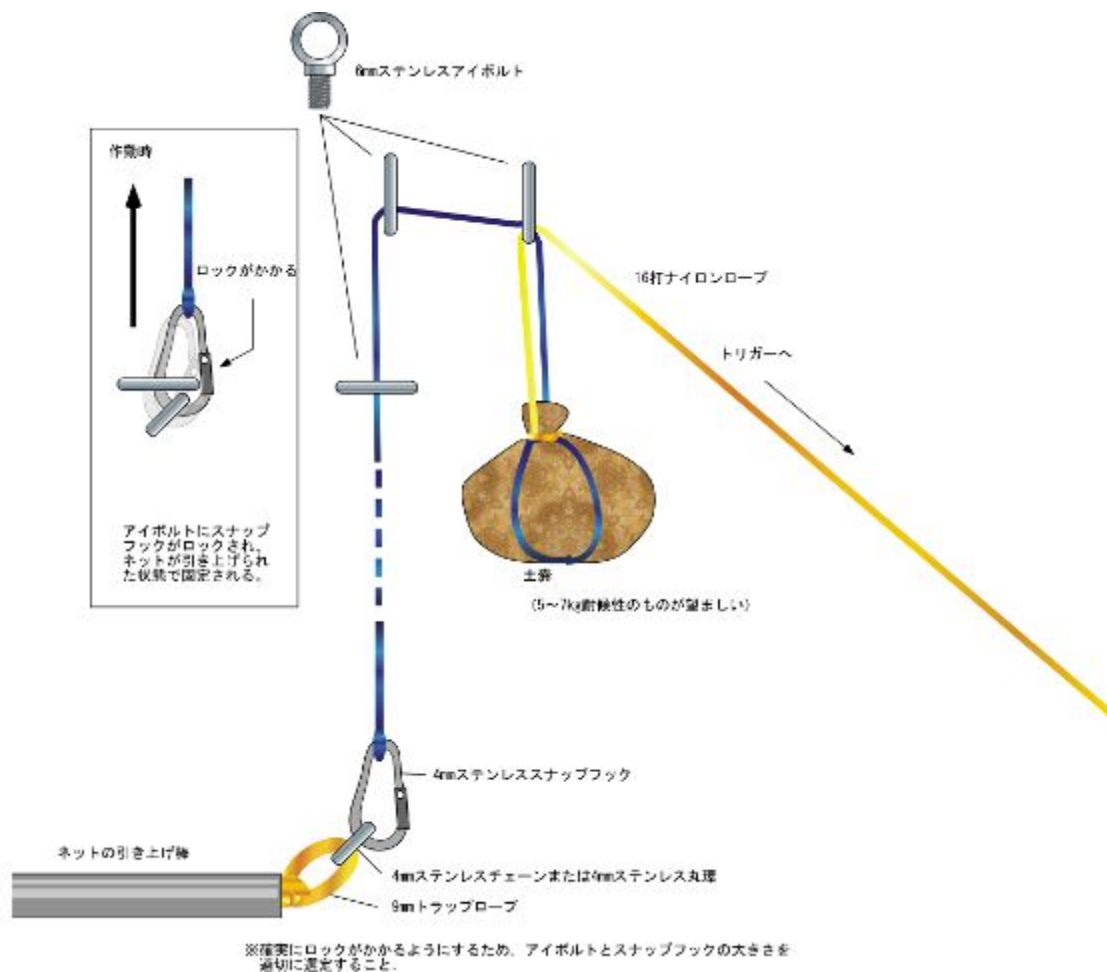


図 11 ロック構造のイメージ図

作動時のネットの引き上げ防止ロック（落下ゲート式わなの例）

落下式ゲートは、ネットの下端に鉄パイプ（25mm 前後）を取り付け、トリガーが作動すると長さ2.5mの鉄パイプが自由落下してゲートが閉じる方式である。

落下ゲート式わなでは、落下したネットがロックされないと、捕獲されたシカ（特にオスジカの角）に引き上げられ、捕獲個体が逃走する可能性がある。そのため、引き上げられたネットを固定するロックの仕組みが必要である。

本事業では、ホームセンターで容易に入手でき金具により簡易的なロックを試作した。（簡易的なロック構造では、ロック状態での遊びの多さと強度に問題が残った。）



図 12 落下ゲート式のロック機構

上左（落下式ネット） 上右（ロック（落下前）

下左（ゲート落下後のロックの状態） 下右（ロックの金具）

【参考】

落下式ゲートではゲートへのシカの突進を防止するためにネットに暗幕となるシートを貼り付け、ゲートが暗幕で覆われるようにする方法も有効である。暗幕で覆われた部分にシカが突進することはほとんどないので、ゲートの損傷も防止できる。

赤外線トリガー（大型囲いわな，中型囲いわなの両方に適用）

赤外線トリガーは，動物に接触することなく，わなを作動させることができる点で，引き糸を警戒する個体の捕獲に対して有効である．また，複数の赤外線トリガーを設置し，同時に感知した場合にトリガーが作動するように工夫すれば，単独の場合はわなを作動させず，複数の個体が進入した場合にわなを作動させることが可能である．

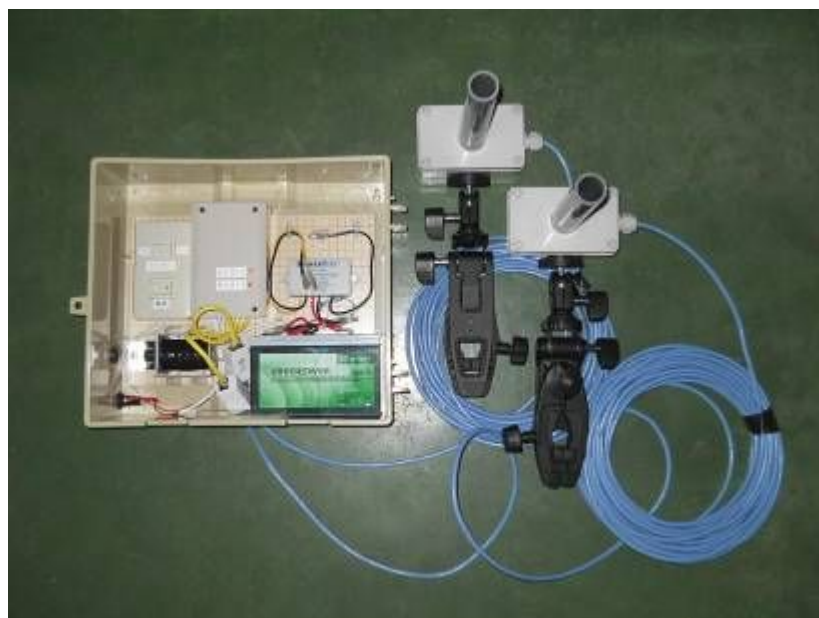


図 13 赤外線感知装置（上図：全体図・下図：設置時）

板バネ式ねずみ取りを用いたトリガー

市販の板バネ式ねずみ取りの動きを利用してトリガーとする方法である。引き糸が引かれる（ ）とバネの留め具が外れ、バネの復元力により金具が反転し（ ）、金具に結ばれたロープ（トリガーに結ばれている）が引かれ、わなが作動する。

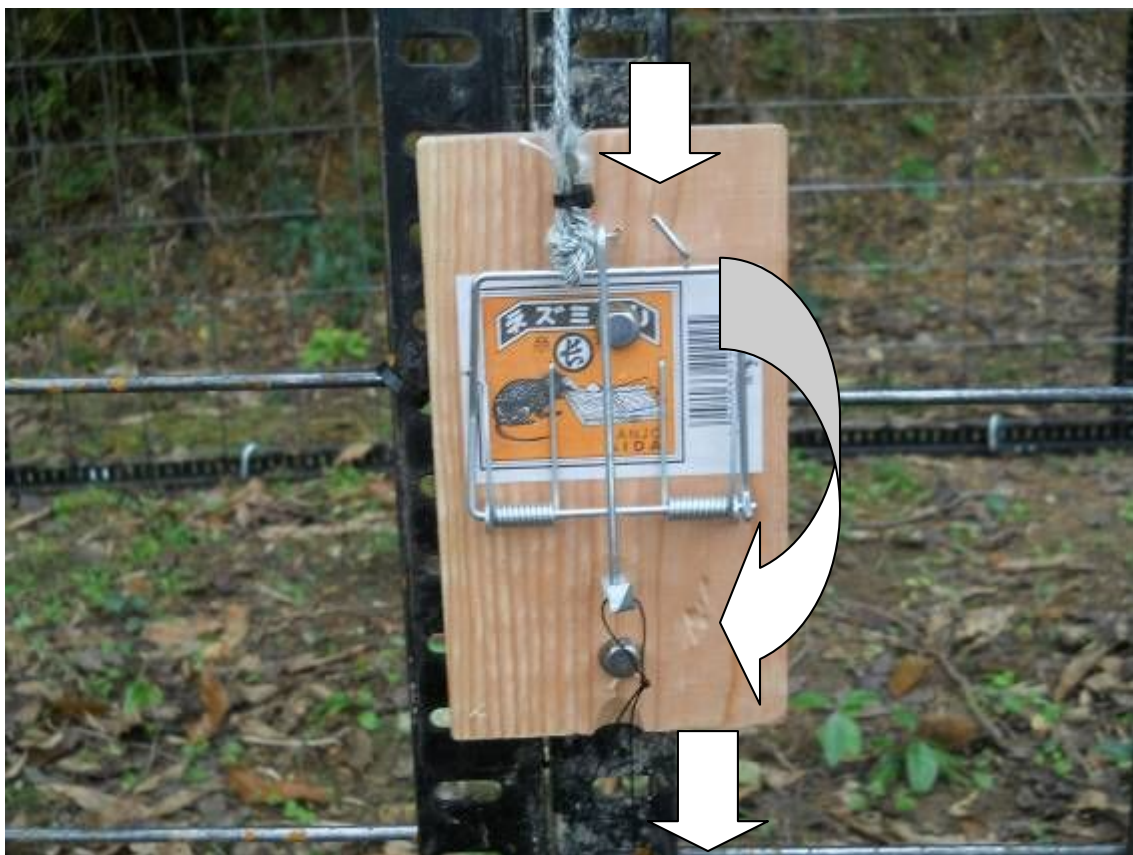


図 14 板バネ式ねずみ取りを用いたトリガー

【参考】

板ばね式ねずみ取りは廉価で購入でき、セットも簡単なことが長所であるが、留め金具が繊細な素材で作られているため、金具のかかり具合が安定せず、まれに誤作動が起こることが短所である。

より安定した動作を求める場合は、次頁に参考に挙げたステンレス落としやドアラッチを用いたトリガーなどを使うのが良い。

ステンレス落としを用いたトリガーの例

板バネ式ねずみ捕りは安価で入手が比較的容易ではあるが、長期間使用すると木部の歪みや破損が生じやすい。またセット状態が長く続くとバネが緩くなってくる。トリガーをセットした時にペグに大きな荷重がかかっていると、動作時にペグを引き抜ききらない事もあった。

板バネ式ねずみ捕りのトリガーがセット時に不安定な点を先に指摘したが、安定した強い引き抜き動作ができるトリガーの必要性を感じ、ステンレス落とし（かんぬき）を利用したトリガーを試作した。

ほとんどの部品はホームセンターで容易に入手できる。スナップ部分は電気柵の支柱に取り付けるクリップを利用して作った。

写真はこのトリガーとソレノイドを組み合わせた物である。少し改造すれば引き系式のトリガーとしても利用できる。落としの引き抜き強度は、バネの張り方で自在に調節できる。



図 15 ステンレス落としを用いたトリガー

ドアラッチを用いたトリガーの例

ドアラッチ（車のドアの開閉装置）の部品とスプリング，その他の金具を用いて，トリガーの動作を安定させる試みも行われている．簡単な工作により組み立てが必要であるので，本マニュアルでは詳細は記述しないが，トリガーの作動を安定させたい場合は，既存の開閉装置の応用によるトリガーを制作することを検討してもよいだろう．



図 16 ドアラッチを用いたトリガー

このドアラッチは TAKIGEN の製品を用いている

(<http://www.takigen.co.jp/jp/contents/eyesearch/detail.do?id=22011040100>)

わなのセット（捕獲体制）

十分に誘引が確認できたら，わなのセットを行う．

捕獲の目標は，誘引できた個体を全て捕獲することであるが，引き糸式の中型囲いわなでは，1回のセットで捕獲できる頭数は基本的には1頭である．

多数の個体が誘引できる場所では，大型の囲いわなを用い，赤外線センサーを複数組み合わせるにより，2頭以上の同時捕獲を試みる方が良い．

わなのセット時には少なくとも2回は動作テストを行い，誤作動がないことを確認する．また，わなの強度も再度確認し，強度が不十分と思われる箇所があれば，あらかじめ補強しておく．

誤作動やわなの破壊などによる取り逃がしは，シカのわなに対する警戒心を高め，捕獲困難な個体（スマートディア）を生み出すことになる．捕獲を失敗した場所では再度の捕獲ができる状態になるまで長時間を要する場合がある．捕獲の実施にあたっては確実な捕獲を行うことが重要である．

高額であるが，誘引個体をカウントし，目標頭数に達したらゲートを作動させる AI ゲートも商品化されている．捕獲の体制や捕獲場所の条件に応じて，最も条件に適した捕獲法を選択することが重要である．

捕獲

捕獲が確認された場合，すぐに捕獲個体の処理を行うことができない場合は，速やかにわなの損傷の有無を確認する．ネットの断裂(L字アングルに通したネットにシカがに突進を繰り返すと擦り切れる場合がある)，フレームの歪み，ロック機構の破壊などが捕獲個体の逃走の原因となる．わなに損傷がある場合は，補強作業を行う必要があるが，作業そのものが捕獲個体に強い刺激を与え，さらなる興奮を招く可能性がある．そのため，破損箇所を中心にわな全体を暗幕（防草シートや寒冷紗など）で覆い，捕獲個体の興奮を鎮めるのも方法の一つである．可能であれば，わなの作動時に連動して，暗幕がわな全体を覆うような構造とすることが望ましい．わな全体が暗幕で覆われると，捕獲個体の興奮の度合いが低下し，わなを破壊される可能性が低減する．

銃によるとめさしを行う場合は，捕獲個体以外の誘引個体に，銃の使用による影響が及ぶことを想定しなければならない．発砲音・わなの中での出血などが，以後の誘引に影響を与えることがある．

銃を用いないとめさしでは、作業者の安全に十分に配慮した作業が必要である。わな全体を暗幕で覆い、ゲート部にポケット状のネット（ポケットネット）を準備して捕獲個体をこれに追い込む方法もある。

どのような方法を選択するにしても、シカとの接触による作業者の負傷事故がないように注意し、動物福祉にも配慮した速やかなとめさしを行うことが重要である。

捕獲個体の処理

とめさしを行った個体は、速やかにわなの周辺から移動させ、適切に処理する必要がある。死体を長時間わなの周辺に放置することは、他の誘引個体へ悪影響を与える可能性があるため、続けて同所で捕獲する際には避けた方がよい。

わなの再設置・撤収・移動

わなを再設置する場合は、わなに破損箇所がないかを十分にチェックする。ネットが破れている場合は、必要に応じて、補修・交換を行う。

本事業で用いた囲いわなの留意事項

- ・ L字アングルは比較的軽量で移動に便利なものであるが、シカの突進により変形する場合がある。
- ・ ゲート部でL字アングルをネットを通していている部分は、シカがネットに突進することを繰り返すとネットの部分がすり切れるおそれがある。
そのため、使用するネットは、強度の高いものを用いることを強く推奨する。

ネットに用いられるロープの太さの表示について

[ネットの規格の表示例・・・PE220T120 本 + ステンレス線 0.29×9 本]

・ 素材を示す表示 …… PP：ポリプロピレン PE：ポリエチレン

・ 糸の太さを示す表示 …… T

(Tは deci Tex (デシテックス) の略号で 10000m あたりのグラム数を示す)

・ 糸の本数を示す表示 …… 本

囲いわなに用いる防鹿ネットは200デシテックス以上の糸を60～120本用いたもので、ステンレス線(太さ0.3mm前後の場合は5本以上)が入ったものを用いることを推奨する。(通常市販されている防鹿ネットより強固なものを使用することが望ましい)

- ・ ゲート部のネットを強いものにできない場合、防草シートなどの暗幕を用いることを推奨する。
- ・ L字アングルの代わりに、農業用パイプ・単管パイプなどを用いることも選択肢として考えて良い。単管パイプは多くのホームセンターで取扱があり、廉価で購入できるが、重量があることが問題である。
- ・ ナイロン製の結束バンドは、ネットやワイヤーメッシュを手軽に固定でき、撤収・設置を繰り返す際には便利である。しかし、結束バンドは強度と耐候性がやや劣るものがあり、長期間の使用で劣化する可能性や、シカが捕獲された場合に結束部が擦れて断裂するおそれがある。使用に際しては結束バンドの利便性と強度的に信頼性の高い他の方法(ロープによる結束)のどちらを選択するか、よく検討を行うこと

資材一覧表

中型囲いわな 引き糸トリガー方式 1基あたり

区分	名称	規格	個数	単位	単価(税込)	金額	備考
本体	Lアングル 黒 ヨコ穴	L=2,100mm W=40mm	32	本	1,480.0	47,360	
	フラットバー 黒 タテ穴	L=300mm W=30mm	24	本	148.0	3,552	
	コーナー補強金具	W=40mm用	8	個	174.0	1,392	通称コーナーパッチ
	六角ボルトナット	6mm L=12mm	140	セット	23.3	3,262	
	"	6mm L=20mm	20	セット	28.4	568	中央の厚い部分を連結用
	ワイヤーメッシュ	5mm 15cm 1m x 2m	8	枚	458.0	3,664	
	アンカー用J字金物	10mm L=250mm	14	本	268.0	3,752	転倒防止用
	打ち込み丸環	12mm L=450mm	4	本	580.0	2,320	転倒防止用
捕獲ゲート トリガー	ポリエチレンロープ	5mm	20	m	15.8	316	転倒防止用
	Lアングル 黒 ヨコ穴	L=900mm W=40mm	4	本	680.0	2,720	錘ハンガー、2枚重ね使用
	Lアングル 黒 ヨコ穴	L=300mm W=40mm	2	本	298.0	596	錘ハンガー
	フラットバー 黒 タテ穴	L=300mm W=30mm	3	本	148.0	444	錘ハンガー2・仮止め部1
	六角ボルトナット	6mm L=12mm	20	セット	23.3	466	
	アイボルト、六角ナット	6mm 丸座・ワッシャーとも	16	セット	370.0	5,920	ロープガイド14・トリガー部2
	ステンレス線入り防鹿ポリネット	H=2,000mm 100mmメッシュ	6	m	420.0	2,520	ホームセンターで入手困難
	塩ビパイプ	VP13 2m	2	本	248.0	496	吊りボタン
	"	VP20 2m	2	本	315.0	630	ネット下部固定用
	ポリエチレン・ビニロンロープ	9mm	6	m	88.9	533	通称トラックロープ
	ポリエチレン・ポリエステル紐	3mm	19	m	16.0	304	通称養生ロープ すべり重視
	16打ナイロンロープ	3mm	7	m	35.8	251	燃れない紐
	ステンレススナップフック	4mm	4	個	720.0	2,880	
	ステンレス丸環	4mm 内径30mm	4	個	158.0	632	または4mmステンレスチェーン
	プラスチックチェーン	6mm ポリエチレン	0.5	m	295.0	148	
	土嚢袋	耐候	4	枚	75.0	300	2重にして使用
	ステンレス六角ボルトナット	6mm L=40mm	4	セット	190.0	760	仮止め部2・ネズミ獲り固定2
	板バネ式ネズミ捕り器		1	個	680.0	680	
	打ち込み丸環	6mm L=100mm	2	本	88.0	176	通称ベグ 1個は仮止め用
	テグス	テトロン・ナイロン 黒 12号	4	m	8.1	32	引き糸
洗濯ばさみ		1	個	18.6	19	引き糸末端固定用	
その他	結束バンド	耐候 黒 150mm	150	本	1.5	225	適宜長い物や針金を使用
	ビニルテープ	黒	1	個	68.0	68	
合計金額(税込)						86,986	

工具等	脚立	
	10mmスパナ	2本以上
	カッターナイフ	
	ニッパー	
	ハンマー	転倒防止ベグ打ち込み
	6mm木工ドリル	ネズミ獲り穴開け

ロープ等は必要な数量だけ記載している。実際の購入に際してはまとめて購入することになるので、注意すること。

金額は実際に購入した価格で、購入時期、場所によって変動するので注意すること。

赤外線感知トリガー方式の場合は、トリガー一式別途9万円(税込み)

大型囲いわな 引き系トリガー方式 1基あたり

区分	名称	規格	個数	単位	単価(税込)	金額	備考
本体	ワイヤーメッシュ	6mm 15cm 2m x 2m	11	枚	2,533.0	27,863	
	支柱用異径鉄筋	16mm L=2,800mm	12	本	656.0	7,872	
	筋交用異径鉄筋	16mm L=2,800mm	14	本	656.0	9,184	
	コーナー補強用鉄筋	16mm L=2,800mm	4	本	656.0	2,624	
	支柱・メッシュ固定金具	16mm用	50	個	118.0	5,900	
	ステンレス結束線	1mm	1	Kg	1,380.0	1,380	
捕獲ゲート トリガー	アンカー用J字金物	10mm L=250mm	42	本	268.0	11,256	転倒防止用
	Lアングル 黒 ヨコ穴	L=2,100mm W=40mm	7	本	1,480.0	10,360	ゲート部6・トリガー部1
	"	L=900mm W=40mm	2	本	680.0	1,360	錘ハンガー、2枚重ね使用
	"	L=300mm W=40mm	5	本	298.0	1,490	ゲート部4・錘ハンガー1
	フラットバー 黒 タテ穴	L=300mm W=30mm	12	本	148.0	1,776	ゲート部10・錘ハンガー1・仮止め部1
	コーナー補強金具	W=40mm用	4	個	174.0	696	通称コーナーパッチ
	六角ボルトナット	6mm L=12mm	60	セット	23.3	1,398	
	アイボルト、六角ナット	6mm 丸座・ワッシャーとも	9	セット	370.0	3,330	ロープガイド7・トリガー部2
	ステンレス線入り防鹿ポリネット	H=2,000mm 100mmメッシュ	3	m	420.0	1,260	ホームセンターで入手困難
	塩ビパイプ	VP13 2m	1	本	248.0	248	吊りボタン
	"	VP20 2m	1	本	315.0	315	ネット下部固定用
	ポリエチレン・ビニロンロープ	9mm	3	m	88.9	267	通称トラックロープ
	ポリエチレン・ポリエステル紐	3mm	10	m	16.0	160	通称養生ロープ すべり重視
	16打ナイロンロープ	3mm	5	m	35.8	179	燃れない紐
	ステンレススナップフック	4mm	2	個	720.0	1,440	
	ステンレス丸環	4mm 内径30mm	2	個	158.0	316	または4mmステンレスチェーン
	プラスチックチェーン	6mm ポリエチレン	0.2	m	295.0	59	
	土嚢袋	耐候	2	枚	75.0	150	2重にして使用
	ステンレス六角ボルトナット	6mm L=40mm	3	セット	190.0	570	仮止め部・ネズミ獲り固定
	板バネ式ネズミ捕り器		1	個	680.0	680	
打ち込み丸環	6mm L=100mm	2	本	88.0	176	通称ベグ 1個は仮止め用	
テグス	テトロン・ナイロン 黒 12号	8	m	8.1	65	引き系	
洗濯ばさみ		1	個	18.6	19	引き系末端固定用	
その他	結束バンド	耐候 黒 150mm	30	本	1.5	45	適宜長い物や針金を使用
	ビニルテープ	黒	1	個	68.0	68	
合計金額(税込)						92,505	

工具等

脚立	
ハッカー	結束線締め付け
10mmスパナ	2本以上
カッターナイフ	
ニッパー	
ペンチ	結束線切断等
ハンマー	鉄筋・転倒防止ベグ打ち込み
6mm木工ドリル	ネズミ獲り穴開け

ロープ等は必要な数量だけ記載している。実際の購入に際してはまとめて購入することになるので、注意すること。

金額は実際に購入した価格で、購入時期、場所によって変動するので注意すること。

赤外線感知トリガー方式の場合は、トリガー一式別途9万円(税込み)