

エゾシカ囲いワナの開発

～「ホイッスル形囲いワナ」の開発および運用報告～

安井雄祐

1. はじめに

2014年度にエゾシカ研究委員会および知床エゾシカファーム、北海道職業能力開発大学校でエゾシカ囲いワナを開発しました。開発した囲いワナを北海道斜里町にある知床エゾシカファーム所有地に設置し、2014年11月～2015年3月の期間で運用しました。ここに報告します。

近年、北海道内においてエゾシカによる農林業被害が拡大しています。その対策として銃猟による個体数調整が実施されています。一方、エゾシカ研究委員会では、エゾシカを資源ととらえエゾシカ肉の流通拡大やブランド化を提言しています。多くのエゾシカ肉を市場に流通させるためには、エゾシカ肉を安定供給する必要があります。しかし現状では供給がハンター依存になっているため、安定してエゾシカ肉を出荷できず、需要に対して供給が下回っている状況です。エゾシカ肉を安定供給する方法として、野生のエゾシカを生きたまま捕らえ、エゾシカ専用の牧場で一時的に飼育し、併設された食肉処理施設で需要にあわせて食肉処理することが考えられます。既に北海道内にこうした養鹿施設が数箇所あり運用されています。養鹿する前提として野生のエゾシカを生きたまま捕獲し、コンテナで運び出す必要があります。生体捕獲で一般的に使用されるものは囲いワナで、捕獲効率の高い囲いワナの開発が求められています。

2. 一般的な囲いワナについて

(1) 囲いワナの構造

図-1 に一般的な囲いワナを示します。ワナ形状の多くは「おたまじゃくし」の形をしており、囲い部、追込み部、仕分け部に分類できます。囲い部はエゾ

シカを餌でワナ内部へ引き寄せる場所となり、囲い部が狭いと強いオスが餌を独占しようとメスや仔をワナから追い出してしまうことがあります。そのため10頭前後の群れを捕獲するのに適した面積が必要となります。次に捕獲手順について説明します。囲い部にエサを撒き、エゾシカをワナ内部へ誘引します。目視や監視カメラによってワナ内にエゾシカが侵入したことを確認したのち、落とし扉を落としてエゾシカをワナに閉じ込めます。その後、追込み要員がワナ内に入りエゾシカを追込み部へ追い込みます。追込み部は奥へ行くほど幅が狭くなる構造でエゾシカを一箇所に集めるスペースとなります。仕分け部では複数の仕分け部屋があり、搬出する際、オスの角で他の個体を傷つけないようにオスは1頭ずつ、メスや仔は複数頭に仕分けします。その後エゾシカをコンテナに入れ、トラックで搬出します。

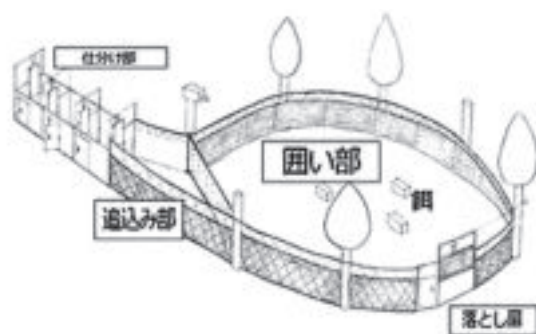


図-1 一般的な囲いワナ（おたまじゃくし形）
北海道森林管理局一部修正

(2) 現状の囲いワナの問題点

現状の囲いワナの問題点を3つ挙げます。1点目はワナの設置から2～3年で捕獲できる個体が激減することです。理由は周辺の群れを捕獲するため個体の絶対数が減少することに加え、ワナ付近にいた個体を捕り逃がすと、学習し群れ全体の警戒心

が高まるからです。そのためエゾシカの群れを一網打尽にすることが理想です。2点目はワナの監視に労力がかかることです。ワナの設置箇所はエゾシカが多く出没する山間部になるため、商用電源が利用できません。ワナ内部を監視するカメラや落とし扉の操作に用いる電源の多くは巡回する車のシガーソケットからケーブルを経由して供給しています。そのため現地に車で行かなくてはワナ内部が確認できない上、自然が相手であるため当たり外れがあります。またワナを運用する時期はエゾシカのエサがなくなる積雪期であり、監視作業は多くの労苦を伴います。3点目は追込み作業時に人手がかかることです。囲い部にいるエゾシカを追込要員が横一列になりブルーシートや木製のたてを用いて追込み部に徐々に追い詰めていきます。必要人員は囲い部の横幅によって決まり、横幅が広い大規模な囲いワナほど追込みに多くの人手が必要となります。

3. ホイッスル形囲いワナ(新開発)

前出の問題点を解決するために、新たな囲いワナをエゾシカ研究委員会および知床エゾシカファーム、北海道職業能力開発大学校で共同開発しました。開発のポイントは3点あり、(1)ワナ形状の改善(2)ワナの遠隔監視(3)落とし扉の遠隔操作です。詳細について次に説明します。

(1)ワナ形状の改善

私たちはまず囲いワナの形状を見直しました。これまでの囲いワナの形状は「おたまじゃくし形」が一般的でしたが、図-2のように囲い部を円形とし、追込み部を囲い部の中に含めました。上から見たときに「ホイッスル」の形になることから「ホイッスル形囲いワナ」と名付けました。この形状の主なメリットは追込み要員の省人化です。エゾシカを追い込む際、追込み要員が中央のポールから引き出された防風ネットをワナ円周に沿って掃引することで1人でもエゾシカを追込み部に集めることができます。また追込み作業後に、防風ネットを固定することで、追込み部にエゾシカをとどめておくことができ、次の仕分け作業に移ることができます。実際に北海道斜里町に設営したホイッスル形囲いワナを図-3に示します。

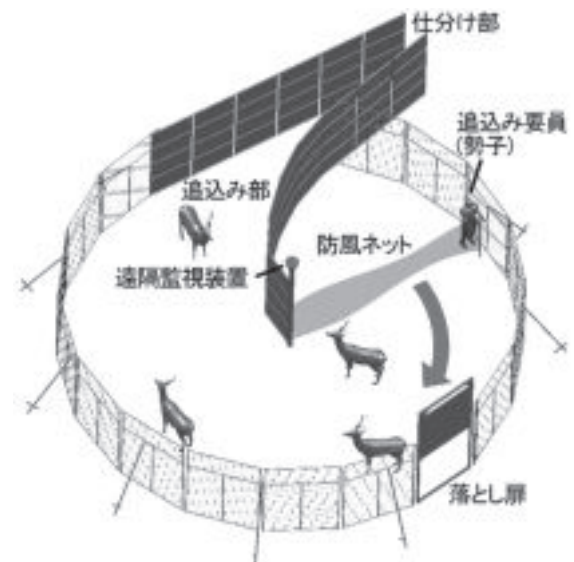


図-2 ホイッスル形囲いワナ モデル図



図-3 斜里町に設置したホイッスル形囲いワナ

(2)ワナの遠隔監視

ワナの遠隔監視装置のシステム構成を図-4に示します。ワナ内を監視するために、センターポール上部(地上高5m)に赤外線センサと赤外線カメラを下向きに設置しました。ワナ内にエゾシカが誘引されると赤外線センサが反応し、それをきっかけとしてワナ内を撮影します。魚眼レンズを用いることで囲い部全体を写すことができます。また撮影時に赤外線照射器でワナ内部を照射することで夜間でも明るい画像を取得することができます。



図-4 システム構成図

撮影された画像は携帯電話会社の 3G 回線網を使用し Web サーバにアップロードされ、インターネットブラウザでワナ内の様子を確認することができます。また赤外線センサをワナの内と外に向けて設置しました。これはエゾシカの群れがワナの内と外のどこにいるかを把握するためです。ワナ外に反応がある状態で落とし扉を閉鎖してしまうと、逃げたエゾシカはワナへの警戒心が強くなり、群れ全体がワナに近寄らなくなります。そのためワナ内に反応があり、ワナ外に反応がない状態、つまりエゾシカがワナ内にしかいない時にワナを閉鎖することで一網打尽にすることができます。赤外線センサの値は履歴として日時とともに記録できます。

(3) 落とし扉の遠隔操作

監視カメラ画像によってエゾシカがワナ内にいることがわかれば、インターネットブラウザ上から落とし扉を操作し、ワナを閉鎖します。落とし扉は図-5のように、滑車を介したロープによって扉を引き上げておくことで開放状態となります。ロープは磁性のある金具に固定されており、金具は永電磁ホルダに吸着しています。永電磁ホルダは無通電時には永久磁石としてふるまうため、消費電力ゼロでロープを保持することができます。扉を閉める際にはインターネットブラウザからの閉鎖信号をマイコンが受けとり、永電磁ホルダに通電します。永電磁ホルダは通電されると磁性を失うため、吸着していたロープ接続金具が離れることで扉が落下し、ワナが閉鎖状態となります。



図-5 落とし扉

これらのシステムを動作させる電源は、太陽光発電を利用した独立電源(バッテリー)を採用しました。商用電源が利用できない場所でも運用が可能です。

4. 運用成果

開発したワナは 2014 年 11 月 16 日～2015 年 3 月 6 日までの期間、北海道斜里町で運用しました。以下に成果を説明します。

(1) カメラによるワナ内の撮影

2014 年 11 月 22 日にワナに入ったエゾシカの撮影に初めて成功しました。撮影画像からエゾシカがワナ内に誘引された日数は、約 110 日間の運用中に 38 日に達しました。エゾシカは 5～8 頭程度の群れで行動しているのが確認でき、角を有した牡鹿、牝鹿、仔鹿などの種別も画像から判別可能でした。図-6 に遠隔監視装置が撮影したエゾシカの画像を示します。

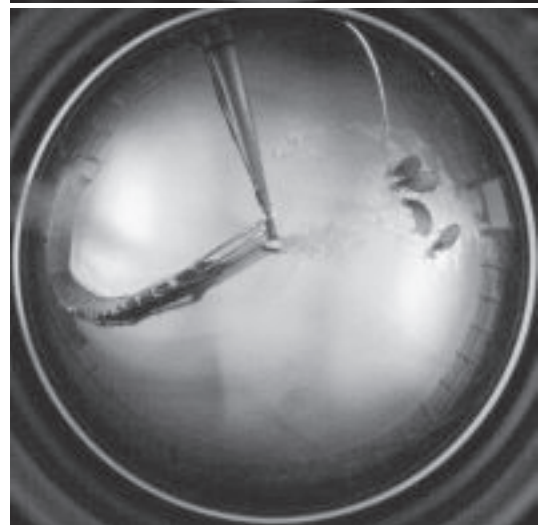
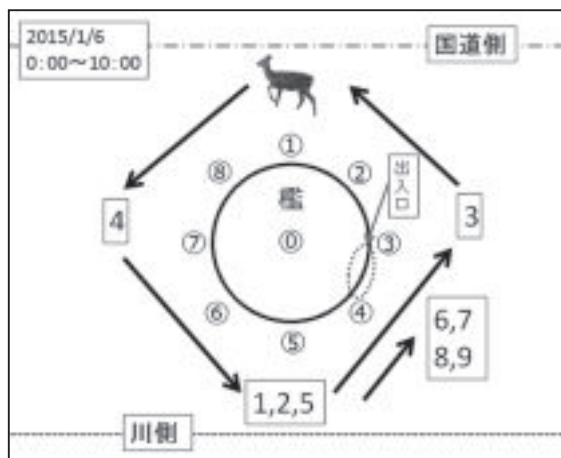


図-6 ワナ内監視画像(上：日中 下：夜間)

(2) センサ反応履歴による行動パターンの把握

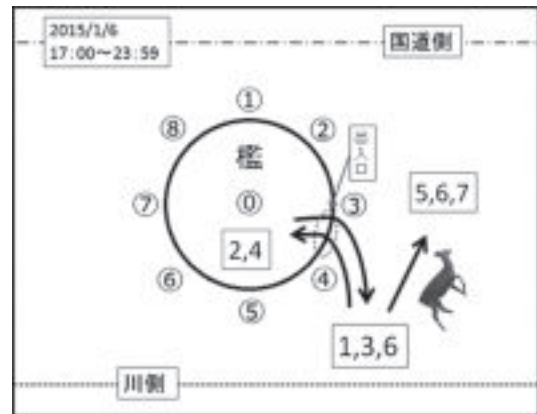
ワナ外に向けた8方向の焦電型赤外線センサでエゾシカの習性を把握することがわかりました。当初は群れを一網打尽にする目的で外向きセンサを設置しましたが、その機能に加えて、エゾシカのワナ周辺での行動パターンをセンサの反応履歴からデータ化することがわかりました。ワナに対する警戒レベルの違いについてデータをもとに説明します。図-7に2015年1月6日0:00～10:00の外向きセンサの反応を示します。反応履歴からエゾシカがワナの周辺を警戒し歩き回っていることが考えられます。



反応順	センサ番号	反応時刻	反応終了時刻
1	⑤	4:54:42	4:56:06
2	⑤	5:51:24	5:53:23
3	③	6:10:47	6:12:20
4	⑦	6:47:03	6:47:44
5	⑤	7:13:51	7:14:31
6	④	9:10:38	9:11:59
7	④	9:12:42	9:14:02
8	④	9:32:39	9:34:00
9	④	9:57:56	10:00:02

図-7 警戒心のあるエゾシカの動き

図-8に同日17:00～23:59の外向きセンサの反応を示します。反応履歴からエゾシカの囲いワナに対する警戒心が薄くなっており、直接落とし扉からワナ内に侵入したことがわかります。囲いワナは国道と河川との間に立地しており、外向きセンサ④、⑤が河川方向に向けられています。センサの反応履歴から、④、⑤の反応が多く、エゾシカは河川方向から現れ、同じ方向に立ち去ることがわかります。このことから、エゾシカは冬季、積雪のため河川沿いを移動する習性を確認することができました。



反応順	センサ番号	反応時刻	反応終了時刻
1	④	19:25:04	19:25:45
2	0	20:09:35	20:11:00
3	④	21:05:55	21:08:03
4	0	21:08:46	21:10:11
5	③	21:10:51	21:12:14
6	③④	21:15:36	21:14:36
7	③	23:44:55	23:45:35

図-8 警戒心の薄れたエゾシカの動き

6 まとめ

今回、ホイッスル形囲いワナを開発し、現地で運用しました。遠隔システムを実装したことにより、インターネット経由でどこからでもワナ内の様子が確認でき、落とし扉によるワナの閉鎖もインターネット上から可能になりました。これにより従来のワナ巡回の手間を減らし、運用コストを大幅に減らすことに成功しました。また赤外線センサをワナ内外に複数設置したことにより、エゾシカのワナ周辺での習性を把握することが可能となりました。こうしたデータを蓄積し行動パターンを解析することで、今後の囲いワナの開発に活かすことが期待できます。

残念ながら今シーズンは現地の記録的な豪雪によりワナ内外の除雪が間に合わず、エゾシカの捕獲には至りませんでした。来シーズン以降、ホイッスル形囲いワナの特徴である、防風ネットによるエゾシカの追い込みの有用性について確認したいと考えています。

安井 雄祐 (やすい ゆうすけ)

技術士(機械部門)

北海道職業能力開発大学校
生産機械システム技術科
職業能力開発准教授

