

## 森林内におけるアップネットを用いたニホンジカの捕獲実証

河野矢豊\*、野崎愛\*\*、境米造\*\*\*、井上敏博\*\*\*\*、和仁睦\*\*\*\*\*、西村義一\*\*\*\*\*

キーワード:ニホンジカ、アップネット、捕獲

### I 緒言

京都府では深刻なニホンジカ(以下、シカ)の農林業被害を軽減するため、個体数を管理する手段として捕獲を進めている。シカの捕獲に使われる猟具は銃器とワナであるが、ワナのうちで主として用いられるのは、くくりワナと箱ワナである。

くくりワナや箱ワナでは一度に捕獲できる動物は1頭程度である。そこで複数の動物を捕獲する装置として、囲いワナやドロップネットといった大型のワナと情報技術を組み合わせた新しいシカの捕獲手法が開発され、京都府内でも導入されている。

また、森林内でシカを捕獲するための方法として、海外でアカシカなどの集団捕獲用に開発された移動式囲いワナの一つであるアルパインキャプチャーシステムがある(図1)。高橋ほか(2002)が北海道の洞爺湖で使用したアルパインキャプチャーシステムの基本構造は、高さ2.5mの幕を1辺10mの六角形(長さ60m)又は四角形(長さ40m)とした囲いで、高さ3mの支柱で支えられており、各支柱に取り付けられた重りを落とすことで、地上に折りたたまれた状態の布幕が立ち上がりシカを囲って捕獲する構造である。

農林水産技術センターでは、大型のワナと情報技術を組み合わせた捕獲手法に取り組める立地を増して捕獲を推進するため、森林内でドロップネットによる捕獲の実証試験を平成23年度から25年度に行った。実証に用いたドロップネットは、通常ドロップネット(20×20m前後)より小型で(7.3m×3.8mと5.8m×5.1m)、支柱には森林内の生立木4本を使用した。この生立木4本にワイヤーを渡して架線とし、目合い15~18cmのネットを四方から吊り下げ、架線からネットを落下させてネット下に餌で誘引したシカを捕獲するものであった。

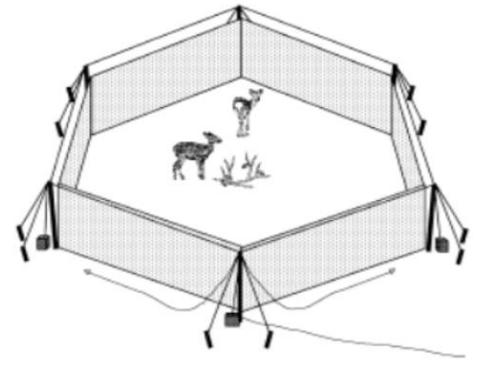


図1 「アルパインキャプチャーシステム」  
長さ60m高さ2.5mの幕を1辺10mの六角形とした囲いで、高さ3mの支柱によって支えられている。(高橋ら 2002)

3年間の実証によって、ドロップネットによる捕獲の課題が次のとおり明らかになった。①ドロップネットの大きさが立木の間隔や配置によって制約されること。②落下後のネットと地表の隙間や、地表の枝や根にネットが引っかかってきた隙間からシカが逃走する可能性を取り除けなかったこと。③設置当初は囲いワナや箱ワナと比べて警戒されにくく誘引しやすいと考えていたが、センサーカメラの画像から、設置後は設置前よりも誘引頭数が減ったことや、ネットを嗅ぐ様子が確認されたことから、当初の予想よりもシカに警戒されたものと考えられたこと。

そこでドロップネットの課題を解決するためにアルパインキャプチャーシステムを次のようにアレンジしたアップネットを考案した。①立ち上げる幕はシカが絡まる事を期待してネットを使用。②ネットは枠に取り付け、吊り上げるための支柱は森林内の生立木を利用してネットの中央に配置する。③吊り上げるための重りを一つにする。

アップネットによって、捕獲効率が向上し、囲い込める範囲も1.3倍(約30㎡→約40㎡)になり、ドロップネットの課題を解決できたので、平成25年度と26年度に行った捕獲の実証試験の結果を報告する。

### II 試験方法

#### 1 設置場所の状況

\* 農林センター環境部

\*\* 農林センター森林技術センター(現農村振興課)

\*\*\* 農林センター森林技術センター

\*\*\*\* 農村振興課

\*\*\*\*\* 森林保全課京丹波駐在(退職)

\*\*\*\*\* 南丹市猟友会

アップネットは京都府南丹市日吉町にある「STIHLの森京都」(以下、公園)に設置した。設置場所は公園内の広場に隣接する北東に緩く傾斜(約5度)した尾根の末端に近い場所で、主な植生はヒノキの人工林(40~45年生)で、標高は約240mである(図2)。

アップネットは間伐によってできた空間を利用して設置したので生立木(ヒノキ)は伐採していない。



図2 京都府南丹市日吉町「STIHLの森京都」

## 2 アップネットの構造

今回考案し制作したアップネットの基本構造を図3に示す。平成25年度に作成したアップネットは、方形枠を6.5mの竹4本で組み、この枠を引き上げることで枠に取り付けた高さ3m、目合いが18cmのネットを3mの高さに吊り上げる方式とした。吊り上げるための重りは重量約100kgのコンクリート製とした。ネットの下辺は1cm径のロープを通し、立木や切り株などの障害物をさけてアンカーピンを用いて20~30cm間隔で固定した。

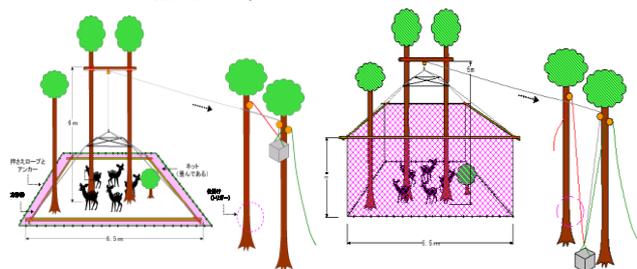


図3 アップネットシステムの概要(左:作動前、右:作動後)

アップネットの設置は、方形枠を吊り上げるための支柱となる立木2本が枠の中央に来るように配置した。この2本の立木の地上高6.0mの幹部に横木を渡して固定し、横木の中央に方形枠を吊り上げるための滑車を取り付けた。シカの逃走を防ぐには、ネット全体を傾けずに真っ直ぐ吊り上げる必要がある。そこで、方形枠と滑車の間に2m四方の鉄枠を配置し、その鉄枠にワイヤーを取り付け、方形枠を吊り上げるための滑車に通した。鉄枠を引き上げることで方形枠も

上昇する構造となっている。方形枠の外にある立木の地上高6mの幹部に滑車を取り付け、その立木の近くに枠を吊り上げるための遠隔操作装置(far夢鳥取作成)を設置した(図3, 写真1)。



写真1 遠隔操作装置

遠隔操作装置を設置した立木の隣の立木には、地上高6mの幹部に滑車を取り付け、その立木の下部には吊り上げるための重り(写真2)を設置した。重りの重量は、ネットが吊り上がるのに時間がかかるとシカが飛び越えて逃走する恐れがあるので、2秒程度でネット全体が吊り上がるように調整して重量約100kgのコンクリート製とした。仕掛けと重りをそれぞれ滑車を通してワイヤーでつなぎ、遠隔操作で仕掛けを作動させると重りが落下してネットを吊り上げる仕組みとした。捕獲操作はネットワークカメラ(Panasonic DG-SW316L)の映像をWI-FIルーター(BUFFALO WHR-300HP)(写真1)を介して待機場所のパソコンで確認しながら、遠隔操作で行った。待機場所と捕獲場所は直線距離で約320m離れているがほぼ見通すことができる地形にある(図2)。ネットワークカメラなどの電源には12Vのバッテリーを用いた。

## 3 アップネットの改良

平成25年度の実証試験では、アップネットが立ち上がった瞬間にシカがネットに向かって突進し、その衝撃でネット上辺の方形枠が折れたり、突進したシカがネットの網目をすり抜けることもあった。

そこで平成26年度には、方形枠の資材、ネットの構造を改良した。ネットを引き上げる方形枠はガラス/カーボン/グラスファイバー製のポール(7.0m(2m+3m+2m)/本)(株式会社ホーペック製)4本とした(写真3)。方形枠で吊り上げるネットは縦5.0m目合い15cmに変え、下部の2mを折り返してネット同士を結び、突進したシカが絡まることを期待して袋状のヒダを作った(写真4, 5)。吊り上げる高さは平成25年度と同じ3mとした。



写真2 重り(コンクリート製:右、铸铁製分銅:左)

また、ネットを吊り上げる重りは铸铁製分銅(20kg×7)に変えて、重量の調整や移動をさせやすくした(写真2)。



写真3  
井桁状に組んだ方形枠(部分)。  
ガラス/カーボン/グラスファイバー  
7m(2m×2+3m×1 外径41mm) 4本



写真4 ネットの下部を折り返した袋状のヒダ

改良後のアップネットの主な資材を表1に示す。なお、この費用の中には小径のロープ類、鉄線、ナスカン等小金具を含む消耗品費は含まない。また使用した資材の適合性については詳細な検討ができていないので、必要な性能以上の資材を使用した可能性がある。



写真5 袋状のヒダに絡まったシカ

#### 4 誘引方法

誘引用に使用したエサはマメ科乾草(アルファルファ)を主体にして、採餌状況が悪いときには米ぬか、圧片トウモロコシ、醤油を添加した。給餌は捕獲前の数日は毎日、それ以外はほぼ1日おきで、ネットのほぼ中央に2箇所に分けておいた。給餌量は採餌状況に応じて不定量であった。乾燥アルファルファの一回当たりの給餌量は10リットルのバケツ1杯程度を基本にし、採餌状況に応じて減らすことがあった。

#### 5 誘引状況の確認及び捕獲の決定

誘引状況はセンサーカメラで撮影し、時間毎の出没頭数を確認して、捕獲の実施日を設定した。ネットによる捕獲では捕獲後に時間が経過するとネットをかみ切る恐れがあることから、捕獲時には捕獲者が近くで待機し速やかに保定する必要がある。捕獲日の決定では作業者の待機時間が長くないように配慮した。したがって、捕獲日は、捕獲作業が日没後数時間に終わられると想定される日を、センサーカメラで確認した出没状況から判断し、決定した。

### III 捕獲実証の結果と考察

アップネットによる捕獲は、シカの誘引に影響しない場所で待機し、ネットワークカメラの映像をパソコンで確認しながら遠隔操作でアップネットを吊り上げ、素早く現場にかけてアップネット内のシカを捕獲した。アップネットの捕獲頭数を表に示す(表2)。誘引状況を見て捕獲のために待機した回数は2カ年で10回であった。そのうちシカを捕獲できたのは5回で捕獲頭数は9頭であった。25年度に捕獲した4個体(♀3、♂1)の平均体重は39.75kg(最大45kg、最小32kg)であったが、26年度に捕獲できた5頭(♀4、♂1)の平均体重は32.8kg(最大44kg、最小18kg)であり、10kg台の個体は9頭のうちの1頭であった。

表 1 アップネットの資材

名 称	仕 様	数 量	価 格(円)
シカ捕獲ネット	15cm菱目有結ナイロン3mm、5×30m	一式	162,000
ネット上辺方形枠	7(2+3+2)m/本 直径41mm G/C/GF	4本	453,600
鉄枠(ネット吊り下げ中間枠)	異形棒鋼 D13 2m×2m	一式	8,500
鉄製・しかけ(トリガー)		一式	10,000
滑車(オタフク、スナッチ)		6台	52,728
ステンレスワイヤー	3mm	30m	11,970
ロープ	ナイロン 10mm,8mm		14,000
重り	鋳鉄分銅 20kg/個	7個	94,500
アンカー(ネット下辺固定用)	鉄製 返し付き L=30Cm D=9mm	70個	13,230
パソコン(遠隔操作用)		一式	74,550
遠隔操作装置 (ネットワークカメラ、制御装置、送信装置)		一式	272,700
合 計			1,167,778

表 2 アップネットにおける 捕獲状況

捕獲日	誘引頭数	捕獲頭数	未捕獲頭数	捕獲できなかった状況
H25.12.19	3	2	1	方形枠(タケ)折損
H26.1.30	5	0	5	仕掛け不作動(部品切断)
H26.2.10	6	2	4	方形枠(タケ)折損
H26.3.20	5	0	5	ネットの網目をすり抜けた
H26.12.16	3	0	3	仕掛け不作動(部品劣化)
H27.1.15	2	0	2	仕掛け不作動(調整不良)
H27.1.16	3	3	0	
H27.2.9	1	0	1	作動させずに見送り
H27.2.10	3	1	2	ネットの網目及びつなぎ目からすり抜けた
H27.3.23	1	1	0	
合計	32	9	23	
H25年度	捕獲内訳	♀3, ♂1	平均体重39.75kg	捕獲頭数/誘引頭数=21%
H26年度	捕獲内訳	♀4, ♂1	平均体重32.8kg	捕獲頭数/誘引頭数=38%

表 3 農林水産技術センターが実施した遠隔操作型捕獲装置の捕獲結果

捕獲装置	捕獲年	捕獲回数	捕獲頭数	雌雄別	捕獲場所
ドロップネット	平成23年度～ 平成25年度	10回	14	♀13 ♂1	南丹市日吉町 (公園内 2箇所)
囲いワナ	平成24年度 平成25年度	10回	32	♀21 ♂11	京丹後市久美浜町 (休耕田 2箇所)
アップネット	平成25年度 平成26年度	5回	9	♀7 ♂2	南丹市日吉町 (公園内 1箇所)
計		25回	55	♀41 ♂14	

2頭以上のシカが誘引できていながら全頭を捕獲できなかった回数が7回あった(表2)。25年度には捕獲後にネットにシカが突進した衝撃で方形枠の竹が折れてそこから逃げたことが2回あった。竹は軽くて入手・加工が容易であったことから選択した資材であるが、「強度不足」が明らかになった。

方形枠は平成26年度の改良によって竹からグラス/カーボン/グラスファイバーに変更し、改良後の捕獲では破損することはなかった(写真3)。

7回の内、3回は仕掛け(トリガー)の不作動であった。そのうち2回は留め具を引くチューミング(ゴム)(図4)に関わる不作動で、もう一回は仕掛けを作動させるソレノイド(写真1)

の調整ミスによる不動作であった。3回の仕掛け(トリガー)の不動作は、いずれも「不注意」が原因であり、アップネットのシステムや構造に関わらない不動作であったので、同じ失敗を繰り返すことはなかった。

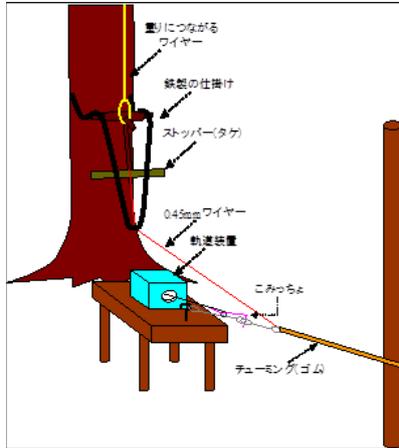


図 4 仕掛け(トリガー)全体図

方形枠の折損もなくシステムも正常に作動したにもかかわらず、誘因したシカの全頭もしくは一部が逃げたことが2回あり7頭を獲り逃がした。ネットワークカメラの記録映像や、現場に残った地表の痕跡やネットの網目に付着した体毛から推定すると、平成 26 年3月 20 日には吊り上がったネットに突進したシカがネットの網目をすり抜けて5頭がすべて逃げたと思われる、また平成 27 年2月 10 日には 3 頭を捕獲したが(写真6、7)、そのうちの 1 頭が網のつなぎ目の隙間から逃げ、1 頭は網目に絡まって、もがいている間に網目をすり抜けたと思われる。捕り逃がした 7 頭はいずれも個体の小さい幼獣と思われるが、26 年度にネットの網目を 18cm から 15cmに改良したにもかかわらず、すり抜け個体をなくすことはできなかった。

獲り逃がした幼獣のような小さな個体は、網目をさらに小さくすることで捕獲できると考えられるが、それによってネットの重量が増加し、それに伴い、重りの重量と方形枠の強度の見直しが必要になる可能性がある。

今回の実証では捕獲個体の平均体重が 30kgを超えており、成獣と思われるメスの個体が多かった(表2)。シカの個体数増加を抑制するためにはメス成獣の捕獲が効果的であり、アップネットによる捕獲は有効な手段である事が示唆される。一方、誘引した個体の全てを捕り逃がすこと無く捕獲することは「スマートディア」を作らないためにも重要である。したがって、アップネットの完成度を高めていく段階では、小さな個体(幼獣)のすり抜けを防ぐための資材の見直しも、検討すべき課題ではある。



写真6  
平成27年2月10日の捕獲個体(中央)とすり抜けた個体(左右2 頭)



写真7 袋状のヒダに絡まったシカ

アップネットはネットワークカメラの映像を見ながら捕獲するシステムなので、捕獲個体を選択することができる。今回の実証試験ではネットの強度や捕殺作業の安全性を考慮して枝角のあるオスシカの捕獲を避けた。その結果、捕獲できたシカ 9 頭の内 7 頭がメスであった。

これまで農林水産技術センターが実証したネットワークカメラを用いた遠隔操作型捕獲装置の捕獲結果では、25 回の捕獲で 55 頭が捕獲できたがそのうち 41 頭がメスであった(表 3)。ネットワークカメラを用いた捕獲装置で個体数の増加を抑えるために効果的なメス成獣の捕獲ができたことがわかる。

アップネットによる実証試験は森林内でシカを捕獲するために、ドロップネットの課題を解決する目的で行った。アップネットは、森林内の生立木を生かして間伐等でできるスキ間に設置でき、立ち上がったネットに絡めて保定できるので地表の切り株や落枝の影響を受けずに捕獲できた。アップネットの一回当たりの捕獲頭数は、京丹後市内の休耕田に設置した囲いワナの 3.2 頭には劣るが、アップネットと同じ公園内に設置したドロップネットの 1.4 頭を上回って 1.8 頭に向上(表 3)、一定の成果が得られた。

以上のように、2 年間の実証試験でアップネットの基本性能について確認ができ、アップネットが森林内でメスシカを

含む集団を捕獲する大型の捕獲装置として、有効であることが実証できた。その一方、改良後も作動不良やすり抜けによる捕り逃がしがあったことから、アップネットの普及に当たっては、さらに完成度を高める必要がある。

#### IV 謝辞

実証試験を行うに当たり、実証場所の設定について「京都府立府民の森ひよし」に御協力いただいた。また、遠隔装置の作成については、ファーム鳥取の福留氏より各種助言を頂いた。深く感謝いたします。

本実証試験は平成25年度及び26年度鳥獣被害防止総合対策交付金により実施した。

#### 引用文献

(1) 高橋裕史、梶光一、吉田光男、釣賀一二三、車田利夫、鈴木正嗣、大沼学、2002、シカ捕獲ワナ アルパインキャプチャーシステムの改良、哺乳類科学、42(1);45-51