

不整地での囲いワナによるニホンジカの捕獲法の開発

西村光由・衛藤夏葉¹・植田栄仁²

和歌山県果樹試験場

Development of Capturing Sika Deer with Modified Corral Trap for Uneven Ground

Mitsuyoshi Nishimura , Kayo Etoh¹ and Yoshihito Ueda²

Wakayama Prefecture Fruit Tree Experiment Station

緒 言

和歌山県では、ニホンジカ (*Cervus nippon* 以下シカ) による2018年の農林業被害金額は、約4,800万円でイノシシに次いで大きく、早急な対応が求められている。県では、増えすぎたシカを適正な個体数に近づけるためにニホンジカ第二種特定鳥獣管理計画(和歌山県, 2017)を策定して個体数削減を進めるとともに、被害発生地域では防護柵の設置などの被害対策を実施している。これらの対策のうち、適正な個体数管理のためには、効率的に継続して捕獲できる技術が求められる。

個体数管理を目的としたワナによる効率的な捕獲技術として、給餌による誘引を利用することが有効である(池田ら, 2017)。給餌誘引が有効な地域であれば、捕獲しやすい地点に給餌場を設置し、そこにシカを自発的に誘引することができるため、特に森林内での捕獲において労力やコスト面で効率的な技術として期待されている(八代田, 2017)。このような給餌によって誘引した複数のシカをまとめて捕獲することができる囲いワナには、大きな期待が集まっている(阿部, 2011)。しかし、従来の囲いワナは、全面が金属で構成されており、設置には十分な広さの平地が必要とされるため、本県のように不整地や傾斜地が多い場所では、設置場所が限られる。このような不整地にワナを設置することができれば捕獲域を拡大することに大きく貢献するが、現状ではそのようなワナに関する報告は見当たらない。

そこで、不整地でも設置可能な囲いワナを考案して捕獲効果を検証するとともに、不整地における効率的な捕獲法についても若干の検討を行った。

材料および方法

1. ワナの構造と使用資材

考案した囲いワナは、設置時の安定性を保つため前面を金属製とし、側面と後面には不整地での設置が容易となるよう可塑性の高い素材を使用した。

ワナの前面には、既存の移動式囲いワナ(サークルD 竹森鐵工株式会社)のゲート1枚を含むメッシュ(1m幅)を使用した(図1, 表1)。側面と後面の傾斜面には、護岸工事用のポリエステル素

¹現在：和歌山県海草振興局農林水産振興部農業水産振興課

²現在：和歌山県有田振興局農林水産振興部農業水産振興課

材ラッセル網(3.8×4m ERS-6t 用編地(50mm 目合 13.35T)網地引張強さ 3400N 以上)を用いた。ワナの骨組みは径 4.86mm のピン付き単管パイプを使用した。



図1 ワナの設置状況

表1 ワナの資材一覧

名称	規格	ワナA	ワナB
		個数	
単管パイプ	L = 2m = 48.6mm 厚さ = 2.4mm	8本	6本
単管パイプ	L = 2.5m = 48.6mm 厚さ = 2.5mm	-	1本
単管パイプ	L = 3.5m = 48.6mm 厚さ = 2.4mm	4本	-
単管パイプ	L = 1.0m = 48.6mm 厚さ = 2.4mm	-	2本
ピン付き単管パイプ	L = 2m = 48.6mm 厚さ = 2.4mm	4本	4本
ピン付き単管パイプ	L = 2.5m = 48.6mm 厚さ = 2.4mm	4本	4本
直線ジョイント	= 48.6mm用	4個	4個
直角クランプ	= 48.6mm用	6個	4個
自在クランプ	= 48.6mm用	16個	12個
固定ベース金具	= 48.6mm用	4個	4個
ユニクロロープ止め	径10mm 全長30mm 折り返し長50-60mm	8本	6本
高強度ネット右側面	縦3.8m × 横4.3m	1枚	1枚
高強度ネット左側面	縦3.8m × 横4.3m	1枚	1枚
高強度ネット後面	縦3.8m × 横3.4m	1枚	-
高強度ネット後面	縦3.8m × 横2.4m	-	1枚
結束バンド	耐候 黒 全長 = 380mm 幅=7.6mm	26本	16本
リングキャッチ	L=58mm D=8.0mm 使用荷重(kN):1.50	29個	20個
異形丸棒	直径1.6mm 長さ2m	4本	4本
囲いワナゲート部		1枚	1枚
囲いワナ扉		1枚	1枚
囲いワナ標準メッシュ	(ワナ扉の両側に使用)	2枚	1枚

2. ワナによる捕獲

試験は、2016年12月上旬から2017年2月下旬(第1期)と2017年11月下旬から2018年2月上旬(第2期)の2回実施した。各時期のワナの設置から捕獲までの期間は表2に示した。第2期には、第1期のワナ(ワナA)に加えて、より広範囲の場所に設置できるか検討するため、サイズが小さくゲートの設置方向の異なるワナ(ワナB)での捕獲も実施した。ワナA, Bの概要は表3の通りである。

表2 ワナの設置から捕獲までの各作業の実施期間

試験期間	種類	設置期間	組立中の馴化期間	ワナ内誘引確認期間	捕獲期間	電子トリガー作動日数
第1期	A	2017.1.10～2017.3.5	2016.12.6～2017.1.9	2017.1.10～2017.3.5	2017.1.30～2017.2.27	3
第2期	A	2017.12.2～2018.1.14	2017.11.20～2017.12.1	2017.12.2～2018.1.14	2017.12.25	1
	B	2018.1.26～2018.2.5	2018.1.23～2018.1.25	2018.1.26～2018.2.5	2018.2.1～2018.2.5	2

表3 試験に供試した不整地対応囲いワナの概要

種類	幅×奥行×高さ(m)	容積(m ³)	ゲート位置	設置場所の傾斜
A	3×4×2	24	斜面上部	15°
B	2×4×2	16	斜面下部	17°

1) 試験地

有田郡湯浅町の山林内を試験地とした(図2)。周辺はスギを中心とした人工林とコナラ、シイ、植林されたクヌギが混在した樹木で構成されている。試験地周辺には、シカが好むとされる造成地やカンキツ廃園が存在し、餌となる庭木等の剪定枝を廃棄している場所もある。



図2 試験地の位置

2) 組立時の馴化とワナ内部への誘引状況

2017年1月10日、2017年12月2日にワナAを傾斜角度15°の地に設置した。また、ワナを小型にした場合とゲートを斜面の下に設置した場合の捕獲効果を調べるために、2018年1月26日にワナAから約25m離れた同じ敷地内の傾斜角度17°の地にワナBを設置した。ワナBはゲート部分のみ単管パイプを打ち込んで固定した。また、ワナAは、ゲートを斜面の上に設置し、ワナBは斜面の下に設置した(図1、表3)。捕獲時にワナの扉を落とす仕掛けは、電子トリガー(商品名:かえさんもん, 株式会社タカショーデジテック)を使用した。電子トリガーのセンサー部は、ワナの奥から80cmのネット側面に地際から70cmの高さで設置した。

第1期のワナAは、2016年12月6日から2016年12月26日までの期間、ワナの組立前からシカがワナに警戒しないように資材を誘引餌付近に置き、徐々に馴化を行った。2016年12月26日からワナの組立を開始し、2017年1月10日に完成させた。第2期のワナAは、2017年11月20日から2017年12月1日まで資材に対しての馴化を行い、2017年12月2日にワナを完成させた。また、第

2期のワナBは、2018年1月23日から2018年1月25日まで資材への馴化を行い、2018年1月26日にワナを完成させた。誘引餌には、ヘイクューブとカンキツ枝葉を用い、ヘイクューブは、1回あたり5～10kg程度、カンキツ枝葉は1回あたり3kg～6kg程度をワナ最奥分と入口付近に給餌した。

給餌による誘引状況は、次の給餌までの餌の採食状況やカメラ画像、あるいは糞、足跡などの痕跡から判断した。カメラは、ワナの入口付近と側面が撮影できるように前面部のカメラを主、側面部のカメラを補助とし、合計3台を設置した。カメラでの記録はインターバル10秒、1回のセンサー感知につき静止画1枚と動画20秒を撮影する設定とし、常時稼働させた。解析には動画を使用し、ワナ内部に侵入したシカ個体数を角の有無によりオス、メス、幼獣にわけ記録した。なお、オスジカは角の形状（1尖、2尖以上の骨化した角）を区別することなく、角を有する個体を全てオスジカに含めた。一般にカメラによる調査では、1つのカメラに同じ個体が繰り返し撮影されることにより個体数を過剰に計測する問題が生じるため、矢部の手法を参考に個体識別が困難な同一種が30分以内に連続して撮影されていた場合には、枝角の形状など明瞭な身体的特徴で異個体と識別ができる場合を除き、1回の出現と数えた（矢部、2005）。本試験では、ワナの周囲の狭い範囲にカメラを配置したため、異なるカメラ間でも同じ個体が撮影されることが考えられ、同一個体が撮影されたと判断された個体については重複を除去した。

3) ワナAでの捕獲試験

捕獲に際しては、シカが警戒することなくワナの最奥部の誘引餌を完食するようになるまで十分に餌付けを行った後、電子トリガーを作動させた。また、試験期間中は捕獲が成功した当日に再度給餌を行い次の捕獲に備えた。電子トリガーは、第1期は2017年1月30日、2月6日、2月27日の3夜、第2期は2017年12月25日の1夜作動させて捕獲を行った。

4) ワナBでの捕獲試験

ワナのサイズおよびゲートの設置方向が捕獲におよぼす影響を確認するために2018年1月26日から2月5日にかけてワナAとサイズおよびゲート設置向きが異なるワナBによる捕獲試験を行った。

捕獲手順はワナAと同様とした。ワナBは、ワナAと同一の敷地内に設置し、ワナAの捕獲試験から継続して誘引を行っていたため、シカがワナに対して警戒していなかったことから、組立中の資材への馴化期間は、2018年1月23日から2018年1月25日までの2日間とした。電子トリガーは、2018年2月4日、2月5日の2夜作動させて捕獲を行った。

結 果

1. ワナの組立

ワナの組立に使用した資材は、移動性を重視して、一式を軽トラックで運搬できるように考慮するとともに、単管パイプは移動性を考慮して直線ジョイントでパイプ同士を繋げて使用できる「ピン付き」のものを使用した（表1）。ワナAの組立は、図3に示した手順で行った。まず、ゲートを設置する位置を決め、既存の囲いワナのメッシュ部分の底面折り返し部分の幅50cm分を埋没させるため、深さ5cmで幅3mにわたって掘削した。次に両サイドと後面にネットを設置した。

その後単管パイプでワナの骨格を作り、骨格が出来た後、前面部にメッシュパーツを結束バン

ドで取り付けた。最後にネットを張り、リングキャッチでネットを固定し、底面はペグで止めた。

クランプの緩みがないことを再度確認し、完成させた。ワナ B の組立はワナ A と同様に行った。ただし、ワナ B を設置した地面は単管パイプを打ち込むことが可能であったため、前面部の両サイドに 1m の単管パイプを 30cm 打ち込み、自在クランプで柱となる単管パイプと繋ぎ合わせた。ワナの設置時間は、ワナ A が 1 名で 2 時間 40 分、ワナ B が 1 名で 1 時間 50 分であった。

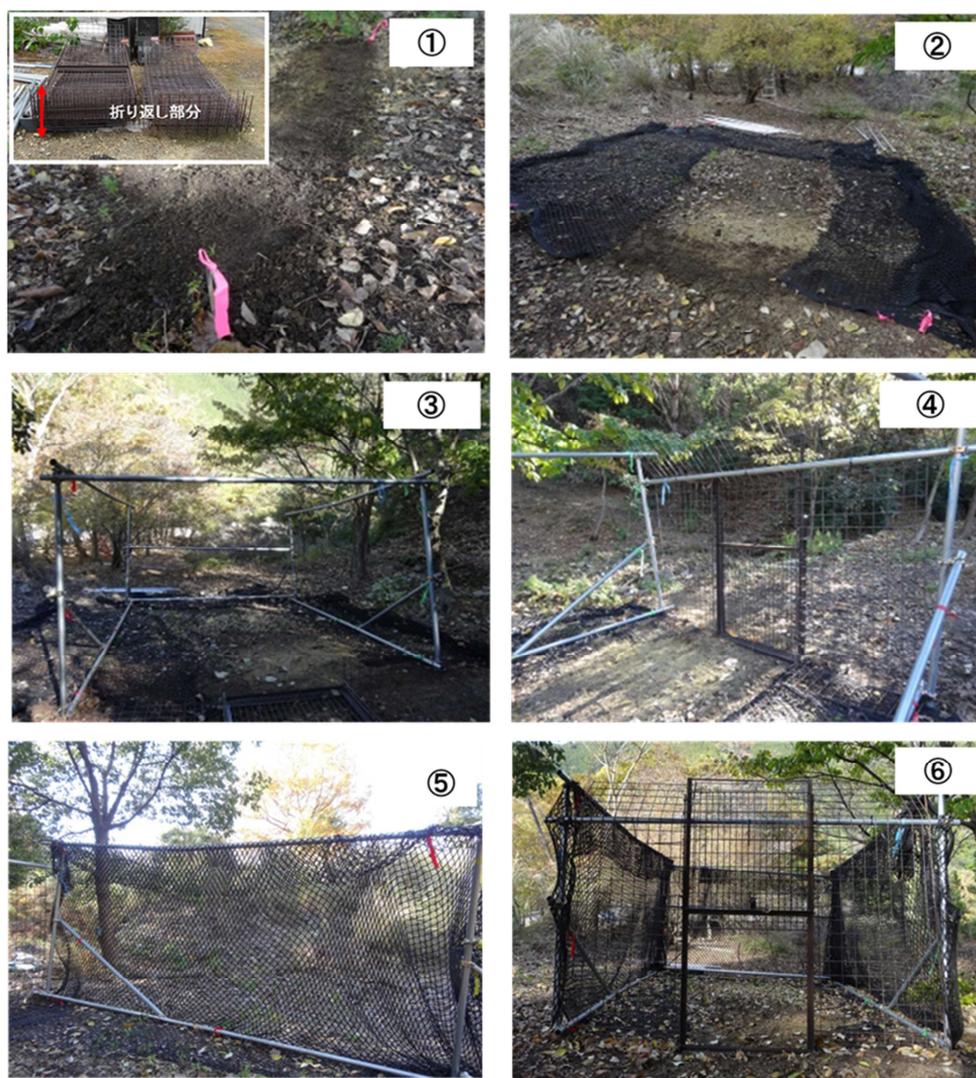


図 3 ワナの組立方法

2. ワナ内部への誘引状況の確認

ワナ A の第 1 期では、カメラ稼働日数が 63 日、のべ 9,762 頭のシカが撮影され、1 日あたりの撮影回数は、1.0 であり、1 日あたりのワナ侵入個体撮影数は 155 頭であった（表 4）。第 2 期では、カメラ稼働日数が 55 日、のべ 5,349 頭撮影され、1 日あたりの撮影回数は 1.0 であり、1 日あたりのワナ侵入個体撮影数は 97 頭であった。一方、ワナ B ではカメラ稼働日数が 12 日、のべ 643 頭撮影され、1 日あたりの撮影回数は 1.0、1 日あたりのワナ侵入個体撮影頭数は 54 頭であった。

ワナ A の第 1 期における雌雄・幼獣別頭数割合は、オス 10%、メス 44%、幼獣 46% とメスと幼獣が全体の 90% を占めた（図 4）。第 2 期は、オス 40%、メス 31%、幼獣 29% であり、第 1 期と比

較してオスの割合が30%増加した。ワナBでは、オス55%、メス28%、幼獣17%であり、オスが全体の約半数を占めた。また、1回撮影あたりのワナ内へ侵入した最多頭数の撮影イベント数は、第1期、第2期を通してワナAおよびワナBともに1頭が最も多く、最多は第1期の5頭であった(図5)。

表4 試験期間中のワナ侵入個体撮影数

種類	期間	カメラ稼働日数	ワナ侵入個体撮影数	1日あたりのワナ侵入個体撮影数
A	第1期	63	9762	155
A	第1期	55	5349	97
B	第2期	12	643	54

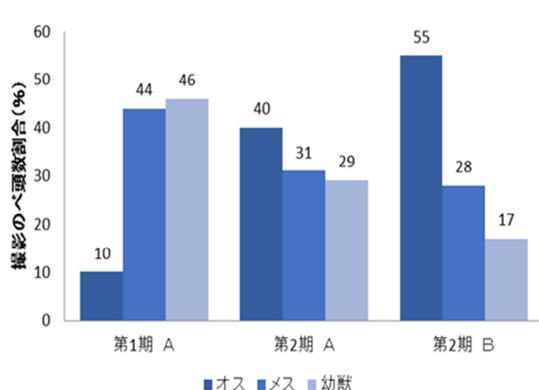


図4 カメラトラップにおける雌雄・幼獣の撮影のべ頭数割合

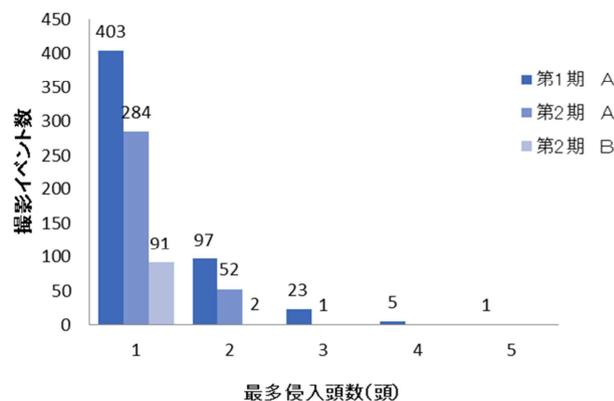


図5 カメラトラップ調査における最多侵入頭数の撮影イベント数の撮影イベント数

3. 捕獲試験

1) ワナAでの捕獲試験

第1期は、2017年1月30日、2017年2月6日、2017年2月27日に3夜、電子トリガーを作動させ捕獲を行い、15kg~28kgの幼獣を6頭捕獲した(表5)。1回の捕獲動作で2頭ずつ捕獲された。第2期は、2017年12月25日に親子と推定される42kgのメスと21kgの幼獣を捕獲した。

2) ワナBでの捕獲試験

2018年2月4日に34kgのメス、翌2月5日に52kgのオスを捕獲した。ワナBは、ワナAのサイズより幅が1m小さく、ゲートは斜面の下に設置したがシカは警戒することなくワナに侵入した。

表5 試作した囲いワナによる捕獲試験の結果

種類	捕獲日	時刻	個体	頭数	体重(kg)
ワナA 第1期	2017.1.30	19:31	幼獣	2	26・28
	2017.2.6	20:57	幼獣	2	27・20
	2017.2.27	20:46	幼獣	2	18・15
ワナA 第2期	2017.12.25	18:42	メス・幼獣	2	42・21
ワナB 第2期	2018.2.4	23:31	メス	1	34
	2018.2.5	21:02	オス	1	52

3) 捕獲後の誘引

捕獲成功後、新たな個体がワナに侵入するまでの期間を表6に示す。期間の短いものでは、捕獲の翌日にワナ内部に侵入する様子が確認され、平均3.4日であった。

表6 捕獲成功後のワナへの誘引

	捕獲日	新たな個体のワナへの侵入日時		侵入までの日数	個体	頭数
		日付	撮影時間			
ワナA	2017.1.30	2017.1.31	20:12	1	幼獣	1
	2017.2.6	2017.2.14	21:20	8	メス	1
	2017.2.27	2017.3.4	6:23	5	メス・幼獣	2
	2017.12.25	2017.12.27	19:38	2	メス	1
ワナB	2018.2.4	2018.2.5	19:45	1	オス	1

考 察

本県では捕獲適地に不整地や傾斜地が多いと思われるが、このような場所では現在使用されている囲いワナは設置できない。そこで本研究では不整地でも設置可能な囲いワナを考案し、実用性を検証した。その際、樹間の狭隘な場所で、ゲートの方向が限定される場合でも設置が可能となるよう、ワナのサイズ、ゲート設置位置についても若干の検討を加えた。

まず、ワナの構造では、安定性を持たせるため全面に金属製の市販の囲いワナのゲートを使用するとともに、不整地での設置を可能とするため側面および後面を高強度ネットで構成し、単管パイプを骨格として用いた。これらを用いることで、資材一式を軽トラックで運搬できることを確認した。

次に、サイズの異なるワナA、Bの設置時間を計測したところ、従事者1名で前者では2時間40分、後者では1時間50分であった。囲いワナの設置時間では、幅8m×奥行8m×高さ2mの大型囲いワナで6名の従事者が半日を要し、幅2m×奥行4m×高さ2mの小型のものでも4名で3時間を要したとの事例が報告されている（遠藤ら、2000）。この事例では、ワナの骨格にL字型鉄製アングルを用いており、ボルトでアングルを締める作業に加え、複雑な構造のトリガー部の組立を必要としているため同列に比較できないが、本研究で考案したワナは従事者1名が短時間で設置できることから設置労力をあまり必要とせず、省力的であると思われる。

ワナ設置後の給餌による内部への誘引状況を調査した結果、ワナA(第1期、第2期)、ワナBともに1

日あたりの撮影回数は同数であった。このことから、ワナ内への侵入頻度に関する年次変動、ワナのサイズによる侵入程度の差は少ないことが示唆された。しかし、成獣、幼獣、性比は試験により大きく異なった。第1期におけるワナAでは、試験期間が63日であり、試験開始直後にメスと幼獣が誘引され、その後もオスが餌付く前に誘引餌を十分に摂食する機会が十分にあった。ワナBでは試験期間が短く、試験開始直後から優位なオスが誘引餌を独占し、メスや幼獣を排除してしまったことからオスの性比が約半数を超えたと考えられる。このようにオスが餌付いてしまった場所については、餌を独占する傾向が強いことから、足くりワナによりオスジカを取り除く等、誘引状況に応じた対応が必要となる（静岡県、2016）。

給餌による囲いワナ内への誘引に関しては、給餌開始からワナ内へのシカの侵入が確認されるまで18日程度を要したとの報告がある（谷脇ら、2015）。本研究では、3試験とも給餌開始当日からワナ内への侵入を確認した。上記の事例とシカの生息密度や環境は異なるが、今回、当日夜に侵入した要因として、ワナ資材の設置中から誘引したことがあげられる。これにより、ワナを組立てた際にシカが警戒せず短期間でワナの中へ誘引できたと考えられる。

今回供試した不整地対応囲いワナのうち、ワナAを用いた捕獲試験では、第1期、第2期を通して8頭捕獲され、実用性を検証することができた。また、今回のワナでは、従来の囲いワナに使用されている捕獲個体の飛び出し防止用の返しを設置しなかったが、脱出した個体は認められず、この構造で捕獲が十分可能と考えられる。

実際にワナを設置する場面では、捕獲適地が狭隘でワナAを設置できる場所を確保できず、ゲートの向きも限定されることが考えられる。このため、ワナAよりサイズが小さく、ゲートの向きも異なるワナBを用いて試験を行ったところ、設置後短期間で捕獲することができた。このことから、ワナAよりサイズが小さく、ゲートの向きが異なる場合でも捕獲可能であることが示唆された。しかし、ワナBの捕獲試験は期間が短く単年度の試験であったことから、今後さらに事例を重ねる必要がある。

今回、ワナAで捕獲したシカは幼獣の割合が高かった。捕獲個体の性・年齢構成は、生息地のシカの性・年齢構成や警戒心の程度に左右されることが指摘されており（遠藤ら、2000）、成獣と比較すると警戒心の低い幼獣が多く捕獲されたと考えられる。シカの生息数を減らすには、メスの捕獲が効果的であり（岐阜県、2017）、確実にメスを捕獲するため、特に親子でワナに誘引されている場合、最終的に親がワナに侵入するまでは捕獲を見送ることが重要である。

誘引餌を用いて継続的に捕獲を行っていくためには、その地域において誘引効果の高い餌と時期を事前に検討することが必要である。試験地では、ヘイクューブの他にカンキツ枝葉の嗜好性が高いことから誘引餌に利用した。しかし、同じ地域でも環境が異なる場所では嗜好性が異なることが考えられるため、本囲いワナを他の異なる地域環境で使用する場合、ワナ内部へのシカの誘引が可能か、誘引餌には何が適しているかについて確認することが重要である。

以上、本研究で開発した囲いワナは、傾斜地でも設置可能であり、誘引餌によるシカの誘引効果が高い地域において、既存の囲いワナの設置が困難な場所に設置することで効率的な捕獲と捕獲域の拡大が期待できると考えられた。

摘 要

傾斜地等の不整地でも組み立てることができる囲いワナを考案した。ワナは、既存の囲いワナのゲートと高強度ネットを組み合わせた。シカの捕獲実証試験を行った結果、雄の大型成獣の捕獲に耐えることが分かった。

1. 幅 3m×奥行 4m×高さ 2m のワナ A と幅 2m×奥行 4m×高さ 2m のワナ B を作製して捕獲試験を行った。
2. 傾斜角度が 15° および 17° の斜面に設置したが使用上の問題はなかった。
3. ワナの組み立て時間は、従事者 1 名でワナ A が 2 時間 40 分、ワナ B が 1 時間 50 分であった。
4. 1 回の撮影あたりのワナ内へ侵入したシカの最大頭数は、期間中ワナ A, B とともに 1 頭が最も多く、最大は 5 頭であった。
5. ワナ組み立て前からワナの資材を置きながら誘引したことで、ワナを組立てた際にシカに警戒されずに短時間で誘引することが可能であった。
6. ワナ A では、第 1 期の捕獲期間 63 日中に 6 頭、第 2 期は 55 日中に 2 頭、ワナ B では第 2 期の捕獲期間 12 日中に 2 頭捕獲することができた。
7. ワナ上部の跳び越え防止の折り返しがなくとも、捕獲した 15kg～52kg のシカの場合、跳び越えて逃げることはなかった。
8. ワナのサイズおよびゲートの向きによる捕獲効果に差はないと考えられた。

引用文献

- 阿部豪．2011．囲いわなを用いた森林内での効率的捕獲手法の検討．第 123 回日本森林学会大会要旨
- 阿部豪・坂田宏志．2012．囲いわなによるニホンジカ捕獲の効率化に向けた検討．兵庫ワイルドライフモノグラフ 4:113-114．
- 遠藤晃・土肥昭夫・伊澤雅子・矢部恒晶・辻高史．2000．シカ用生け捕りワナ EN-TRAP の試作・適用．哺乳類科学 40:145-153．
- 岐阜県．2017．シカを捕獲しませんか-シカ捕獲実践マニュアル-．2．
- 池田敬・松浦友紀子・伊吾田宏正・東谷宗光・高橋裕史．2017．ニホンジカの捕獲誘引地点への出没状況．哺乳類科学 57(1):45-52．
- 静岡県．2016．シカ捕獲ハンドブック くくりわな編．24．
- 谷脇徹・永田幸志・鈴木透・姜兆文・山田雄作・山根正伸．2015．植生保護柵を活用した囲いわなによるニホンジカの捕獲．神奈川県自然環境保全センター報告 13:18-21．
- 和歌山県．2017．和歌山県ニホンジカ第二種特定鳥獣管理計画．
- 矢部恒晶．2005．3．獣道における野生動物の自動撮影の検討．九州森研究 No．58:191-192
- 八代田千鶴．2017．2．シカの捕獲体制の構築と課題．森林科学 79:6-9．

