

8. 高度化実証事業で検証された技術の運用に向けて

(1) はじめに

平成 26 年度及び平成 27 年度の本事業では、北海道地域及び東北地域において、主に簡易囲いわなと ICT 技術を用いた捕獲、またそれに付随する新しい技術を利用し、その利点や課題を取りまとめてきた。また、各種の他の事業の中でも、こうした新しい技術が研究されてきており、捕獲手法、防除方法、被害の評価方法など、新しい技術が日々開発されている状況である。こうした背景から、捕獲、被害防除、評価手法等については一定程度の成果が出始めており、あとはこれをどのように運用するかということが課題となってきている。

本事業の北海道地域では、平成 26 年度の事業実施個所は一般狩猟者が入林しにくい場所であったが、非常に山奥でアクセスが困難な地域であった。一方、平成 27 年度の事業実施個所はアクセス性は良いが、一般の狩猟者の入猟が非常に多い個所であり、その住み分けの調整に時間を要した。東北地域の取り組みでは、平成 26 年度事業の実施個所は一般狩猟が実施されているところであったが、地元の狩猟者が本事業のことを考えて、その地域における狩猟を自主的に遠慮されていたということがあった。本章では、過去 2 年度にわたり実証を続けた簡易囲いわなの利点と課題を元に、こうした技術をどのように運用するかということについて述べる。

(2) 本事業で実証試験を実施した技術の利点と課題

①簡易囲いわな

過去 2 年度の事業の結果をふまえて、表 8-1 に簡易囲いわなの利点と課題を示す。また、大型囲いわな、くくりわな、誘引狙撃の一般的に考えられる利点と課題を表 8-2～表 8-4 に示す。

表 8-1 簡易囲いわなの利点と課題

利点	市街地近辺、牧場等の近隣、希少種の生息圏などで利用しやすい。
	森林施業を実施している地域でも安全に捕獲可能
	シカの生息密度が高い地域で利用可能
	ある程度、機動力を有する
	生体捕獲ができる→有効活用に向く
課題	わなの資材にコストが高い（大型囲いわなよりは安価）
	わなの設置、見回り、餌撒き等に労力を要する
	シカの生息密度が低い個所、餌が豊富な地域では不向き
	捕獲効率がそれほど高くない

表 8-2 大型囲いわな*の利点と課題

利点	シカの生息密度が非常に高い地域で大量捕獲が可能
	生体で捕獲可能
	夜間でも捕獲可能
	カメラで監視する方法であれば錯誤捕獲の懸念が少ない
課題	わな資材のコストが高い
	機動性が低く、場所選びを失敗すると捕獲効率が上がらない
	馴化、餌付けの労力が大きい
	生体の搬送先の確保

※ここでは、周囲長が 50m 以上の囲いわなを想定

表 8-3 くくりわなの利点と課題

利点	わなの資材が安価
	機動性が高い
	捕獲に際しては銃器の所持が不要
課題	錯誤捕獲
	捕獲した動物がクマ（ヒグマ）等に襲われる可能性がある
	わなの設置に一定のスキルが必要
	見回りに労力がかかる
	止めさしに労力がかかる
	動物福祉上の課題がある

表 8-4 誘引狙撃の利点と課題

利点	機動性が高い
	警戒心が高く、囲いわな等で捕獲できない場合に有効
	車両を利用した手法であれば、広い面積を対象として実施可能
	基本的に錯誤捕獲がなく、雌雄や仔などを選択的に捕獲可能
課題	原則として、昼間の実施になる*
	射手の技術と高い意識を要する
	誘引、餌付け、馴化等の作業に労力がかかる

※夜間捕獲が認められている条件ではこの限りではない

簡易囲いわなは、わなの資材の購入には、くくりわなと比較するとコストがかかることは課題ではあるが、周囲長が 50m 以上もあるような大型の囲いわなと比較するとコストが低い。また、ある程度の機動力も有する。止めさしに銃器を使用しないならば、市街地近辺や希少猛禽類の営巣地点近くなどでも利用可能であることは利点である。また、誘引狙撃とは異なり、生体で捕獲ができることは有効活用を視野に入れる上では重要な点である。また、シカの生息密度が高い地域での利用に適しているため、越冬地のような環境での使用に適している。

一方、くくりわなと比較すると高価であることのほかに、設置についても複数名で 1 日～2 日間を要し、餌付け、見回りなどの労力が日々かかることも課題と言える。さらに、餌資源が多い地域や、シカの生息密度が低い地域では、餌に対する魅力が低下するために捕獲効率が著しく低下するため不向きである。こうした地域では、越冬期に努力を続けても数頭しか捕獲できず、捕獲効率はかなり低くなる。

②ICT 技術による省力化

次に ICT 技術の利用について、山林地域において利用する際の利点と課題を示す（表 8-5）。ICT とは、**Information Communication Technology** の略であるので、ここでは情報コミュニケーション技術に関連する機材を対象として記述する（単純な無線や電波発信機は除外する）

表 8-5 ICT 技術を利用する際の利点と課題

利点	見回り、待機労力の軽減
	Web カメラを利用するシステムでは、捕獲体験を共有するような普及啓発のツールとして利用できる
課題	林内における電源の確保
	携帯電波を利用するシステムでは利用範囲に制限がある
	導入にコストがかかる

携帯電話圏外や山林内でシカを捕獲する際、従来はわなから数百 m 離れた地点にプレハブ等を置いて静かに待機し、有線の CCD カメラ等による映像を見ながらトリガーのワイヤーを手で引っ張って扉を落とすこともあった。この作業に従事する作業員は狭い室内で物音を立てずにシカが現れるまで息を殺して待ち続ける必要があり、場合によってはその待機は数時間以上におよぶなど、かなりの労力を要するものであった。本事業で試用した「かぞえもん」「まる三重ホカクン」のようなシステムは、こうした待機の労力を一挙に改善する画期的なシステムと言える。遠隔でわな内の状況を監視してわなを 작동させたり、自動でわなを閉鎖させたりするシステムを利用することで、待機労力を大幅に軽減される。また、副次的な効果として、わなを Web カメラで見ながら PC やスマー

トフォン等のコマンドボタンを押すことで閉鎖できるようなシステムは、捕獲に従事する人も臨場感があり、捕獲の作業に引き込むことができるので、普及啓発のツールとしても効果が高い。

一方、こうした電子機器を林内で使用するには、電源を確保する必要があるが、林内では家庭用の電源は確保できないので、車両用の 12V バッテリーなどを利用せねばならず、この充電、交換には労力がかかる。ソーラーパネルを利用して発電するシステムも開発されているが、シカの越冬地となる場所は針葉樹人工林であったり、作業行うための林道が谷筋についていたりして、日光が遮られることで、十分な発電量が得られないことがある（平成 26 年度事業の結果より）。

また、Web カメラを利用するシステムでは、主に携帯電話の電波を利用するため携帯の通話エリアに制限される。ICT 技術を用いたこれらのシステムで最も課題として挙げられるのは導入コストである。多くの機器は 50 万円以上する商品であり、個人で購入するには高額である。携帯電話端末を使うには、月々の料金も必要になる。ICT 技術を適切に導入すると高い効果を得られるが、コストと効果を十分に検討する必要がある。

③その他新技術について

本事業で試行した新技術の利点と課題を表 8-6 に示す。

表 8-6 本事業で試行したその他の新技術の利点と課題

GPS 首輪	利点	客観データに基づいた計画立案に資する
	課題	コストが高い。装着に専門技術を要する 取得したデータの活用方法
ドローン	利点	俯瞰した客観的な周辺の情報を収集できる
	課題	ルールの整備 技術の一般化
首用くくりわな	利点	錯誤捕獲の可能性の軽減
		捕獲動物をあまり傷つけない
		高い機動性
	課題	コストが低い 一般狩猟で利用しづらい（直径 12 cm 以上）

GPS 首輪の利点は、客観的で正確なシカの行動が把握できることで、今後、その地域における対策立案に非常に役立つことである。GPS 首輪のデータを参考にすることで、事実に基づいた計画を立てることができる。また、得られたデータは事業が終了したあとでも繰り返し役立てることができるため、将来にわたって有用な情報となると期待される。

一方、GPS 首輪の課題としては単価が 30 万円以上と高価であること、装着に際して麻酔による不動物等の専門的な技術を要することが課題と言える。また、GPS 首輪のデータは複数年にわたって取得が可能であるが、このデータの活用方法が問題といえる。複数年またがるデータの取り扱い、貴重なデータを埋もれさせずに、その地域の今後の鳥獣被害対策に役立てるための仕組みの確立などが課題である。

昨年度事業の中では、新しい技術の紹介として、ドローン（UAV：Unmanned Air Vehicle）を取り上げた。高い高度からの情報収集、雪面上のシカ道の把握等に有用であると考えられた。この技術を利用することで、わな周辺の環境の把握、シカの出没ルート等を把握することができる考えた。また、風倒等が発生した際や、低気圧による大雪後の見回りなどにも有用であると考えた。

一方、ドローンに関しては、これまでに社会的な問題が発生しており、どのような条件で使用することが望ましいのか、どのような許可が必要なのかといった整理をする必要があると考えている。現在のところ、公園や公共施設、また人口密集地ではない山林ならば、事前に土地所有者の了承を得ておき、操縦者の見える範囲において利用することが可能である。今後この技術はさらに広く利用されていくものと考えられる。

首用くりわなは、近年、研究開発が進められている新しい技術である。本事業では、静岡県森林・林業研究センターの研究者が中心に開発されている技術を試験した。このわなのメリットは、誘引餌の種類を変えることで、クマ等の錯誤捕獲をある程度回避できることである。また、仮にわなが作動してもワイヤーが閉まりきることはないので、錯誤捕獲をされても、足くりわなのように負傷することも少なく、クマならば自力で脱出できることも利点である。わなの構造は簡便で機動性が高く、より捕獲が望めそうな場所にすぐに移動することができる。さらに、わなの構造がシンプルで価格も安価であることも利点と言える。課題については、わなの径が 12 cm 以上となるので、一般の狩猟では使いづらい点である。現在、国内の各所で試験的な運用（学術捕獲等）が行われているので、基礎的な情報がさらに収集されていくことが期待される。

（3）新しい技術の運用方法についての考え方

本事業で実証が行ってきた各種の技術は、それぞれに利点と課題があるものの、おおよそ技術として確立されてきたと考えられ、また逆に、こうした技術は日進月歩で際限なく進化していくもので、技術開発には終わりが無いと考えられる。特に、本事業を実施していく中で特に大きな課題であったのは、どのようにこれらを運用していくかということであった。本事業を実施する箇所が、非常にアクセス性や安全性が悪い箇所であったり、一般狩猟が非常に盛んに行われている地域であったりして、検討委員会では ICT 技術を利用した簡易囲いわなを用いることが望ましいかどうか分からないようなことも指摘された。これは、今後これらをどこにどのように配置するかという、運用上の課題が発生することを示唆している。そこで、本項では、これらの新しい技術の運用方法

について、過去2年度の事業内容を踏まえて以下に述べる。

新しい技術の運用方法は、以下のながれで進めると効果的であるとする（表8-7）。また、事業船体の流れの例を図8-1に示し、それぞれについて、以下に詳述する。

表8-7 新しい技術の運用までの流れ

段階	内容
第1段階	問題の把握
第2段階	客観的な生息情報の把握
第3段階	対策に向けた体制の構築
第4段階	対策の計画立案・適切な捕獲手法の選択

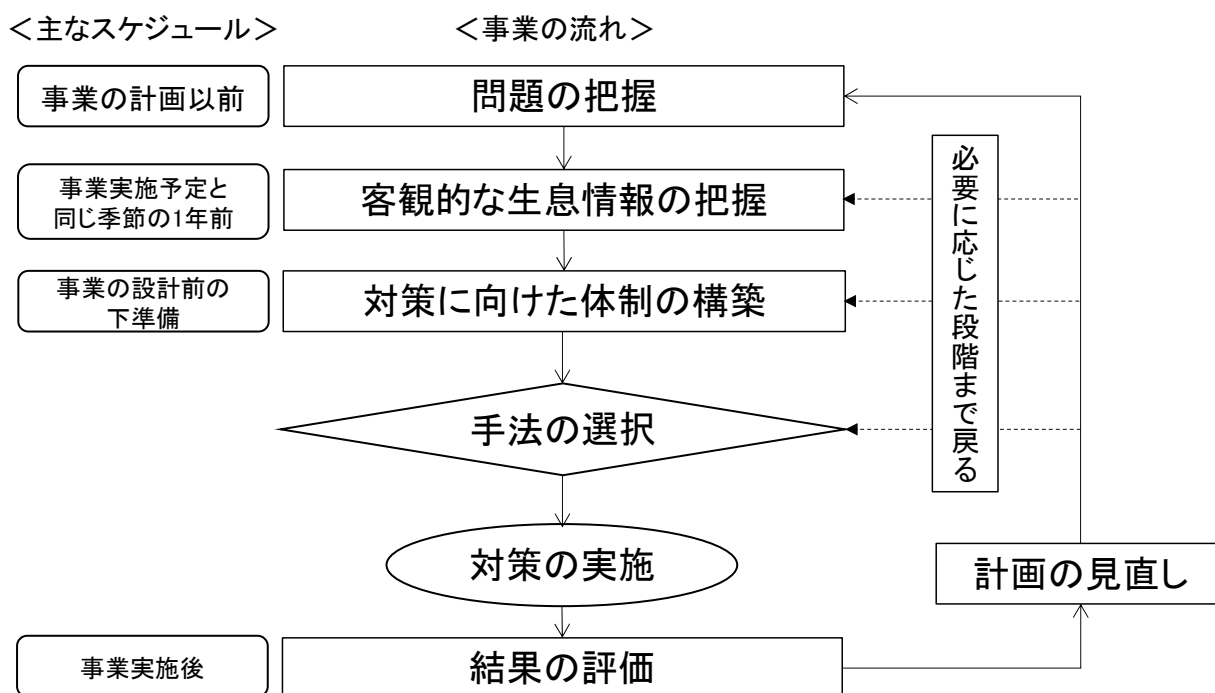


図8-1 鳥獣被害対策事業の流れの例

①第1段階 問題の把握

国有林内においてシカの対策事業が計画される前に検討すべきことは、「所管している国有林内の、どこで、どのような問題が発生しているか」を正確に把握することである。さらに、そのようにして把握された「問題」が、森林管理局や森林管理署でないに対処しにくい状況であるかを判断する必要がある。一般狩猟や有害駆除で対応しにくい場所としては、例えば著名な観光地である、国立公園等と重なる、市街地等に近く、希少猛禽類等が生息する、一般狩猟者が行かないアクセス性の悪い場所、などがこれにあたる（図8-2）。

これらの「問題の把握」は、各種の調査や実際の対策事業を行う前に行うことが極めて重要である。

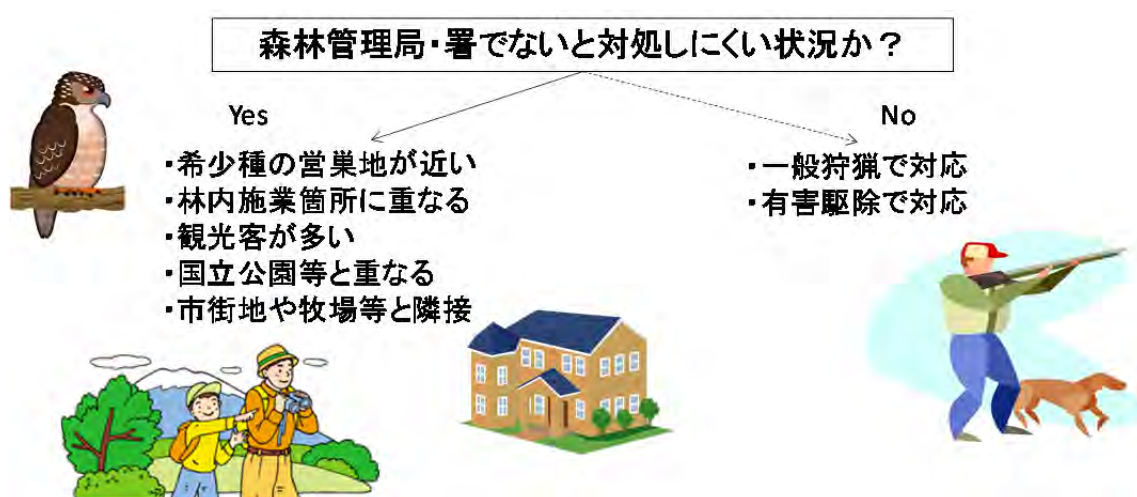


図8-2 状況の把握の例

② 第2段階 客観的な生息情報の把握

森林管理局や森林管理署が直接対策を実施した方が望ましいと判断される場合、次に実施すべきことは、シカ等の対象動物の「客観的な」生息状況を把握することである。「客観的」とは、人の考え方や思い込み（主観）ではなく、具体的な数字、映像、画像等で得られる情報のことを指し、科学的な調査に基づく情報収集が必要である。できるだけ多くの項目を把握することで、実際の事業の成否が分かる。

この段階において実施すべきと考えられる調査の例を表8-8に示す。また、それぞれの調査項目の目的や、得られるデータの利用方法の例を表8-9に示す。

表 8-8 客観的な情報を収集するための調査の例

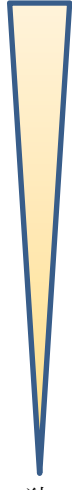

調査項目	主な内容	コスト	対象	情報
ヒアリング、アンケート	対象地域のシカの生息状況、狩猟や有害駆除の実態把握など。やや主観が入るが、広く情報を収集してトレンドを得るには有用。計画立案の初期に実施することが望ましい。	低		
痕跡、ライトセンサス、カメラトラッピング	対策事業を実施する地域、季節、時間におけるシカの生息状況の把握	中		
食害、植生調査	森林及び森林環境に発生している被害状況の把握	高		
GPS テレメトリー	対策を考えねばならない地域における対象動物の季節移動、日周行動などを把握	高	全域	詳細

表 8-9 調査の目的と結果の利用方法の例

調査の種類	目的と利用法の例
ヒアリング	対象地域のシカの生息状況や季節分布の概要を把握。情報は粗く、主観が入るが、大まかなトレンドが把握できる。
アンケート	
痕跡調査	その地域における実際の生息状況を把握する。事業等を実施する予定の季節におけるシカの生息状況を推測する。
ライトセンサス	シカの生息密度の指標、対象地域の全体的な分布などの把握。発見距離や行動から警戒心についても推定できる。
カメラトラッピング	調査地点における季節的、時間的なシカの出没状況、群れ構成、頭数の把握。わなへの警戒心等、行動の把握。
食害調査	立木、下層植生に発生している被害状況の把握。被害防除、捕獲等事業の位置づけの明確化、実施事業の評価に利用。
植生調査	
GPS テレメトリー	シカの詳細な行動把握。広域で詳細な情報が得られる。被害防除、捕獲等の対策の位置づけ、戦略や戦術立案に利用。

表 8-8 では、各調査項目の対象範囲の面積の目安（広～狭）、得られる情報の質（粗～詳）を示した。それぞれの調査手法では、得られる情報の範囲や詳細さが異なる。対象地域の情報を把握するには、これらのスケール感を念頭に、適切に調査手法を組み合わせることが望ましい。例えば、最初は広域で概要を把握し、問題がありそうな地点についてはさらに詳細な調査を実施して状況を詳細に把握し、対策事業の必要性を検討、実施計画を立案するといった流れが考えられる。

また同じく表 8-8 では、各調査に要するコストの概要を低～高で示した。調査範囲や対象とする頭数や個数などによってもコストは大きく変化するため、これはあくまで目安であるが、一般には、詳細な情報が得られる調査は、調査対象となる地域（地点）の面積が狭く、コストが高いといえる。

各種の事前調査等を綿密に行うことで、事業の実施時期、手法を適切に選択することのみならず、事業の効果についても検証が行えるようになる。こうした事前の情報がない場合は、やみくもに対策を行うこととなる恐れがあるため、事前の情報収集は対策事業の位置づけを考えるうえでも重要である。

③ 第 3 段階 対策に向けた体制の構築

対策の実施対象となる地域の問題を正確に把握し、客観的な生息情報が得られて、いよいよ対策実施を検討する際には、その地域における対策体制が構築できるかを検討する必要がある。調整を行う機関等の例を表 8-10 に示す。また、体制構築までの流れの例を図 8-3 に示す。

表 8-10 体制構築に向けて調整を行う機関の例

機 関	依頼内容の例
都道府県	捕獲の許可、各種の支援と調整
市町村役場	狩猟や有害駆除等の活動の情報共有 地域の企業や人材等との調整 地域住民への説明
有効活用施設	捕獲した動物の有効活用及び処分
廃棄物処理施設	捕獲した動物の処分
森林組合・企業	事業実施への協力、情報共有
地域猟友会	事業実施への協力、情報共有

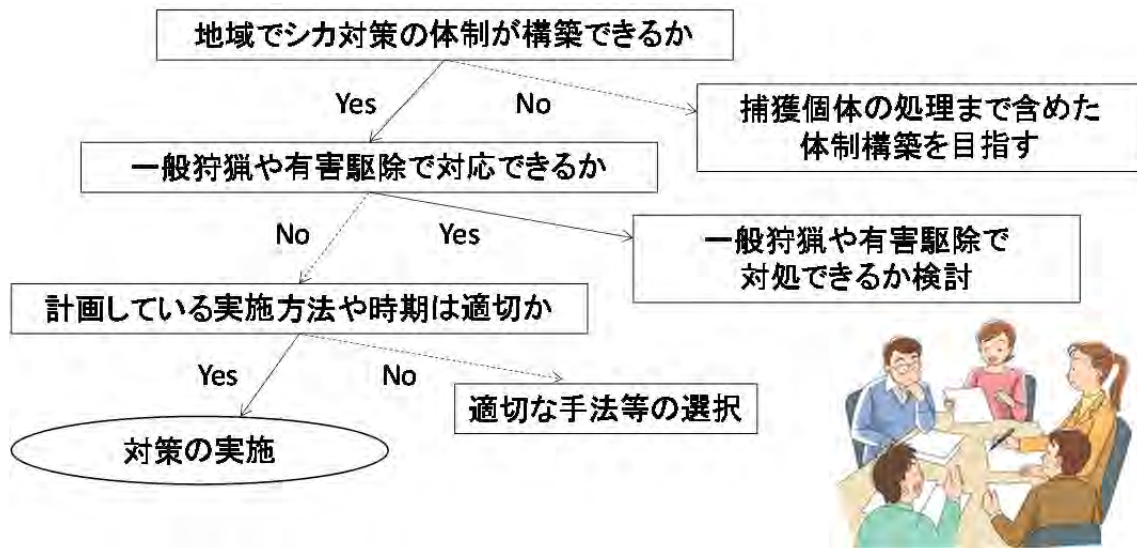


図 8-3 体制構築と対策の実施までの流れ（例）

森林管理局等によって対策が望まれる地域でも、その地域で体制が構築できないならば、対策事業を行うことができない。例えば、地域住民の理解が得られない場合、不必要なトラブルが発生することも懸念される。背景と目的を事前に十分に説明する必要がある。また、捕獲したシカを最終的にどのように処理するかということも最初に定めておく必要がある。有効活用できるならば、そうした施設に協力を依頼しておく。

こうした体制構築を考える場合、地域の状況に精通している市町村役場で事前に情報を収集しておくことが望ましい。情報収集する項目の例としては、その地域における駆除や狩猟が、いつ、どこで実施されているか、また、その地域でキーとなるステークホルダーや社会的背景等も整理しておくこと、不必要な対策の重なりなどを避けて効率的に対策を推進できる。

体制構築に向けた各種の依頼や整理がついたあと、前項までの調査等の結果を踏まえて、適切な手法を選択できているかといったことを検討して、最終的に実際の対策事業を実施することとなる。

④ 第4段階 対策の計画立案・適切な捕獲手法の選択

本事業では、主に捕獲による対策技術の高度化を実証してきた。特に、簡易囲いわなを利用した手法確立に焦点を当てたが、他にも銃器による手法、大型囲いわな、足くりりわななどの既存の技術が存在する。すでに述べたように、それぞれには利点と課題があり万能の手法はない。そのため、こうした手法をどのような基準で選択し、どこに配置するかということが重要になる。これには様々な考え方があるが、

その一例を図 8-4 に示す。また、これを基に、本事業における北海道苫小牧地域の条件で捕獲手法を選択した例を図 8-5 に示す。

例えば、北海道においては餌資源が少なくなる越冬期（1月～3月）が最も捕獲事業に適した季節である。餌による誘引が実施しやすいからである。こうした条件で、広く平らな土地があるようならば、大型囲いわなの設置を検討する。周辺のシカの頭数が多すぎると、銃器によって捕獲した場合にはシカがすぐに学習して警戒心が高まり、出没数が激減するからである。森林内で、大型囲いわながおけるような環境ではないならば簡易囲いわなの利用、銃猟が可能で地形や地物を利用しての効果的な大量捕獲が期待される条件であれば、一斉捕獲なども考えられる。

シカの頭数がそれほど多くない場合は、生体捕獲を望むらならば小型の囲いわなの利用が考えられるが、生体捕獲の必要がなく、かつ、もしも昼間に誘引できるならば誘引狙撃、昼間に誘引できないならば足くくりわなの利用などが考えられる。実際の例としては本事業地における苫小牧猟友会の足くくりわな捕獲などが挙げられる。

一方、住宅が近かったり猛禽類の生息地であったりして銃器の利用が難しい場合、あるいは、昼間にシカが誘引できない場合、その地域にクマ、歩行性の希少鳥類、カモシカ等の希少種などが少ない場所は、足くくりわなの利用が考えられる。逆にこれらの錯誤捕獲が懸念される場合は、やはり簡易囲いわなで少量ずつ捕獲していく必要がある。また、首用くくりわなは餌で誘引して捕獲するので、錯誤捕獲の可能性が少ないためにこうした場所では利用が適しているように思われる。

餌資源が豊富である場合は、餌による誘引がそもそも難しいので、銃器が利用できるならば忍び猟を実施する。富士山麓における職能者による忍び猟式シャープシューティングが例である。あるいは、銃器が利用できないようならば、足くくりわななどを利用して捕獲する。

このように、捕獲手法は多様であり、対策実施場所の状況等に合わせて柔軟に選択していくことが、事業の成果を高めるうえでも重要な考え方である。

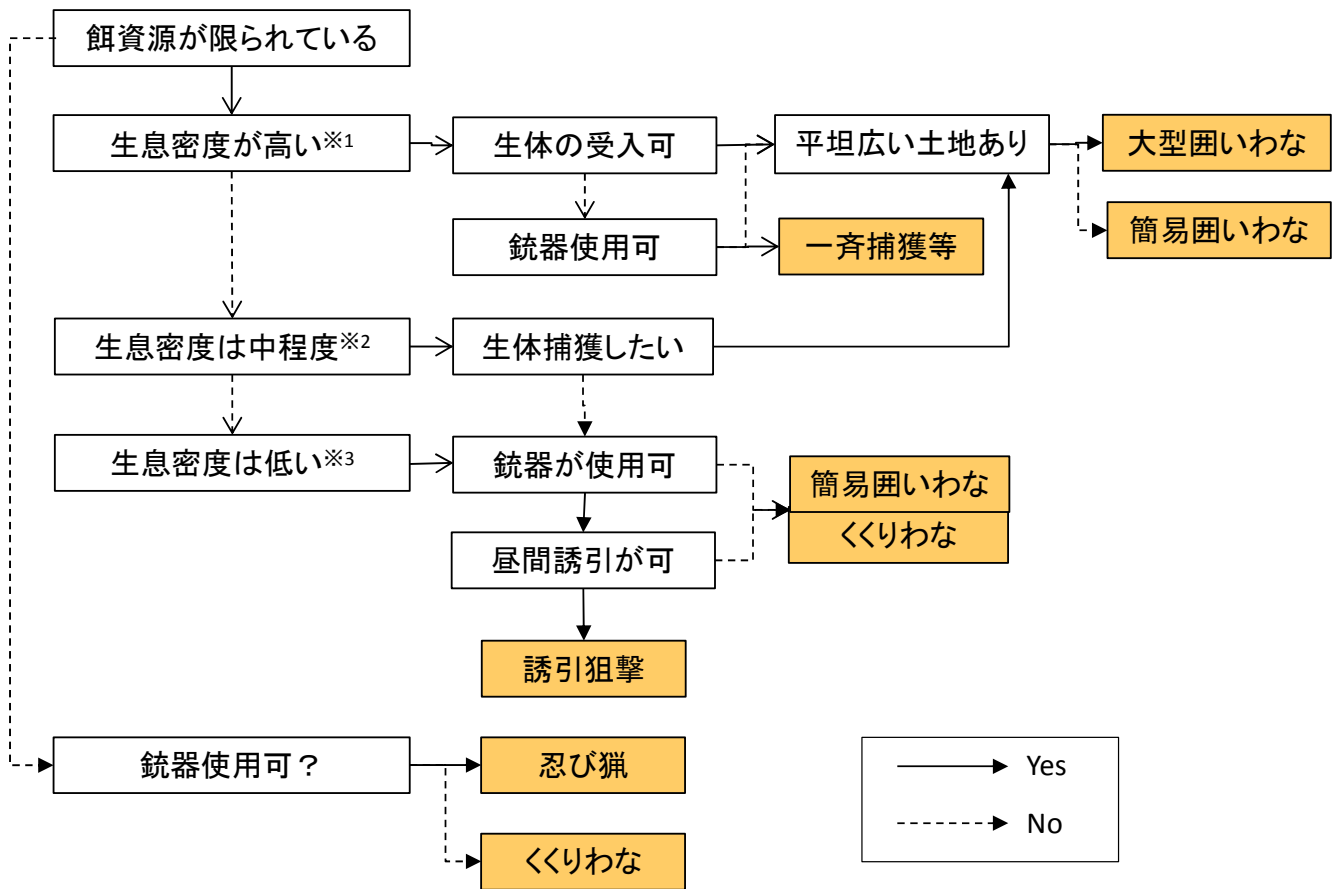


図 8-4 捕獲手法の選択の流れの例

※1 「生息密度が高い」：対策実施地点周辺を 100 頭単位でシカが利用していると考えられるような状況

※2 「生息密度が中程度」：対策実施地点周辺を 20 頭～100 頭程度のシカが利用していると考えられるような状況

※3 「生息密度が低い」：対策実施地点周辺を 20 頭未満が利用しているような状況

