

平成24年度森林環境保全総合対策事業

－森林被害対策事業－

野生鳥獣による森林生態系への

被害対策技術開発事業

報告書

平成25年3月

株式会社野生動物保護管理事務所

目 次

I 事業の目的及び経過

1 事業の目的	1
2 本年度事業の経過	2
3 事業の内容	3
4 本年度までの成果	4
5 事業の活用	8

II 個別技術開発報告

・ 新得町・株式会社ドリームヒル・トムラウシ【捕獲技術】	11
・ 地方独立行政法人北海道立総合研究機構、 酪農学園大学、北海道【捕獲技術】	23
・ 東京農工大学、宇都宮大学、栃木県【防止技術・復元技術】	32
・ 栃木県、宇都宮大学、東京農工大学【捕獲技術】	37
・ 神奈川県自然環境保全センター・酪農学園大学【防止技術】	46
・ 神奈川県自然環境保全センター・酪農学園大学【復元技術】	53
・ 神奈川県自然環境保全センター・酪農学園大学【捕獲技術】	60
・ 静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター、 (株)土谷特殊農機具製作所【捕獲技術】	71
・ 特定非営利活動法人 Wildlife Service Japan【捕獲技術】	77
・ 宮川森林組合、(株)里と水辺研究所【防止技術】	83
・ 宮川森林組合、(株)里と水辺研究所【復元技術】	94
・ 芦生生物相保全プロジェクト【防止技術】	102
・ 芦生生物相保全プロジェクト【復元技術】	112
・ ひょうごシカ保護管理研究会【防止技術】	125
・ ひょうごシカ保護管理研究会【捕獲技術】	132
・ 山口県農林総合技術センター、山口大学【防止技術・捕獲技術】	138

I 事業の目的及び経過

1. 事業の目的

近年、全国的に野生鳥獣が増加しており、特に大型のシカ、イノシシ、カモシカといった動物の分布域の拡大は著しい。環境省の自然環境保全基礎調査によれば、1978年調査と25年後の2003年調査の間の分布拡大は70%を超え、その後10年を経る中でさらに広がっている可能性が高い。特にシカについては、各地の森林内で高密度になり、林業被害にとどまらず、高山へと進出しながら森林全体に深刻な影響をもたらしている。

たとえば、下層植物を食べつくして裸地化させてしまうことで土壌が流出し、乾燥化が進み、急斜面では崩落が起きている。下層植物を食べつくしたシカは口の届く範囲の枝葉を食べ、樹皮をかじるので、幹の全周をかじられた高木が次々と枯死している。こうした植物への強い食圧の結果、植栽木や植物群集への影響にとどまらず、哺乳類から土壤動物まで、さまざまな動物群集にも影響が及び、生物多様性が劣化している。

また、シカの影響は、これまでシカがあまり登らなかった高山地域においても顕著に現れ、屋久島、九州本土部、四国、中国地方、紀伊半島の太台、南アルプス、富士山、丹沢山地、関東山地、尾瀬、那須日光、さらには北海道の知床、阿寒、等々の地域で激しい影響が出ており、希少性の高い植物群落や景観を支える生態系全体が深刻な状況に陥っている。

また、今後の積極的な森林整備が必要とされる時代にあって、森林管理上の非常に難しい問題は、主間伐によってシカの繁殖力を高めてしまうことにある。伐採によって森林内が明るくなれば地上から植物が生えてくる。これがシカの主要な餌となり、初夏に子供を産み育てるシカにとっては繁殖の強い支えとなる。おそらく全国の林業家の経験に基づけば、以前の時代には、森林を伐採してもこれほどの問題にはならなかった。その理由は、各地に多数いた狩猟者たちの強い捕獲圧によって、シカの個体数が抑制されていたからにほかならない。

1970年代には全国に50万以上いた狩猟者は、現在では、過疎と連動するように10万人ほどに減少し高齢化が進んでいる。あと10年以内に、捕獲の実行機能が確実に日本の社会から失われることを直視しなければならない。さらに、シカの分布拡大を制限していた積雪量が温暖化の影響で減少し、気温上昇の時期が早まる中で、時に大量死亡をもたらした春の大雪の頻度も減っている。現代は、こうしたシカの増加を抑制していた様々な要因が効力を失った時代であることを、まずは理解する必要がある。

日本人がこれまでに経験したことの無い時代に入った今日、森林管理の関係者たちが直面する問題にどのように対処すれば解決に導くことができるのか。そのことに回答を出すことが、本事業の目的とするところである。

2. 本年度事業の経過

本年度は、以下のとおり実施した。

(1) 委員会の設置

実施主体である弊社と協力して技術開発に取り組む団体を公募するため、その選定と今後の事業運営に関するアドバイスをいただくことを目的として技術指導委員会を設置し、この分野に関して専門性の高い以下の5名の方を委員とした。

小泉 透	独立行政法人森林総合研究所野生動物研究領域・領域長
小金澤正昭	宇都宮大学農学部森林科学科教授・演習林長
星野義延	東京農工大学農学部地域生態システム学科植生管理学研究室准教授
高田研一	特定非営利活動法人森林再生支援センター常務理事
坂田宏志	兵庫県森林動物研究センター／兵庫県立大学自然・環境科学研究所准教授

(2) 共同開発団体の公募と選定

共同開発団体を公募した結果、11の団体から応募があり、技術指導委員会での審査の結果、10の団体を選定した(表1)

(3) 事業の推進経過

①作業部会の開催(平成24年7月24日 経済産業省会議室)

3年目にあたり、過去2年間の成果と各団体の開発する技術を本事業の目的に沿うよう集約していく必要があることから、事業の再開に向けて意見交換を行った。

②中間報告会(平成25年1月26日 南青山会館)

捕獲技術開発の適期は秋から冬が主となることから、その成果があがることを待って中間報告会とした。中心となる評価、柵、捕獲のそれぞれの技術について、他地域への技術供与を踏まえた開発について協議した。また、前日に林野庁主催の事業担当者会議が開催され、国有林、自治体の林政、農政、鳥獣行政の関係者、及び研究機関の間の情報を共有することができた。

③成果報告会(平成25年3月1日 南青山会館)

成果を広く一般に提供することを目的にして、特に自治体の林政、農政、鳥獣の関係担当者を中心に開発した技術を紹介した。

3. 事業の内容

本事業では、森林に深刻な影響をもたらすシカの適切な管理にむけて、防止技術、復元技術、捕獲技術の3つの課題を設定し、危機管理の観点から現状を評価し、被害の発生を予測し、予防的措置を効果的に実行していくための指針を見つけ出す技術（評価の技術）。次に、対策のための技術として、緊急避難的あるいはすでに強い影響を受けている森林において、再生の観点からシカを排除する技術（柵の技術）。さらに、そもそもシカを減らさなければ問題は解決しないことから、現在の狩猟者たちの努力を重ねて、急峻な地形や降雪などの条件下において効果的にシカを減らす技術（捕獲の技術）の3つの方向から技術開発を進めてきた。

表1 共同開発団体と主要課題

対象地	団体名(略称)	技術開発課題			評価の技術	柵の技術	捕獲の技術
		防止技術	復元技術	捕獲技術			
北海道新得町	新得町 ドリームヒル・トムラウシ			●			●
北海道	地方独立行政法人北海道立総合研究機構林業試験場 北海道 酪農学園大学			●			●
栃木県日光	東京農工大学大学院農学研究院 宇都宮大学農学部 栃木県	●	●	●	●		●
神奈川県丹沢	神奈川県自然環境保全センター 酪農学園大学	●	●	●	●		●
静岡県、三重県、北海道	静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 株式会社特殊農機具製作所			●			●
徳島県、三重県	NPO 法人 Wildlife Service Japan			●			●
三重県大台	宮川森林組合 株式会社水辺研究所	●	●	●		●	●
京都府芦生演習林	京都大学芦生生物相保全プロジェクト	●	●			●	
兵庫県	ひょうごシカ保護管理研究会	●		●	●		●
山口県	山口県農林総合技術センター 山口大学			●			●

4. 本年度までの成果

(1) 評価の技術

シカによる森林への強い影響を防ぐために、やみくもに都道府県一律に対策をとることは財政的にも体制的にも困難である。また、多様な地理的条件を踏まえれば、あるいは被害の実態によっては、一つの方法が一律に効果をあげられるわけではない。限られた条件の下で確実に効果を上げていくことを求められていることから、十分に情報を集め、現状を評価して、それぞれの林分の現状に合致する方法を選択して、問題解決に向けて効果のある計画を作り上げることが求められる。本事業において、「評価の技術」を組み込んでいるのはこのような理由による。そして、これまでの3ヶ年で、評価の技術はほぼ完成したとあってよい。

「評価の技術」とは、現場において目的にかなった指標を得てくる調査技術と、得てきた指標を用いて統計的な解析にかけて回答を出す技術の2段階に大きく分けることができる。解析については統計処理の専門性が伴うことから、一定の専門性ある機関が担うことにすればよい。一方で、そうした解析に必要なシカの影響を示す指標、すなわちそれぞれの現場で得てくるべき調査データとは何であるか、この点の整理が求められている。また、そこでは、たとえば森林管理に携わる人たちが、無理なく情報を集めてこられるような、簡便性、効率性が求められている。

評価技術の検討は、ひょうごシカ保護管理研究会、東京農工大学・栃木県、神奈川県自然環境保全センター・酪農学園大学の3チームが担当した。

開発の特徴をあげるならば、ひょうごシカ保護管理研チームは、全県的な広域スケールを視野に入れ、簡便な方法でシカによる森林への影響度を図化することを目的としてきた。落葉広葉樹林、常緑広葉樹林（もともと下層植物が少なくシカの影響を読み取りにくい）のそれぞれにおいて、被害の指標を特定し、それを踏まえた統計処理の有効性を検証してほぼ完成している。今後は他地域の森林を対象にして、できるだけ普遍的な評価を進めるための指標の取り方などを検討していく段階に入っている。

一方、農工大学・栃木県チームは、国有林地域も多く、また自然公園の保護区に指定されているような自然度の高い地域において、ササ類や湿原植物などシカの食圧に対する脆弱性の程度からハザードマップを作成し、原生自然のほか公園利用の目的と合致させて、それぞれの土地利用区分に応じた対策メニューを示すという方法を提示した。

また、神奈川県・酪農大学チームでは、政策上の意思決定支援ツールを仕上げていくことを重視し、相補性解析（効率的な戦略を明示的に図化する）を用いて、複数の指標、たとえば、シカの密度からみた捕獲の優先地域を抽出し、一方では植物の多様性の指標から保全の優先地域を抽出するなどして、複数の指標を重ね合わせながら、総合的に対策の必要な場所の優先順位を特定し、さらには、そこでの対策手法を導き出すことのできるようにしている。これも方法としてほぼ確立することができた。

以上から、全国的にシカを管理するための計画立案のための組み立てとしては、まずは広域スケールで評価し、先行してシカの捕獲圧を強化すべき地域を図化して抽出し、対策を進めながら、一方で、国有林や自然公園に代表される自然度の高い地域では、生物多様性や土壌流出などの砂防的観点に着目した比較的きめ細かい指標を得て、その保全を担保していく。そうした使い分けになる。

（２）柵の技術

シカの密度が高まる中で、捕獲と並び必要となる対策の一つが柵の設置技術である。植物の保存や再生を促すために緊急避難的にシカを排除して食圧を回避させる。

やみくもに捕獲を強化しても、シカはすぐには減らないので、シカによる植物への影響を軽減することができない。たとえば地域全体の捕獲の努力で個体数が減っていくとしても、その過程で、シカの好む植物が集中的に存在する場所や、狩猟を回避して逃げ込むことのできる保護区の中では高密度状態が続くことから、そこでの食圧を軽減することは困難である。そのため、まずは柵を設置して、実質的にシカの密度が下がるまではシカを排除して植物を護る必要がある。

柵の技術に関する検討は、宮川森林組合・柵里と水辺研究所、芦生生物相保全プロジェクトの２チームが担当した。

宮川森林組合・柵里と水辺研究所のチームでは、三重県の大台町で事業の前から設置されているさまざまな柵の様式について効果測定を行い、継続的に植物の回復状況をモニタリングしている。柵の様式としては、小面積を囲むパッチディフェンス、林班全体を囲むゾーンディフェンスがあるが、小面積のパッチディフェンスでは、シカが高密度であるにもかかわらず、また、柵の外側に比べて内部の植物の回復が著しいにもかかわらず、何年にもわたってシカが侵入していないことが確認されている。これについてはシカにとって小面積柵が捕獲檻のように映っている可能性が指摘されている。また、仮に破られたとしても、被害に遭う面積が狭いのでリスクは小さく抑えられる。さらに費用対効果の検証も進んでおり、柵高 1.5mまで下げてもシカの侵入がないこと、柵の範囲を 24m四方まで広げてもシカの侵入が回避されていることが確認されている。

一方、林班を全体的に広く囲った場合は、設置時のコストは同面積に対応させたパッチディフェンスよりも安くなるが、倒木や動物の侵入で一か所でも穴が開けば、害を受ける面積の大きさ、それを補修するための必要な頻繁な見回りやメンテナンス業務が伴い、長期的に見れば高コストになってしまうため、そのことを踏まえると、植物の保護や復元を念頭にした長期的な費用対効果は、パッチディフェンスのほうが高いことが整理されてきた。

一方、芦生生物相保全プロジェクトの進める、生物多様性を保全する目的から流域生態系を囲んでシカに対処するという方法は、その目標設定において異なり、現時点での自然度の高い、希少性の高い植物の存在する生態系を保全するという観点からは、流域生態系をまるごと囲って保護していくことが有効であり、その目的に特化して、きめ細かいメンテナンスを付随させた対策を選択させていく。

両者の使い分けは、「評価の技術」における、ひょうごシカ保護管理研方式と、農工大・栃木県方式や神奈川県・酪農大方式が目的を異にすることと同様である。

（３）捕獲の技術

シカの問題を解決につなげていくための捕獲技術には２つの目標がある。一つは県境をまたいで季節的に広域に移動するシカを全体的に減らしていくこと。もう一つは人工林や高山の自然植生など、被害を受けては困る場所で、被害の発生する時期にシカを減らすことである。この２つの目的は同時に進めていくべきものである。もちろん、あら

ゆる捕獲は全体の数を減らす目的につながることは言うまでもない。

ただし、目標を達成させるための効果的な捕獲の技術の組合せは違いがある。前者は、これまでの狩猟がそうであったように、落葉して林内の見通しが良くなる秋から冬の時期に実施することが最も効率が良い。また、その時期は植物が枯れて餌が減るので、誘引餌の効果が高い。また、積雪や低温を避けてシカの集まる場所（越冬地）を把握しておけば、目標を絞り込むことができる。そして現状では、地域の猟友会がこの任を担っている。一方、後者は、春から秋にかけて植物の繁茂する時期に、シカの食圧を避けることが必要な場所で実施する捕獲である。したがって、場所を特定して実施する。この場合、その場所に集まるシカを捕獲して排除することのほかに、行為そのものがシカを忌避させるものであっても目的を達することになる。

捕獲の技術の検討は、北海道新得町・(株)ドリムビル・トムラウシ、北海道立総合研究機構・酪農学園大学・北海道、栃木県・東京農工大学・宇都宮大学、神奈川県自然環境保全センター・酪農学園大学、静岡県林業研究センター・(株)土谷特殊農機具製作所、NPO 法人 Wildlife Service Japan、宮川森林組合・(株)里と水辺研究所、ひょうごシカ保護管理研究会、山口県農林総合技術センター・山口大学の9チームが担当した。

捕獲技術には、銃を用いた方法、捕獲柵を用いた方法、くくりわなを用いた方法、スタンションを応用した特殊な捕獲機具を用いた方法の技術の開発が進められた。

■銃を用いる方法

狙撃に有効な場所を絞り込んで、捕獲地点にブラインド・テントを設置し、射程内に餌を置き、誘引されたシカを銃で撃つ誘引狙撃法と、特定の林道の通行を制限し、積雪期には除雪して、林道内の数か所に餌を置き、車両によって移動しながら餌に集まるシカを狙撃するモバイルカリングと呼ばれる方法を検討してきた。その結果、必要となる課題は、安全管理はもちろんであるが、成果の比較から、確実に頭部を撃ち抜くことのできる狙撃者の技術がきわめて重要であり、そのことによって次の個体が逃げないので複数の個体を仕留めることができ、効果があがることが確認された。このことから、現在の猟友会の狩猟免許取得者の中から腕のある人材を選別することも大事であるが、近い将来に狩猟者がいなくなる現実を踏まえて、高い精度で狙撃することのできる人材を育成することが、非常に重要な課題であることが明確になった。

■捕獲柵

遠隔操作で扉を閉める方法は確立され、森林内でできるだけ簡易に移動させる方式が検討途上にある。また、長く小面積の植生保護柵が設置されてきた神奈川県の丹沢山地では、冬の餌のなくなる時期に植生保護柵内に茂るササに誘引されてくるシカを捕獲するために、柵に扉を設置しての捕獲が試みられた。このことは、間伐跡地に柵を設置して、中の植生が茂ってから捕獲柵へと転用することの有効性を示すものでもある。

■くくりわな

とくに西日本において伝統的にイノシシ、シカの捕獲に用いられてきた猟法である。一部の国有林でも職員が使用して成果をあげている。捕獲柵の開発を進めてきたひょうごシカ保護管理研究会では、植物が茂り、捕獲柵に用いる誘引餌の効果が落ちる時期にはくくりわなが適していることを示している。ただし、ツキノワグマの生息する地域では、誤捕獲による対応が必要になる。

■スタンション

特殊な捕獲技術を要せず、簡易で安全な捕獲機具の開発を目指して、静岡県と(株)土谷特殊農機具製作所が、家畜用のセルフロックスタンションを野外のシカ捕獲用に改造したものである。わな免許を必要とせず、捕獲檻よりも軽量である。設置時の固定、誘引など、改良点は残るものの、ほぼ完成に近づいた。

三重県大台町の宮川森林組合のチームが、このスタンションをパッチディフェンスに組み込んで捕獲を試みているが、捕獲の成果がない。このことは、先の柵の項で示したように、小規模の柵が檻のようにシカに認識されていることの証明とも受け取れる。やはり、神奈川県の植生保護柵の転用実験で示されたように、すでに柵外に餌となる植物がない地域、あるいは無い時期に、柵内の植物への誘引効果が高まれば捕獲の可能性が期待される。

■技術移転の検討

今年度は、NPO 法人 Wildlife Service Japan によって、新たな地域に捕獲技術を移転した場合にどのような準備が必要であるかが検討された。その結果、捕獲の技術指導に当たるスタッフ（コーディネーター）が現地に赴いた際に、一連の捕獲作業に必要な、給仕、狙撃、回収の流れをスムーズに進めるために、地元の利害関係者との調整、許認可等をマネジメントする人材（実施責任者）が不可欠であることが示された。

このことから、それぞれの地域で捕獲を推進していくためには、一方で、先に示したような狙撃能力が高いとか、わなの設置能力が高いといった技術者を養成すると同時に、調整能力のある実施責任者を核とする受け入れる側の体制を、それぞれの地域に作り上げておく必要があることが確認された。

5. 技術の活用

本事業で開発した技術は、以下のような位置づけで活用することを想定しているが、技術の活用のためには、実施体制をそれぞれの地域に準備しておく必要がある。

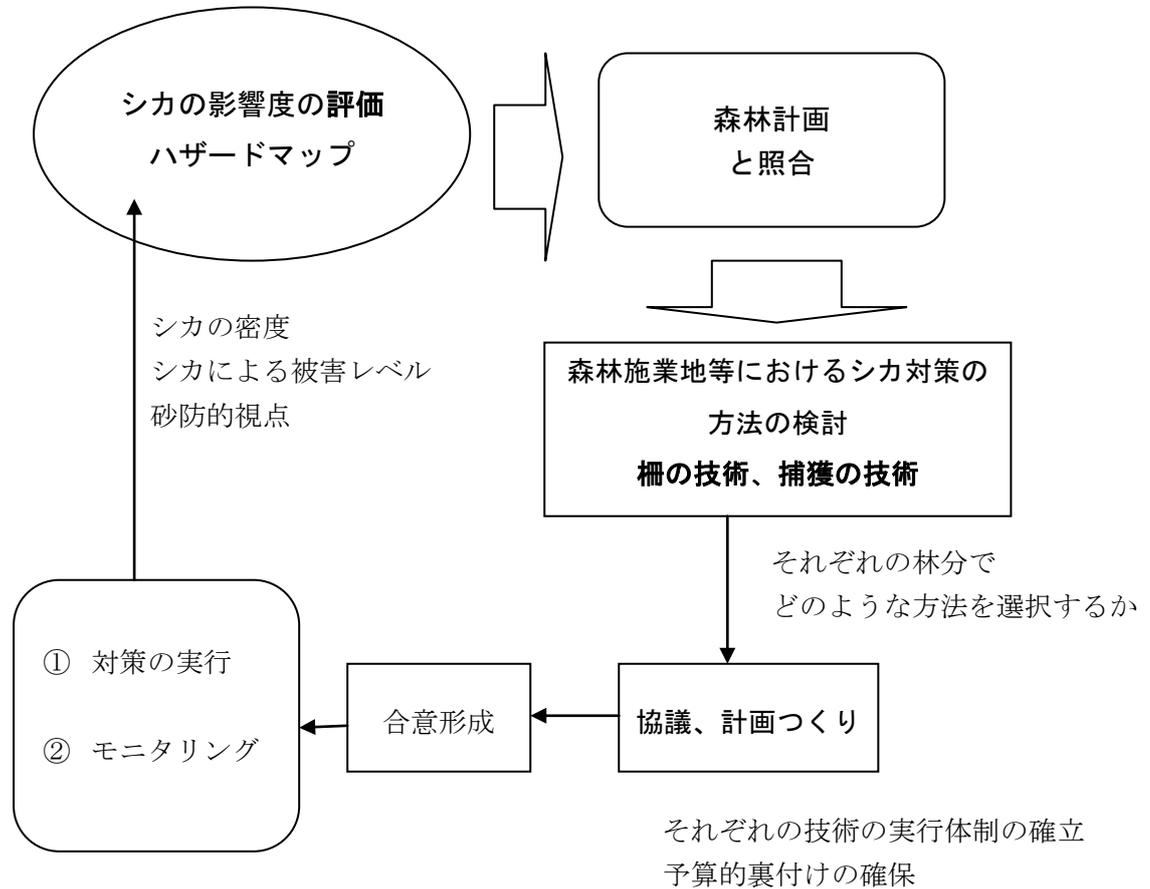


図1 技術を推進していくために必要なPDCAの循環

表2 それぞれの技術の位置づけ

活用の方向	評価の技術	柵の技術	捕獲の技術
目的	シカ対策の戦略設定	対策	対策
	森林計画と照合させつつ、シカ対策のための計画を作る。	緊急避難的に、あるいは予防的にシカによる食圧を回避して、希少種を保護し、植物の再生を促す。	広域的にシカの個体数を減らすことと、個々の被害地でのシカの密度を抑制することの2面がある。両者は密接に関係するので協議が必要。
専門性が 必要なこと	解析に用いる指標を得るための現地調査の設計。 得られた現地データを用いた統計解析。 解析結果を踏まえたシカ対策の計画提案。	森林計画に照らして、立地条件を踏まえて、再生の方針を決める。 再生方針に基づいて、柵の設置方針を決める。	全体の個体数を減らすためにどのような捕獲を実行するかを決める。(鳥獣保護法の範疇) シカの影響を受ける被害地で、あるいは間伐予定地で、どのような捕獲方法を用いるかを決める。 捕獲の実行のための準備をする。 特殊な方法の場合は、専門性を有した者が捕獲を実行する。
森林管理者でも できること	現場に必要な指標を得るためのモニタリング調査の実施。	柵の設置。 メンテナンス。 再生に向けた苗木の活用。	狩猟免許取得者による捕獲。 捕獲の補助(林道の通行制限や除雪、安全管理、ワナの設置、見回り、捕獲個体の処置、許認可、等)。

