

四国の森を知る

No.27 Feb 2017

四国の森で林業へのシカ被害対策を考える

四国支所長 原田 寿郎



四国では人工林の蓄積が充実し、いよいよ本格的に木材利用を始めようという時代に入りました。伐期を迎えたスギやヒノキを伐採してその恵みを享受し、その後また植林をして次の時代に引き継いでいくのが林業のあるべき姿ですが、ここにニホンジカによる苗木の食害という思わぬ障壁が立ちはだかっています。シカの自然増加率は20%と言われ、そのまま放置すると、4～5年で個体数が倍になります。四国ではこの10数年でシカの生息数が増加し、造林木や農作物への被害が深刻になっています。再造林しても壊滅的な被害を受けるといふ、経済的、心理的な不安があり、皆伐後の再造林をあきらめ、天然更新に委ねるケースや、伐採そのものを先送りするケースも多く発生しています。

人工林伐採後の再造林を進める上では、実効性のあるシカ対策を確立することが、喫緊の課題となっており、森林総合研究所では、平成26年度より3年にわたり、徳島県、高知県、高知大学と共同で「ニホンジカ生息地におけるスギ、ヒノキ再造林手法の開発」と題する研究プロジェクトを立ち上げ、この課題に取り組んできました。シカ対策には捕獲と防護柵等による防除がありますが、これらを車の両輪と考え、捕獲については造林地に出没するシカを集中的に捕獲し、その効果を検証しました。また、防護柵については、実際に設置されている箇所の調査を実施して、その有効性を検証しました。

今年度はこのプロジェクトの最終年度になることから、去る11月29日に高知会館（高知市）において、「林業へのシカ被害対策を考える」をテーマに掲げ、研究成果の報告を兼ねた公開講演会を開催しました。講演会では、まず、東京農工大学の梶光一教

授より「ニホンジカの爆発的増加と管理」と題して基調講演をいただき、そのあと、徳島県立農林水産総合技術支援センターの藤井栄氏、当支所の大谷達也、酒井敦より研究結果の概要を報告しました。講演要旨や当日掲示したポスターは、当支所のホームページ（ホーム＞研究紹介＞イベント）より閲覧できます。講演後のパネルディスカッションでは、伊藤哲宮崎大学教授、四国森林管理局の木村稔氏、高知県香美森林組合の徳増秀敏氏にも加わっていただき、森林総合研究所研究担当理事の田中浩の司会で、個体数調整（捕獲）、物理的防除（防護柵など）のシカ対策について、また、再造林地での苗木被害効果検証について議論が行われました。関係者を含め80名を超える参加者が集って活発な意見が交わされ、この問題への関心の高さを改めて実感しました。

研究成果の概要は、本号の2ページ以降で紹介しています。シカの行動を把握することは想像以上に難しく、予想外の結果となった部分もありましたが、シカ対策に向けての新たな知見を提示できたと自負しています。プロジェクトは本年度で終了となりますが、シカ対策に向けさらに研究を深化させる必要があると考えています。

目次

四国の森で林業へのシカ被害対策を考える	1
再造林地におけるシカの誘引捕獲試験	2
シカ捕獲による苗木被害抑制効果の検討	4
シカ防護柵はシカ被害を防げるか？	6
四国の森林・林業解説シリーズ（11） ヒノキの花粉お知らせ	8





再造林地におけるシカの誘引捕獲試験

徳島県立農林水産総合技術支援センター 藤井 栄



どうして再造林地で捕獲するのか

徳島県において、シカによる植栽木の食害は深刻です。全ての再造林地で防護柵等の物理的な被害対策が講じられていますが、植栽木が被害を受ける現場も少なくありません。

シカによる再造林地の林業被害には葉の採食や幹への皮剥があり、防除が必要な期間は長期に渡ります。再造林地ではどのように防護柵を設置しても、倒木や落石、土壌の流出などによりシカに侵入されるような破損が発生する可能性が高いことから、防護柵に近づくシカを減らし、侵入される機会を少なくする必要があります。そのためには、シカの頭数そのものを捕獲により減らすことが重要でしょう。

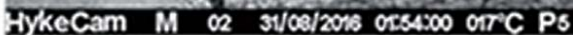
市町村や流域単位といった広域スケールではなく、皆伐後の再造林を行う森林施業地のような局地的被害対策のためには、被害を軽減したい箇所及びその周辺に出没する個体を捕獲することが効果的と考えられます。また、被害を軽減したい施業地の所有者・管理者であり、施業のため現場に通う林業事業体が自ら捕獲を担うことが効率的です。こうしたことから、林業事業体とその所有地・受託地で自ら実施できる捕獲方法を開発することを目的に、一連の作業を試験的に実施して問題点を洗い出しました。

林業事業体が皆伐地で実施する捕獲方法

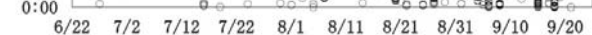
徳島県つるぎ町の皆伐地（3.9ha）で捕獲を実施しました。捕獲実施前のシカ密度は、調査の結果皆伐地の数km周辺では15頭/km²ほど、皆伐地のすぐ周囲では30頭/km²ほどでした。皆伐地内のシ

カ出現頻度をモニタリングするため、皆伐地の林縁でシカが通った痕跡が新しい箇所センサーカメラを等間隔に15台設置しました。

林業事業体が捕獲場所を選びやすい方法として、誘引狙撃と囲いワナを選択しました。誘引狙撃は実施者が個体を確認して狙撃し、出沒個体を全頭捕獲するため（頭数が多い場合は射撃中止）、周辺にいるシカの警戒心を高めにくいとされます。センサーカメラによるモニタリングで出沒頻度が高い箇所を特定し、その箇所で2015年6月より給餌を開始し、10月に誘引狙撃を実施しました。その後、10月後半より日中の出沒が減少したため、12月より囲いワナに切り替えました。皆伐地内でも出現頻度の高い箇所は季節変動していたことから、EN-TRAP（遠藤ら 2000）を参考に、軽量で移送容易なネット式囲いワナを作成しました。徳島県の森林域ではシカが大きな群れを作らず、大量捕獲を目的としたワナは必要ないと考えて、ワナサイズを一度に2頭程度まで捕獲可能な2m×4mとしました。メール送信機能付きセンサーカメラ（ハイクカムsp158-j）や遠隔監視可能な捕獲装置（まる三重ホカクン）を活用し、出沒・捕獲状況をフリーメールで関係者が共有しました（図1）。狩猟経験がない作業員でも対応可能な方法として、止め刺しには電気ショッカーを用いました。給餌や捕獲個体の運搬といった単純作業や銃器による狙撃を除いて、これらの作業は狩猟経験のない県職員が行いました。



厠いた画像の例 (井いツチに入つたイヌ成獣)



とが15給餌のうち8回あった（図中の赤矢印）。

捕獲結果と考察

図2のとおり給餌によりシカが日中に出現することを確認できたため、誘引狙撃のために日中に12回射手が待機したところ9回の出現に遭遇しました。そのうち1回狙撃に成功しメス成獣を捕獲しました。

囲いワナでは18回の捕獲機会のうち、13回の捕獲に成功し、15頭のシカを捕獲しました。ワナ1基ごとの稼働開始から捕獲までの日数は40日程度でした。

誘引狙撃では、給餌によりシカが日中出现する箇所を作り、出現箇所・時間に応じた狙撃手の移動経路や待機箇所を決定しました。本調査地で条件がそろった箇所は、見通しが悪く、難易度の高

い狙撃となり1頭の捕獲に留まりました。しかし、見通しが良い撃ち下ろしの射撃ができるなど条件が良ければ、有効な捕獲手段となるでしょう。

捕獲を実施する中で失敗した場合の問題点を抽出し、ワナの強度を改良することに結びました。ワナの作動方法について、触れるとワナが作動する仕掛線を用いた場合は選択的な捕獲ができないことから、周辺に他個体がいる場合や、捕獲効果が低いとされる幼獣のみの場合でも捕獲してしまいました。一方、遠隔監視可能な捕獲装置はワナ周辺の状況や作動前の出没状況を確認しながら捕獲を実施することが可能であるため、ワナ内に入っていない他の個体の警戒心を高めず、個体数削減効果の高い成獣を選択的に捕獲することができました。例えば、2個体の頻繁な出没が続いていた場合でも、遠隔監視装置で同時にワナ内に入っていないことを確認した場合は捕獲せず、単独で出没したときに別々のワナで捕獲を実施した結果、一夜のうちに2頭とも捕獲することができました。この方法は作業者の都合に応じた捕獲が可能といったメリットもあることから、普及が望まれます。

今後の課題

実効性のある林業被害対策のためには、林業事業体の施業に組み込める技術が必要です。本研究は皆伐後の伐採跡地で捕獲を実施しており、防護柵設置前にシカ個体数を減少させることを想定したものです。今後は防護柵設置後の状況も想定し、施業と一体化した被害対策として捕獲方法を検討したいと思います。

引用文献

遠藤晃ら 2000. シカ用生け捕りワナ EN-TRAP の
試作・適用. 哺乳類科学, 40(2): 145-153



シカ捕獲による苗木被害抑制効果の検討

森林生態系変動研究グループ 大谷 達也



林業におけるシカ問題

全国的にニホンジカの増加や生息域の拡大が知られており、林業においても苗木の食害や成木の皮剥など深刻な問題が発生しています。その対策として、防護柵を設置して林地への侵入を防ぐ物理防御や、シカの個体数を適正なレベルまで減らす個体数管理が行われてきました。一方、近年の大規模製材工場やバイオマス発電所の稼働によって四国地域では皆伐地が増えていますが、シカによる苗木食害によって皆伐後の再造林がうまくいかないこともあります。たとえシカが生息していても苗木を確実に守りながら再造林をすすめる方法を確立しなければなりません。

これまでに設置されてきた防護柵では、シカに破られたり飛び越えられたりといった失敗例が報告されています。広域的に行われる個体数管理では専門家を含めた特別な体制をつくる必要があり、シカ捕獲に多大な資金と労力がかかります。そこでシカ捕獲の場所を限定するため、苗木植栽の対象となる皆伐地だけでシカを捕獲することによって、防護柵を使わなくてもスギ・ヒノキの苗木食害を軽減できるかどうか実証試験を行いました。

シカ捕獲の効果の検討

徳島県つるぎ町の皆伐地で試験を行いました(藤井氏の報告p.2-3と同一地点、周辺のシカ推定密度は30頭/km²ほど)。3.9haの皆伐地内に6つの植栽区(25m四方)を設け、スギとヒノキの苗をあわせて144本ずつ植えました。この試験では2015年と2016年に同じ植栽を2回繰り返し、2015年は5月末から翌年3月まで食害を観察し、2016年は同じく5月末から始め2017年1月現在も継続中です。期間中、ほぼ一月ごとにすべての苗木につい

て、新しくシカに食べられた枝の数を記録して、シカによる苗木食害の程度としました(写真1)。2015年10月から2016年6月初旬までに、おもに囲いワナによって計14頭のシカを捕獲しました。これにより2015年と2016年の植栽後4ヶ月間の苗木被害を、それぞれシカ捕獲の前と後として比較しました。



写真1. シカに枝を食べられたスギの苗木

苗木の被害調査に加えて、赤外線によって写真が自動的に撮影される装置(自動カメラ)を使って、皆伐地や植栽区に出入りするシカを記録しました(写真2)。皆伐地の外周に計15台と、6つの植栽区に1台ずつ計6台の自動カメラを設置しました。これにより皆伐地に入出入りするシカと植栽区に滞在するシカについて、捕獲の前後でその多少を比較することができます。



写真2. 自動カメラで記録されたニホンジカ

シカ捕獲の前後での比較

6つの植栽区ごと・樹種ごとに植栽後4か月間についてシカ捕獲前と後の苗木1本あたりの食害箇所数を図1に示しました。ヒノキでは捕獲前に平均 8.2 ± 2.3 か所だったものが捕獲後には 9.8 ± 3.0 か所に、スギでは 12.0 ± 1.0 か所が 8.5 ± 3.2 か所になりました（平均値±標準偏差）。残念ながら両種とも、捕獲前後では統計的に差があるとはいえないという結果でした（ただし2016年度の調査はいまだ継続中です）。被害の箇所数には捕獲前後で差がありませんが、捕獲後の2016年では植栽区ごとに被害の程度がバラついていることには注目すべきです。捕獲前にはどの植栽区も一様に食べられていたものが、捕獲後には場所ごとに被害の程度が異なるようになってきたといえます。

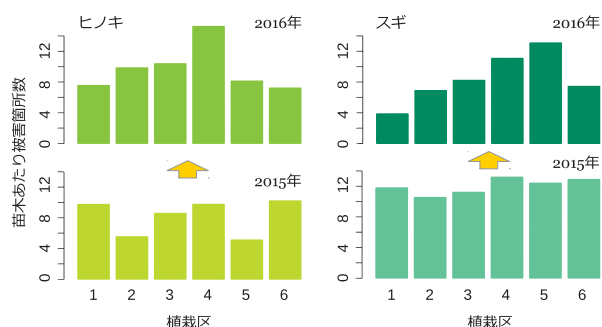


図1. シカ捕獲前（2015年）と後（2016年）における植栽後4か月間の苗木1本あたりの被害箇所数

同じ期間について、皆伐地の外周に設置した自動カメラでは、シカ捕獲後には捕獲前に比べて写真に撮影されたシカのべ頭数はおおよそ半分以下になりました（ 1.1 ± 0.3 頭/日が 0.4 ± 0.2 頭/日に）。しかし、植栽区のカメラではシカ捕獲の前後でも統計的な差はありませんでした（ 1.4 ± 0.8 頭/日が 1.0 ± 1.1 頭/日に）。ここで使用したカメラは、動物を感知している状態では1分間隔で写真が撮れるため、のべ頭数とはセンサー感知範囲内でのシカの滞在時間を表していると考えられます。14頭の捕獲後にもカメラの映像から、少なくとも7頭ほどのシカはいまだ植栽区に出入りしているようです。捕獲によって14頭分の個体数が減ったものの、捕獲後にも植栽区でのシカ滞在時間が変化しないならば、獲り残されたシカ1頭あたりの滞在時間および被害が増えたと考えられそうです。皆伐地にやってくるシカの一部を取り除いても、残ったシカの滞在時間が延びることによって苗木の被害はあまり変わらなかったということになりそうです。

今後の林業対策

今回の試験では、シカ捕獲による苗木被害の軽減効果を示すことができませんでしたが、もっとシカを捕る努力をして、ほとんどゼロにすればよいのでしょうか。残念ながら、ある地域のシカをすべて捕ってしまうような技術の開発にはいまだ時間がかかります。専門家の育成や実施体制の構築など課題は多くあります。またシカを捕ってしまえるとしても、それによる苗木被害の抑制効果が時間的にどれほど続くのか、十分に検討する必要があります。現状ではいましばらくは、防護柵を正しく設置して有効に運用していくことが現実的と思われます。防護柵設置についての細かなノウハウはかなり蓄積されてきましたので、シカの生息状況にあわせた最適な管理方法や防護柵周辺でシカ捕獲を行うことの有効性について、さらに研究を進めるべきだと思われます。



シカ防護柵はシカ被害を防げるか？

人工林保育管理チーム長 酒井 敦



はじめに

再造林地でシカ被害を防ぐ方法として、防護柵（ネット柵）が一般的に普及しています（写真1）。しかし、せっかく防護柵を設置してもシカに侵入され、投資した資金、労力が無駄になるケースがみられます。一方で、無事に造林木が成長している場所もあります。防護柵を機能させ、シカ被害をくい止めるためにはどのような条件で、どのような管理が必要なのでしょう？こうした疑問に答えるため防護柵を設置した再造林地でシカの食害調査を実施しました。



写真1. シカ防護柵（ネット柵）

防護柵内の造林木の被害調査

高知県内の防護柵を設置した50か所の再造林地で造林木の食害調査を行いました。調査地はスギ植栽地が20か所、ヒノキが30か所であり、林齢は2～8年、伐採面積は0.5～11.6haでした。調査地から最も近い糞粒調査地点で推定されたシカ生息密度は0.0～49.8頭/km²でした（高知県鳥獣対策課、平成24年と25年の平均値）。事業体への聞き取りによると、防護柵の見回りは年に0.5回（2年に1回）から6回でした。造林木の食害調査は50mのラインを等高線沿いに、植栽列をやや斜めに横切るように張り、ラインの両側1mに入る造林木をカウントし、食害の程度を調査しました。

被害を受けていた林分の割合

調査した50件のうちシカの被害がまったく認められない場所はわずか6か所（12%）で、ほかは葉が食べられるなど何らかの被害がありました（図1）。仮に健全木（シカの食害がみられない造林木）1500本/ha以上を造林成功の基準とすると、スギは20件中4件（20%）が、ヒノキは30件中15件（50%）が基準を満たしていませんでした。林業関係者の間ではよく言われていることですが、スギよりヒノキの方がシカの被害を受けやすいことが確認できました。

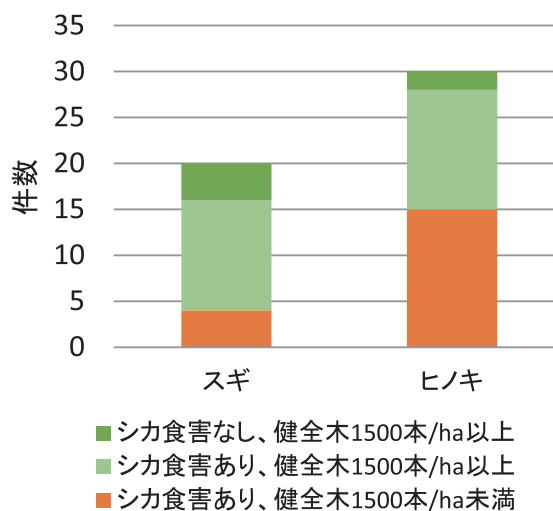


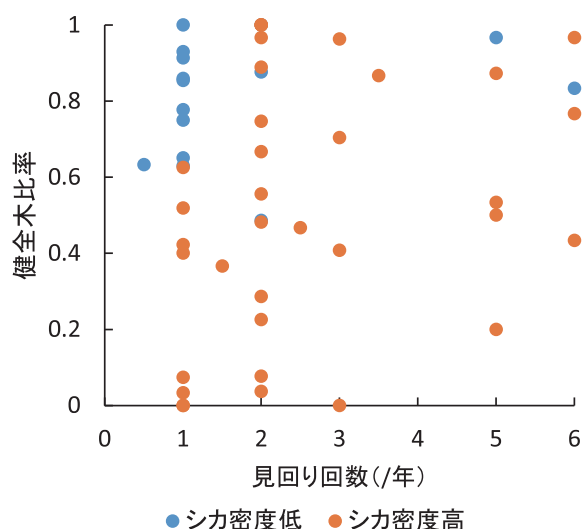
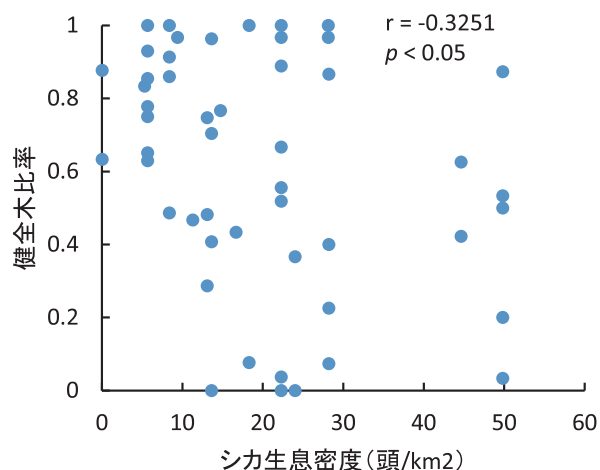
図1. 食害と健全木数による調査地の内訳

被害はシカ生息密度と関係がある

ここでは、健全木比率（初期植え付け本数に対する健全木の本数の比率）をシカの食害程度を示す指標と考えます。健全木比率に影響を与える要因として、シカ生息密度と防護柵の見回り回数（/年）に注目して分析したところ、シカ生息密度が高くなるほど、健全木の比率が下がる傾向、つまりシカ被害が多くなる関係がみられました（図2）。防護柵は時間の経過とともに、倒木や台風による破損、また動物による潜り込みなどによって侵入経路ができるため、見回り・補修することが極め

が必要になると考えられます。今回の調査では見回り回数のはっきりした効果がみられなかったのですが、これは見回りのやり方にばらつきがあることも要因と思われます。事業体によっては、下刈りのついでに見てまわるだけの場合、遠くから目視だけで済ませる場合もありますが、これではシカの侵入経路を見逃してしまう恐れがあります。シカの場合、防護柵の下から潜り込まれるケースが特に多いことから、柵の下側に隙間がないか、防護柵に沿って歩きながら丁寧に点検することが必要です。

また、写真2のような急傾斜地では土砂が崩落して防護柵が機能しにくくなる場合があります。写真の再造林地は年6回も防護柵の見回りを実施しているのですが、それでもシカに侵入されていました。こうした地形では皆伐・再造林そのものを再考するなど再造林適地のあり方から考えていく必要があります。



防護柵が機能していない事例が全体の4割に及ぶという厳しい現実がみえてきました。シカの生息密度に応じて防護柵の管理をしっかり行い、場合によってはシカを捕獲して、被害リスクを下げる努力が必要です。

防護柵の設置は補助金の対象となりますが、柵の保守・管理は事業者の自助努力に頼っているのが現状です。しかし、そこまで人員を割けないという林業現場の切実な声も聞こえてきます。シカの蔓延と不成績造林地の増加という最悪のシナリオを回避するためには、防護柵の保守・管理を支える仕組み作りが必要と考えます。

最後に、調査にご協力頂いた民間企業、森林組合、国有林の皆様には厚く御礼申し上げます。

どのような対策が必要か？

防護柵周辺のシカ生息密度に応じて被害が増える傾向にあったことから、シカ生息密度に応じて対策を講じる必要があると考えられます。シカ生息密度が比較的低い場合（10頭/km²程度より下、図3の青色の点）は通常の見回り（年1～2回）でも対応できるところが多かったのですが、シカ生息密度が高い場所ではより念入りな防護柵管理

四国の森林・林業解説シリーズ（11）

ヒノキの花粉

森林生態系変動研究グループ 稲垣善之



春になると多くの人がスギ、ヒノキの花粉症に悩まされます。スギやヒノキの花粉の飛散量は年によって変動します。このような変動を引き起こす原因を科学的に解明し、予測精度を向上させることが求められています。これまでに、花粉飛散量は、開花前年の夏に気温が高く、降水量が少ない時には翌年の花粉生産量が大きくなることが明らかになりました。また、開花前に雄花着花量を観察して花粉の飛散量が予測されています。スギでは、雄花は12月ごろにできあがり、2月に花粉を飛散します。スギの場合には雄花の発達が早いことや目視での着花量の判別が容易であることから、花粉の飛散量は正確に予測されます。一方、ヒノキでは、雄花の発達時期が遅く、雄花が小さく目視での判定が難しいため(写真1)、花粉飛散予測についての情報が限られています。

ヒノキの雄花生産量は、森林内にリタートラップというかごを設置し、集まった雄花の殻の重量から推定します。このような方法で高知県のヒノキ人工林で雄花の生産量を推定したところ、2014年には多い林分で平方メートル当たり100 gの雄花が生産され、45 gの花粉が飛散しました。これ

らはこれまでの研究事例のなかでも大きな値でした。開花前年の2013年の夏はこの地域の気温が非常に高く、四万十町の観測所では、日本の最高気温を更新しました。開花前年の夏が高温であったためにこの林分では花粉生産が大きかったと考えられます。近年、地球規模での気候変動により平均気温が徐々に上昇していますが、長期的な花粉生産量への影響は十分に検証されていません。花粉生産量を継続的に観測して、気候変動の影響を明らかにすることが重要です。



写真1. 開花前のヒノキ雄花

● ● ● ● お知らせ ● ● ● ●

四国支所一般公開を開催しました。

平成28年11月5日(土)に開催し、170名の来場者がありました。

ご来場の皆様ありがとうございました。

四国支所公開講演会を開催しました。

林業へのシカ被害対策を考える」と題して、平成28年11月29日(火)高知会館にて開催し、64名の参加をいただきました。



四国の森を知る No. 27

平成29年2月発行

編集・発行 国立研究開発法人 森林総合研究所四国支所
〒780-8077 高知市朝倉西町2丁目915

電話 088-844-1121 FAX 088-844-1130

URL: <https://www.ffpri.affrc.go.jp/skk/>

*本誌から転載・複製する場合は、森林総合研究所
四国支所の許可を得て下さい。