ISSN　1348−9747

四国の森を知る

No.22 Aug 2014

「シカ再造林」プロ、始めました

四国支所長　　外崎　真理雄

四国支所に着任して３年目になりますが、その間、四国の林業・木材産業は大きく変わりました。高知県・徳島県で大型国産材製材工場が稼働し、複数の木質バイオマス発電所の計画など、域内の木材需要が急増しつつあります。

これまでは、木材価格の低迷と、補助金はあるものの再造林経費が高いことから、皆伐ではなく搬出間伐により木材生産を行うという流れが続いていましたが、今後は小面積の皆伐を進めていく必要が出てきます。

長伐期大径材林業も木材利用の点から必要と考えていますが、戦後の拡大造林による歪（いびつ）な林齢構成により、極端に若齢林面積が少ない現状は、森林吸収源対策としても是正が求められています。その意味でも皆伐再造林は一定の割合で進めていくことが大事でしょう。

皆伐再造林において、最も障害となっているのがシカ対策です。四国支所では昨年 10 月に森林野生動物研究会と共催で「ニホンジカ問題の現状と対策の今後」と題する公開シンポジウムを開催しました。大勢の皆さんにお集まり頂き、危機意識の共有が図られたかと思います。

シカがたくさんいる所で皆伐・再植林をすると、せっかく植えた苗が食べられて枯れてしまいます。また日が射すようになった皆伐地は草原となり、シカの餌が増えることにも繋（つな）がります。

話は変わりますが、木材利用を促進することは二酸化炭素削減になり、温暖化対策として有効な手段であることは、かなり知られるようになってきました。例えば木質バイオマス発電は石炭火力発電などと比べて二酸化炭素削減になるという話を聞いたことがあると思います。

木材も石炭も燃やせばどちらも二酸化炭素を排出するのに、なぜ木材だと削減になるのでしょうか。それは、木材を燃やして出た二酸化炭素は、その木材が伐採された所が、元の森林と同じ状態まで成長する過程で、大気中から樹木の中に吸収固定されるからなのです。大気中の二酸化炭素濃度を増加させないことをカーボンニュートラルと呼んでいます。

それでは皆伐後にシカのせいで草原になってしまった場合は、どうなるでしょうか。草原は育っては枯れてを繰り返し、その場所に蓄積貯蔵されている炭素はプラスマイナスゼロです。そこで伐採された木材は、燃やされて二酸化炭素になると戻る場所が無く、大気中に留まり、濃度上昇に繋（つな）がります。その木材はもはやカーボンニュートラルでは無くなるのです。

シカによる林業被害は、皮剥ぎなどによる樹木へのもの、下草を食べ尽くされる事による土壌流亡や生物多様性への影響などありますが、温暖化への一因もあるわけです。

とはいえ一番関心が高いのはシカ対策による再植林コストの上昇でしょう。四国支所では今年から３年間の予定で、シカの生息密度に応じて最もコスト的に有効な対策を示し、再造林を可能とする研究プロジェクトを開始します。ご期待ください。

目　次

「シカ再造林」プロ、始めました	1
公開シンポジウム報告　- 1 -	2
公開シンポジウム報告　- 2 -	4
新規研究プロジェクト紹介	6
四国の博物誌（13）	
ニホンキバチ　　お知らせ	8

独立行政法人　森林総合研究所　四国支所
Shikoku Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute

公開シンポジウム報告　- 1 -

ニホンジカ問題の現状と対策の今後

「被害防除と個体数管理」～車の両輪を回すために～

チーム長（野生動物害担当）　奥村　栄朗

四国支所は、森林野生動物研究会との共催で、公開シンポジウム「ニホンジカ問題の現状と対策の今後「被害防除と個体数管理」～車の両輪を回すために～」を、平成 25 年 10 月 5 日(土)、四国森林管理局大会議室において開催しました。

開催趣旨

近年、ニホンジカ（以下、シカとする）は生息数の増加と生息域の拡大が日本各地で進行し、農林業被害の増大のみならず、植生衰退や土壌流失など生態系への悪影響が顕著となっています。四国においても、シカは森林・林業に深刻なダメージを与えています。一方で、林業経営を取り巻く環境は厳しく、シカ対策の進まない現状に対して、ともすれば行政に対する捕獲要求一辺倒に陥りがちな状況となっています。しかし、もともと狩猟民族ではなく、明治維新以降は、乱獲によって激減した野生動物を保護する経験しかしてこなかった日本の社会では、個体群の動向を把握し、個体数管理を実現する体制や技術は極めて乏しいのが現状です。したがって、野生動物管理のための新しい技術の導入はもちろん、それを生かすための体制・組織の構築が急務と考えられます。一方で、個体数管理が進展するか否かにかかわらず、現状でシカによる被害リスクが予測される以上、効果的な技術を適切に使うことによって森林・林業の被害を防除する努力は不可避・不可欠です。つまり、これからの野生動物対策は、適切な技術の適用による被害防除（被害管理）と、効果的な捕獲法を取り入れた合理的・持続的な個体数管理を、「車の両輪」として機能させていかなければ展望は開けないと考えます。

そこで、本シンポジウムでは、はじめに奥村が四国におけるシカ問題の過去と現状について概略を報告することとし、次に、この両輪について、それぞれの先頭に立って活躍されている３名の方々に講演をしていただきました。

まず、被害防除の必要性と効果的な防護柵の技術について高柳氏に、後半では、個体数管理のための新たな捕獲法と、今後、構築されるべき体制について鈴木氏にお話しいただき、新たな捕獲法と林業的防除技術との組み合わせによる防除試験について八代田氏がお話しいたしました。

講演の概要

１）奥村栄朗（森林総合研究所四国支所）

四国におけるニホンジカ問題の過去、現在と未来

現在のシカ問題を理解するため、生息動向と被害の歴史的な推移を、社会的な背景とともに概観した後、四国の現状について、最近の生息調査結果や捕獲状況等を紹介し、今後のシカの個体数管理のためには銃猟従事者の養成・確保が急務であることを指摘しました。また、壮齢人工林での剥皮害の増加と、皆伐跡地での再造林放棄の増大という、森林管理上の喫緊の懸念についても言及しました。

【報告】「平成 25 年度四国森林･林業研究発表会」へ平成 26 年 1 月 23 日に参加･発表いたしました。（Web 閲覧可能）

２）高柳　敦（京都大学大学院）

野生動物保全における必須対策としての被害防除
－森林における効果的な防護柵の設置と管理－

ニホンジカを含む野生動物問題に取り組むにあたり、個体群管理と被害防除の双方が必要不可欠であることを指摘し、その上で、効果的な防護柵を適切に設置・管理すれば森林被害を防ぐことは可能であるとして、演者が提唱する柵の規格について説明し、その技術を使った集水域防護による植生保全の事例を紹介されました。

３）鈴木正嗣（岐阜大学）

これからの狩猟と管理捕獲に求められるブレイクスルー　－手法論から体制論への意識改革－

生態学や野生動物管理学に立脚する「プロフェッショナル従事型捕獲」について、米国での取り組みと日本での先行事例を紹介した上で、今後の日本に求められる新たな捕獲体制の在り方について、従来、単なる手法論と認識されがちであった「シャープシューティング」の定義を明確にし、「野生動物管理者としての能力と姿勢とを備えた専門家の従事を前提とする体制」と位置付けることが必要であると述べました。さらに、シャープシューティングに必須とされる科学性や計画性を保持するために従事する者や団体が備えるべき条件について考察されました。

４）八代田千鶴（森林総合研究所関西支所）

野生動物管理における今後の展望
－被害防止と体制構築の取り組み－

誘引狙撃法の実施手順の検討に基づく誘引プログラムの作成と、捕獲実証試験への適用の成果を紹介いたしました。また、新植地におけるパッチディフェンスの設置と管理捕獲を組み合わせた被害防止対策の実証研究についても報告し、今後は土地所有者や管理主体が中心となり、施業体系にシカ管理を組み込んだ森林管理体制を構築することが重要であると述べました。

高柳氏は、昭和 50 年代から一貫して野生動物保全と被害防除の問題に取り組んでこられ、講演からは「防ぐ覚悟を持って適切な技術をきちんと使えば被害は防げる」という強い思いが伝わってきました。

鈴木氏は、自らも狩猟者であると同時に、外国の事例を研究・紹介し、新しい捕獲技術と体制の必要性を指摘してこられました。八代田氏も、自身で猟銃を持って実証的な研究を展開しております。これらの講演から、新しい効果的な野生動物管理を行うために社会的な仕組みの整備が必要なことを、来聴者にもご理解いただけたものと思います。

講演終了後、コメンテイターとして門脇義一高知県鳥獣対策課チーフを加え、80 名を越える参加者もまじえたパネル・ディスカッションで活発な議論が交わされました。

なお、講演内容の詳細については、四国支所のホームページに要旨集が掲載されていますので、ご覧ください。

http://www.ffpri-skk.affrc.go.jp/event/event_index.html

【報告】「木材利用シンポジウム in 高知」（平成 26 年 1 月 24 日開催）を後援いたしました。（Web 閲覧可能）

公開シンポジウム報告　- 2 -

ニホンジカ問題の現状と対策の今後

「被害防除と個体数管理」～車の両輪を回すために～

シカ管理における今後の展望　関西支所　生物多様性研究グループ　八代田　千鶴

はじめに

日本の大型野生動物の代表ともいえるニホンジカ（写真 1、以下シカとする）。最近、あちこちでシカが増えてきたと耳にするようになりました。夜に郊外を車で走っていて、シカを見かけたことがある方も多いのではないでしょうか。

このように急激に増加したシカによって、森林内でも苗木の食害や、樹皮剥ぎで立木が枯れてしまうなどの林業被害が問題になっています。また、シカが増えすぎると植物の成長が追いつかず、口の届く範囲内にある全ての植物を食べ尽くしてしまうので、土壌の流出など森林生態系に対する影響も心配されています（写真 2）。

写真 1．シカの群れ（静岡県伊豆市）

写真 2．シカの採食により下層植物がほぼ消失した林床（高知県さおりが原）

このようなシカによる被害を軽減するために、忌避剤を散布したり植生保護柵を設置したりするなどの対策が行われてきました。しかし、これらの方法はコストも大きく、全ての森林で実施することはできません。そのため、適切な個体数管理の実施が必要となっています。ここでは、森林内での個体数管理のための捕獲技術の開発を目的に行った研究について紹介します。

誘引法の開発

個体数管理のために、森林内に生息するシカを捕獲するには、餌による誘引が重要な技術になります。そこで、まず初めに誘引法を開発するために、誘引効果に影響する要因について検討しました。その結果、シカを誘引する効果は下層植物量に大きく影響されていることが分かりました（図 1）。

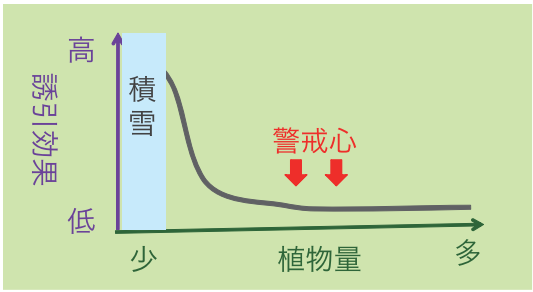

図 1．下層植物量と誘引効果の関係

例えば、餌として利用できる下層植物がほぼ消失している場合（写真 2）や、積雪によって下層植物を利用できない冬季に、誘引効果が高まることが分かりました。また、銃器を利用する場合は、給餌場へシカを日中に出没させることが必要です。誘引効果の高い地域で毎日同じ時間に給餌を行うことで、給餌直後にシカの出没を誘導することができました。この誘引法を用いて給餌場に誘引したシカを、銃器により確実に狙撃する誘引狙撃法では、少人数の射手で効率よく捕獲することが可能となります。

植栽地における試行

誘引狙撃法は、給餌場にシカを誘引できる地域

【報告】「平成 26 年度四国地区林業技術開発会議」を平成 26 年 5 月 29 日に開催いたしました。

で実施した場合、射手は少人数で捕獲可能なので、低コストで実施することができます。また、確実に捕獲可能な状況のときだけ狙撃し、シカの警戒心を高めないようにすることで、特定地域内での繰り返し捕獲が可能になると考えられます。ただし、銃器を用いた捕獲を森林内で実施するためには、狙撃に適した見通しのよい場所や安全確保のためバックストップのある地形が必要となるので、実施場所が限定される問題点がありました。

植栽地は見通しがよいことから、狙撃による捕獲に適していると考えられます。また、草本などの下層植物量が一時的に増加するので、シカの出没回数も増えてきます。一方、このような植栽地では、シカによる苗木への被害が激しいことから、食害防止のためにパッチディフェンス設置などの対策が実施されています。そこで、パッチディフェンスを設置した植栽地において、誘引狙撃法によるシカの捕獲を試みました。

植栽地内に給餌場を３カ所設置し、約 80m 離れた地点にそれぞれ狙撃場を設置しました。シカの出没状況は、給餌場に設置した自動撮影カメラで記録しました。この調査では、６日間の餌付け期間後に捕獲を１日実施する工程を２回繰り返しました。給餌場のうち２カ所の結果を図２に示しました。H2 は給餌期間中も日中にシカが出没する回数が多く、日数の経過とともに出没時間帯が早くなる傾向がみられました。その結果、２回の捕獲実施で３回シカが出没し、合計６頭の捕獲に成功しました。一方、H1 では日中にシカの出没がほとんどなく、捕獲成功には至りませんでした。

このように、銃器による狙撃には、シカを日中に出没させることが必須なので、捕獲を実施する地域の状況に応じて、適した捕獲方法を選択する必要があるでしょう。

管理体制構築に向けて

これまで紹介したように、森林管理においてシカによる被害への対策は必須となっています。特に、伐採後に植栽した苗木への食害が大きな問題となっており、再造林をあきらめてしまう放棄地も増えています。このようにシカの食害が最も多く発生する若齢林での被害対策として、ここで紹介したようなパッチディフェンスによる防除と誘引狙撃法による管理捕獲を組み合わせた被害防止対策の実施は有効と考えられました。今後は、土地所有者や管理主体が中心となり、森林管理における施業体系の中にシカ管理を組み込んだ管理体制を作っていくことが重要と考えられます。

写真 3. パッチディフェンスを設置した植栽地

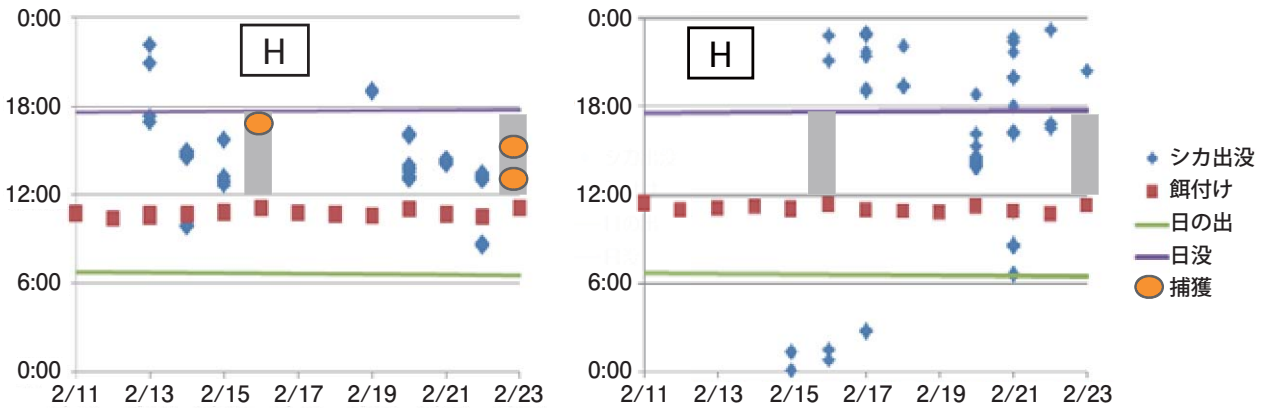

図 2. シカの出没回数と捕獲結果

【報告】大学生インターンシップ１名を受け入れました。（平成 26 年８月 25 日～９月３日）

新規研究プロジェクト紹介

シカ生息地で再造林に挑む

チーム長（人工林保育管理担当）　酒井　敦

はじめに

車を運転していると丸太を満載したトラックとすれ違うことが多くなりました。四国では大型製材工場が次々と操業をはじめ、木質バイオマス発電工場が複数操業を予定しているなど、木材需要がこれまでになく高まっています。これまで国や県は、路網整備や施業団地の集約化、効率的な施業システムの導入など様々な措置によって間伐を推進してきました。しかし、さらに高まる木材需要に対応するため、また人工林の若返りを進めるために、皆伐・再造林を進める必要があります。

一方で、四国は過去十数年間でニホンジカ（以下、シカとする）の生息頭数が増え、生息範囲も広がり続けています。そうした中、再造林する上で最もシビアな問題は、植えた苗木がシカに食べられてしまうことです。シカの被害をどうやってくい止め、健全なスギ・ヒノキの林をつくるかが焦点になります。そうした背景の下、森林総合研究所では平成 26 年度から 3 年間、交付金プロジェクト「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」を実施することになりました。

研究プロジェクトのねらい

再造林地におけるシカ対策は、ネット柵などで造林地を囲いシカを物理的に排除する方法が一般的です。しかし、この方法ではシカを減らすことはできず、シカが増えた場合、成木にも皮剥ぎなどの被害を及ぼす危険があります。また、せっかくネット柵で囲ってもシカに突破され、苗木が食べられてしまったという話はよく聞かれます（写真 1）。柵をどのように設置したら効果的なのか明らかにするとともに、見回りや修繕にどれくらいの費用がかかるのか、トータルコストを明らかにすることが必要です。

写真 1. シカに樹皮を食べられ枯れたヒノキ（愛媛県）

このプロジェクトは 2 つの柱から成り立っています。ひとつは、再造林地で効率的にシカを捕獲する手法を開発すること（小課題 1：皆伐地の再造林に向けたニホンジカ捕獲手法の開発）、もう一つは再造林を予定している場所でシカがどれくらいいるか判定し、リスクに応じて適切な対策をとること（小課題 2：ニホンジカの被害リスクに応じた再造林手法の開発）です。このプロジェクトは、森林総合研究所の他に、高知県立森林技術センター、徳島県立農林水産総合技術支援センター、高知大学に研究を一部委託して実施しています。

シカを効率的に捕獲する

シカを減らすには銃やわな（囲いわな、くくりわな）を使いますが、ただ漫然と捕獲を繰り返していると、用心深いシカ（スマートディア）を生み出すことになり、その後の捕獲は難しくなります。シカの行動範囲は意外と狭く、ある一定地域のシカをすべて捕獲することができれば、その地域から数年間シカを排除することができることが海外の研究事例で知られています。日本でもシカ

【お知らせ】「森林総合研究所四国支所公開講演会」を平成 26 年 10 月 17 日に開催いたします。（詳細は後日 Web 掲載）

を餌で計画的に誘引し（写真 2）、複数頭集まったところで集中的に捕獲する手法の試験が各地で実施され、捕獲効率が高くなることが確かめられています（小泉、2013）。

私達のプロジェクトでは、こうした誘引捕獲法をシカが高密度に生息する再造林地に取り入れ、実際にシカを減らすことができるか、また造林木への被害を抑え植生回復や表土流亡防止に効果があるのか確かめることにしています。今年の春からシカの生息密度を丹念にモニタリングし、2015 年の 2 月から 3 月頃にかけて誘引捕獲を実施する予定です。さらに、様々なシカ密度や立地条件の下でシカの誘引試験を行い、誘引捕獲が実施できる条件を明らかにします。

写真 2．餌に誘引されて集まってきたシカ
（徳島県：自動撮影カメラ）

被害リスクに応じて適切な対策をとる

山でシカの生息数を把握するのは容易なことではありません。そこで、シカが増えるとシカが食べない植物（忌避植物）が目立ってくることを利用して（写真 3）、忌避植物の状態からシカのおおよその生息密度を推定する方法を開発します。これによって、皆伐予定地で簡便にシカの生息密度（被害リスク）を推定することが可能になり、再造林したときの対策を前もって準備できるようになります。

再造林地におけるシカ対策には、銃やわなによる捕獲、シカ柵設置の他にもツリーシェルター、下刈りの省力化など様々な方法があります。しかし、それぞれの対策がどれくらいのシカ密度（被害リスク）の時に有効なのか、コストパフォーマンスが高い方法はどれなのか、必ずしも明らかになっていません。そこで、現在行われている様々なシカ対策をレビューし、コスト分析をすることで適切なシカ対策を探索します。

写真 3．シカの多い場所で繁茂するイズセンリョウ
（高知県）

さらに、高知県嶺北地域をモデル地域として、林地生産性や林道からの距離を基に再造林適地を抽出し、これにシカの生息密度を重ねることで、シカの被害リスクを取り入れた再造林適地マップを作成します。このマップでおおよその見通しをつけた上で、現地の植生によってシカの被害リスクを判定し、最も適切なシカ対策および再造林手法を探索するシステムを構築することを最終的な出口としています。

おわりに

四国の森林は急峻な地形にもかかわらず、高い人工林率を維持しています。将来そのすべてを経済林として維持していくのは難しいと考えられますが、限られた面積でも確実に人工林を更新して次の世代に伝えていくことが大切です。

私達のプロジェクトが、高まる木材需要に応え、シカとヒトが相克する再造林地で突破口を見いだすことを目指し、３年間取り組んでいきたいと考えています。

引用文献

小泉透（2013）森林防疫，62(6)，3-5

【お知らせ】「森林総合研究所四国支所一般公開」を平成 26 年 11 月 15 日に開催いたします。（詳細は後日 Web 掲載）

四国の博物誌（13）

ニホンキバチ (*Urocerus japonicus*) ハチ目キバチ科

流域森林保全研究グループ　**松本　剛史**

ニホンキバチはハチの仲間ではありますが、ミツバチやスズメバチのような社会生活をするわけではなく、人を刺すこともありません。ニホンキバチの雌成虫はスギやヒノキなどの針葉樹の幹に産卵し（写真 1）、それと同時に体内に保持しているキバチウロコタケという菌の一種を木の幹に接種します。

写真 1.　産卵中のニホンキバチ
（材に挿さっている黒い管は産卵管）

幼虫はスギ・ヒノキの材の中で成長しますが、材というのは栄養価の低い餌であり、そのままでは食べられません。そこで、親である雌成虫が接種したキバチウロコタケが分解して食べやすくなった材を幼虫が摂食して成長します。このようなニホンキバチとキバチウロコタケの生態をともにする関係を共生関係と呼びます。

ニホンキバチは通常、健全な樹木には加害しませんが、生理的に弱った木や被圧木、林内に放置された新鮮な間伐木を好んで宿主として繁殖します。このような好ましい繁殖源が供給されるとニホンキバチは大発生し、生立木にも産卵、そしてキバチウロコタケの接種をすると考えられています。生立木にキバチウロコタケが接種されると、写真２のような星形の材変色被害をもたらし、材価を著しく低下させます。そのため、キバチウロコタケを媒介するニホンキバチは森林害虫の一種と言えます。

写真 2.　ニホンキバチによるヒノキ材変色被害

お知らせ

一般公開のお知らせ

今年の一般公開は、11 月 15 日（土）に行います。公開時間は、午前９時 30 分から午後３時までとなります。皆様お誘い合わせの上、お越しください。
（お車での場合は、所内駐車場にご案内致します）

四国の森を知る　No. 22
平成26年 8 月発行
編集・発行　独立行政法人 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: http://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。

この印刷物は、印刷用の紙にリサイクルできます。