

## NPO 法人 森林再生支援センターニュース

特定非営利活動法人 森林再生支援センター 理事長 藤田 昇  
〒603-8145 京都市北区小山堀池町 28-5  
TEL 075-211-4229 FAX 075-432-0026  
URL : <http://www.crrn.net> E-mail : [info@crrn.net](mailto:info@crrn.net)

### シカによる森林生態系被害に対する 各都道府県の取り組みと課題

大阪府立環境農林水産総合研究所  
幸田良介

#### 1. はじめに

ニホンジカ (*Cervus nippon*) は北海道から九州、対馬や屋久島などの島々にわたって広く分布している野生の草食獣であり、古くから生態系を構成する重要な要素の一つとして、また狩猟獣や害獣として、自然環境や私たちの生活と密接に関わってきた。

その分布域は最近四半世紀の間に全国各地で拡大しており(図 1)、個体数についても大幅な増加がみとめられる。その結果、古くから顕在化していた農林業被害に加えて、森林生態系への影響が大きな問題となってきた。これまでに多くの研究によって、シカの採食による下層植生の衰退や樹皮剥ぎによる成木の枯死、嗜好性の高い種が減少し忌避植物ばかりになるという種組成の変化や植生の単純化、後継木の消失による森林更新阻害のほか、これらの植生の変化に伴って鳥類や昆虫類などの個体群が変化するなど、多岐にわたる影響が指摘されている。

このような森林生態系への影響が全国規模で懸念

される今、各地ではどのような取り組みが行われているのだろうか。本稿では各都道府県がシカを対象として策定している「特定鳥獣保護管理計画(以下、特定計画)」を参考に、森林生態系被害への関心や調査の実施状況と、今後の課題について考えてみたい。

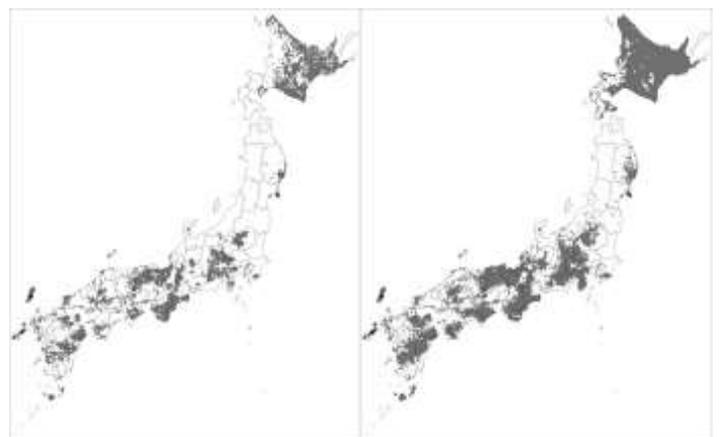


図1 1978年(左)と2003年(右)のシカ分布域(環境省, 2010)

## 2. 特定計画の策定状況

特定計画は、鳥獣保護事業計画に基づいて各都道府県知事により策定される任意計画である。計画期間は3～5年となっており、見直しを繰り返しながら順次計画が更新されている。特定計画が策定されている都道府県数は2008年1月時点では33であったが、シカの分布拡大に伴って新たに4県で計画が策定され、2013年10月現在、策定都道府県数は37に上っている(図2)。なお、長崎県では3地域に分けて計画が策定されているほか、奈良県大台ヶ原や広島県宮島、鹿児島県屋久島でも個別に計画が策定されている。

これらの特定計画のうち、2013年10月時点にインターネットで入手可能であった39地域の特定計画を対象に、計画の目的、現在の被害状況、そして今後のモニタリング項目について、森林生態系被害に関する記述の有無を確認した。また、1期前の特定計画が入手できた27地域については、その記述内容を比較した。なお、大台ヶ原と宮島の特定計画については、農地を含まないなど他地域の特定計画と性格が異なるため、今回は対象外とした。

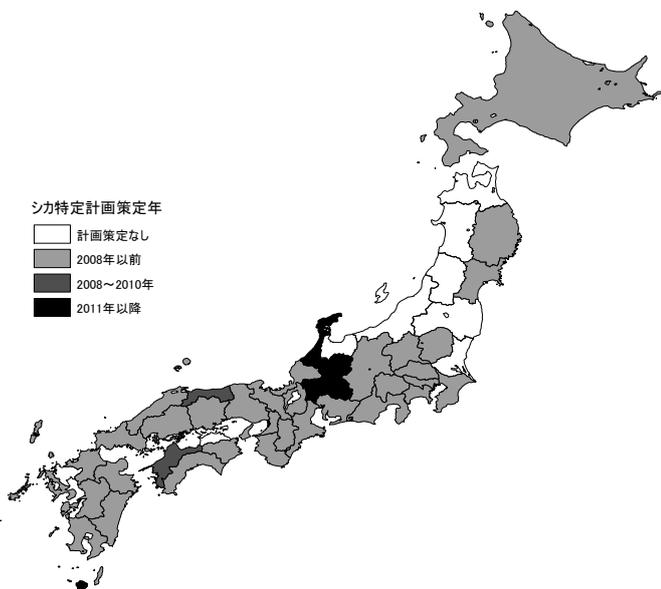


図2 都道府県ごとの特定計画策定状況

2008年以降の計画策定は、順に愛媛県(2008年10月)、鳥取県(2010年8月)、岐阜県(2011年3月)、

鹿児島県屋久島(2012年3月)、石川県(2013年3月)となっている。

## 3. 森林生態系被害への関心状況とその変化

まず始めに、特定計画策定の目的として森林生態系被害対策、すなわち森林生態系保全が述べられている割合を現行の39計画について確認した。目的に関する記述をみると、複数の目的が並列して書かれていることが多い。計画によって表現は多少異なっているが、大きくは、①シカの地域個体群の安定的な維持、②シカ密度増加や分布拡大の抑制、③農林業被害や人との軋轢の軽減、④森林生態系や生物多様性の保全、の4つの項目に分けることができる。図3はこれら4つの項目が目的として設定されている割合をそれぞれ示している。結果を見てみると、農林業被害・軋轢軽減は39の全ての特定計画で目的として掲げられているのに対し、森林生態系・多様性保全の目的への設定率は約74%とやや低くなっていた。

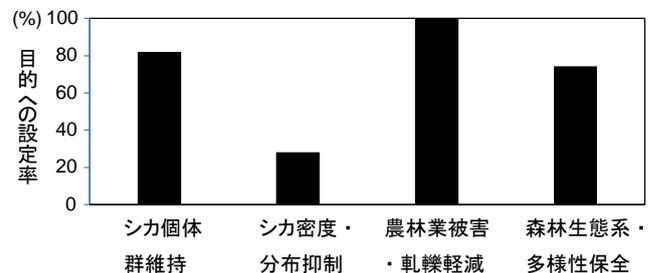


図3 現行の特定計画の目的として各項目が設定されている割合

次に現在の被害状況として、森林生態系被害の具体的な内容が明記されているのか、そして今後のモニタリング項目として植生調査などの森林生態系被害に関する調査が挙げられているのかを確認した。現在の被害状況については、福井県のように植生調査結果を図示している計画や、大阪府のように具体的な地名を挙げて影響を述べている計画がみられる一方で、具体的な記述のない計画も約31%と少なからずみられた。また、今後のモニタリング項目として、植生等の森林生態系被害に関する調査が挙げられている計画は

約 56%と半数程度にとどまっていた。

前期計画と比べると、森林生態系被害への関心はどのように変化してきているのだろうか。図 4 は 1 期前の特定計画が入手できた 27 地域について、森林生態系保全が目的に設定されている割合や、森林生態系被害に関する被害状況やモニタリング項目が記述されている割合の変化をそれぞれ示している。結果をみると、どの項目でも記述割合が増加しており、森林生態系被害への関心が高まってきていることが伺えた。特に栃木県や静岡県では、それぞれ「知見が不足している」「調査が不十分」と記述されていた前期計画に対し、今期計画では具体的な被害状況が記述されるなどの改善がみられた。

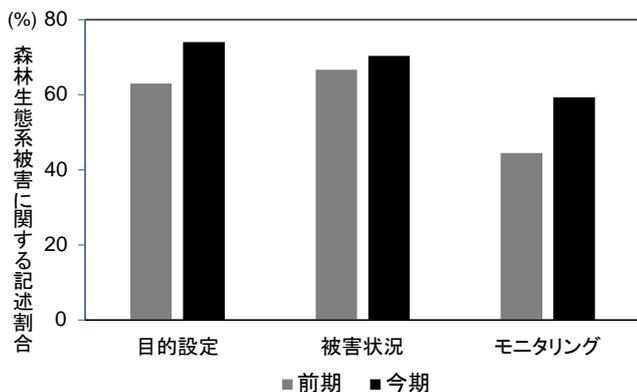


図 4 森林生態系被害に関する各項目が特定計画に記述されている割合の変化

以上のように、シカによる森林生態系被害は重要な課題として認識されており、各都道府県の関心は高まっているものの、まだまだ取り組みの不十分な都道府県が少なくないようである。目的への設定率が高まっているとは言え、農林業被害軽減のように全ての都道府県が目的に掲げるまでにはまだ時間がかかりそうだ。また、森林生態系保全を目的に掲げている割合よりも、その被害状況やモニタリング項目への記載の割合が少ないという結果は、関心をもちながらも具体的な調査にまではなかなか手が回らない、という都道府県の現状を示しているのだろう。

農林業被害は経済活動に直結する問題として、各地域に住む住民にとって最も認識しやすい問題である

と言える。森林生態系被害も、気候の調整や水資源の提供といった様々な生態系サービスを通じて私たちの生活と密接に関わっている問題なのだが、直接的にその実態を認識することは難しい。このような背景の中で、都道府県の関心が農林業被害からスタートしていることは半ば当然とも言えるが、今後は森林生態系被害についても調査やモニタリングを強化していくことが必要だろう。

#### 4. どんな森林生態系を目指すのか

では、今後調査やモニタリングを進めたいうえで森林生態系保全という目的を達成するためには、どのような取り組みを行っていく必要があるのだろうか。本稿の最後として、森林生態系保全のための「目標密度」とは何なのかということと、シカ密度ばかりにとらわれることの危険性について考えておきたい。

特定計画は基本的にシカ個体数管理を柱として、目標密度や目標頭数を定めて進められている。現在のところ、この目標密度を調査データに基づいて設定しているのは北海道や千葉県、兵庫県などごく一部だけであり、ほとんどの地域は環境省のガイドライン（環境省、2010）の目安に従って、3～5 頭/km<sup>2</sup>と定めている。調査が遅れている中でとりあえずガイドラインに沿った目標密度を設定することは妥当な選択ではあるが、ここで重要なのは、目標密度はあくまでも目的達成のための目安であって目的そのものではない（環境省、2013）ということをしかりと認識しておくことである。

森林生態系保全という目的における目標密度は、目標とする森林生態系の状態をまず考えたうえで、それが実現されるシカ密度をもって定められるべきだろう。例えば千葉県や屋久島では、ある一定範囲の植物種多様性が最大となる状態のシカ密度、兵庫県では後継樹が育ちにくい状態にならないようなシカ密度を目標密度に定めている。このように、森林生態系保全のためには何らかの指標を用い、その指標での理想とする状態を定めておく必要がある。そうでなければ、そもそも何を目指していたのかを見失いやすく、目的達成

の判断も難しくなってしまう。森林生態系被害の調査やモニタリングがないままに、ガイドラインの目安である目標密度が達成できたとしても、森林生態系が保全できたとは誰にも言えないのである。

また、目標密度という数値にばかりとらわれると、森林生態系保全がなかなか達成できない計画になりかねない。私たちはシカ密度依存的に被害が増えると考えがちであるが、近年の研究によってシカの密度とシカによる被害は単純に比例しない、ということが分かってきている。例えば屋久島での調査によると(Koda and Fujita, 2011)、森林に生育する稚樹への採食圧はシカ密度 20 頭/km<sup>2</sup> 程度までは密度とともに増加するものの、それ以降は大きく増加することなくほぼ一定となっていた(図 5)。つまり、80 頭/km<sup>2</sup> のシカを 40 頭/km<sup>2</sup> まで半減させたとしても稚樹への採食圧は全く低下しない、ということになる。このように、単純にシカ密度を減らしても、期待通りに被害が減少しないということがありえるのである。森林生態系保全に向けた進捗を評価するためには、シカ密度だけではなく、森林生態系に関する指標についてもモニタリングを行っておくことが必要不可欠だと言える。

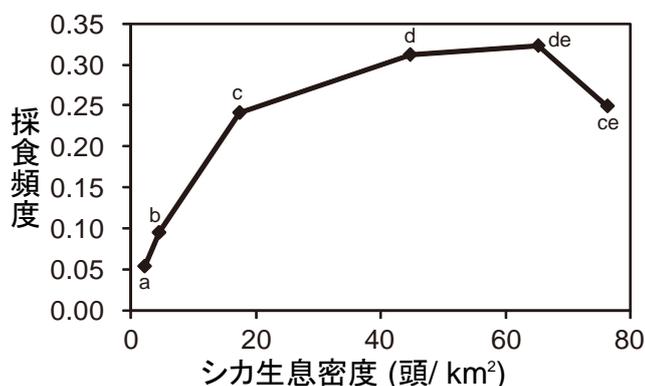


図 5 シカ生息密度と樹木稚樹に対する採食頻度の関係。縦軸の採食頻度はシカによる食痕の見られた稚樹の割合を示しており、採食圧の指標となっている (Koda and Fujita, 2011 を改変)

以上のように、森林生態系保全という目的のためにまず必要なことは、森林生態系に関する調査を進め、用いる指標や目指す森林生態系像をしっかりと定めることである。千葉県と兵庫県で用いる指標や目標が異

なっているように、これらは画一的に決められるものではなく、各個人の価値観や地域性によって変わらうものだろう。そのため、目標とする森林生態系の状態については都道府県ごとに関係各者でしっかりと議論し、合意形成をはかることが重要となるだろう。その上で、シカ密度ばかりにとられず、目標に向けた対策とその結果を判断できるモニタリングを講じていかなければならない。昨今のシカによる森林生態系被害への関心の高まりを契機として、私たち一人一人が理想とする森林生態系像をしっかりと考える機会が増え、議論が深まっていくことで、本当の意味での森林生態系保全に向けた動きが加速していくことを期待したい。そして私たち研究者や研究機関は、その議論の材料となる知見を提供し、議論にも参加することで、森林生態系保全に貢献していくべきであろう。

#### 引用文献

環境省. 2010. 特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン(ニホンジカ編). 環境省, 東京, 52 pp.

環境省. 2013. 平成 24 年度 ニホンジカの保護管理に関するレポート. 環境省, 東京, 11pp.

Koda R and Fujita N. 2011. Is deer herbivory directly proportional to deer population density? Comparison of deer feeding frequencies among six forests with different de

---

## シカの生息環境管理の考え方と手法を考える ―食痕履歴法―

森林再生支援センター専門委員 高田研一(高田森林緑地研究所)

---

### 1. 食痕履歴法とは何か

#### 1-1. 基本的な考え方

樹木の枝先に残された食痕を詳しく観察すると、ここには過去数年以上の履歴が残されていることが分かる。これをできる限り現場地形やシカの移動路を把握しながら、面として食痕の履歴を記録することにより、シカがこの数年の間にどのような頻度で訪れ、採餌を行ったかが推定可能である。

つまり、経時的にシカの来訪頻度と植生に対するインパクトの把握ができるため、植生保全を前提にしたシカ密度のコントロールのための有力な基礎資料とすることができる。

#### 1-2. 何をみるか？

枝先の食痕履歴とは、採食された枝先から出る不定枝を観察することによって判読する。

樹木の生長期間、とくに春から夏に食われた広葉樹の枝先からはその直下から不定芽起源の不定枝が出枝する。この不定枝の頂端(枝先)からは翌年に新条(枝)が出枝するが、これもシカによる採食を受けると再び不定枝を出し、この頻度が数回に及ぶとその枝先からは二度と枝を出さず、枝先枯れに及ぶ。

食痕と樹木の不定枝出枝による回復は、稚樹、幼木、成木のいずれにおいても観察されるが、稚樹、幼木であればあるほど出枝が盛んで観察しやすい。

一方、この出枝の能力は樹種による差がきわめて大きいですが、同じ広葉樹であっても、ツツジ科、リョウブなどの尾根筋の明るい場所で生育する樹種では観察が容易である。また、森林内のギャップで更新する幼木類も観察は困難ではない。

#### 1-3. 履歴の判定法

まず多くの枝の中で、シカの食痕のある枝のひとつ

を手に取り、枝の先端部＝頂端を見る。この頂端当年枝に食痕がある場合には、今年の食痕である。このとき、食痕直下から新たな不定枝の出枝があることが多い。この場合は不定枝の枝年齢を測定すると頂端が食われた年を判定できる。

一方、頂芽が食われたとき、不定枝が出ず、新年枝の側枝や休眠芽となっていた旧年枝の側枝が出枝することがあるが、この取り扱いは不定枝と同じである。むしろ、頂端の枯死がシカによるものか、先細りと呼ばれる樹木側の自律作用で生じるものか、虫害によるか、ウサギなどの他の哺乳類によるものかを見分ける必要がある。

＜シカによる頂端(枝先)枯死の見分け方＞

① シカによる枯死:枝の切断部が芽の位置からずれていること、切断部の下部から不定枝の出枝がみられないしは直下にある側枝の生長量が大きくなっていること(ただし、このとき頂枝とともに側枝が食われていることも多いので注意が必要である)、以下の項目の原因による枯死とは考えられないことなどからシカであると判定する。

② 先細り:頂枝が仮軸分枝に移行する場合や側枝生長の限界点に近づいたとき、シュート(大枝)の老化が進んだときなどでは、樹勢が健全であっても頂端(枝先)に養分が回らず、先細りが進み、短い期間で頂端枯死(枝先枯れ)が生じる。芽の位置で枯れることが多いが、先端部が尖るようにやせ細っていることから判定できる。

③ 虫害:蛾の幼虫などによって生じる。葉を食われたために起こる場合と、芽を食われたために起こる場合がある。年枝の途中から枯死は生じないため、シカの食害との判別は難しくない。

④ ウサギ:40cm程度以下の低い位置で食われるが、切断部がナイフで切ったように鋭角の断面となるため、

区別できる。

⑤ ネズミ:ウサギよりもさらに低い位置で食われるが新芽部分を食われ、かつまとまって食われることが少ないため、シカの場合と区別できる。

⑥ その他:人による刈り取りなどがあるが、切断面で判定できる。

枝年齢の判定にあたっては、当年枝であるかどうかをまず枝の幹色等で判定する。その後、芽鱗痕や旧年枝から新年枝の境目で生じる枝角度のわずかな変化などをたどりながら、1年枝、2年枝、3年枝、4年枝と遡って、食痕履歴を確認していく。

年枝がいつのものであるかは、芽鱗痕、枝の幹色、枝の角度が急に変化するポイント等の確認によって判定することとなるが、この判定が不確実である場合には、同じ株の他の枝の状態なども参考にする。

同じ株では、シカの採食位置に近い1つの枝をまず判読するが、可能であれば、ほかに2つ程度の枝を判読しておき、それぞれの判読枝の位置を記録する簡単な図等を加えておくとよい。

さらに各年枝(不定枝)の生長量も簡単に記録しておく、来訪頻度が高くなると生長量が低下し、ついには枯れることが分かる。

時間がある場合には1本のすべての枝先を調べてみると、シカがどの位置の枝を食っているかが分かる。ただし、その樹木の生育している位置、微地形等の立地、シカ道の所在等も関係する。

#### 1-4. この方法はすべての場所で適用できるか?

枝先を食われない針葉樹など履歴の残りにくい樹種だけの群落の場合、来訪頻度を推定することは困難である。そこで適用困難な植生の場合には、樹皮剥ぎ、草本食痕、シカ道の存否等を観察記録するとともに、近傍の被採餌木を判読する。

#### <適用困難な植生>

スギ林、ヒノキ林、カラマツ林、低木類の生育しない牧草地、その他低木類を欠く草地、すでにディアライ

ンが形成されている成木林、低木層を欠く常緑広葉樹林など

#### 1-5. 調査の適用性

調査の目的によって調査個体の選択、調査区の設定、調査ルートを選択が異なってくる。

食痕履歴法の適用性の高い調査目的には以下のようものが挙げられる。

① シカ食害圧の経時的変化(来訪頻度)の把握:狩猟による個体数調整の効果確認、シカの個体数密度の変化傾向の把握等

② 食害下の樹勢診断:希少種樹木・群落の保護対策基礎データ等

③ シカの採食行動の把握

## 2. 調査時の留意事項

### 2-1. 調査場所の選択

食痕履歴の判読は、GPSによる位置記録を行った上で、地形等の立地条件、植生を調査票にしたがって記入した上で行う。

調査をラインで行う場合、このラインがシカの移動路に該当する場合とそうでない場合(例えば、シカの移動路沿いのラインからシカの利用の少ない急斜面等にラインが伸びているときなど)では、採食痕跡の出現頻度が著しく差が出る可能性が出てくるため、調査票に記された立地の把握を行った上で、横断方向でベルトまたはコードラートを取り、当該ラインポイントと同じ立地条件下にある調査区を設け、面的な調査(十数株以上の個体の判読)を実施することが望ましい。この追加調査が困難な場合には、調査票にシカの移動路沿いから外れる等の記入を行っておく。

追加調査で行う場合のベルトまたはコードラートのサイズは、調査目的を明らかにするに足る調査個体数を確保できる適当な大きさとする。なお、本調査を厳密に直線的なラインで行うとき、調査個体は、枝の一部がラインにかかる個体について行うこととなるため、十分な個体数が確保できない場合が出てくる。このため、実際にはライン両側 2m 範囲内という実質的には幅 4m の

ベルト調査となる場合が多くなる。

## 2-2. 判読位置・部位の選択

調査個体の判読位置・部位については次の留意事項を踏まえる。

- ① 数年経過するとウサギの食痕との区別が困難となるため、可能な限り区別できる位置で行う。
- ② 実際に判読対象となる枝先の選択は、食痕履歴が多く残されている枝を選択することになるが、これを補強するために株全体を見渡して典型例として代表できそうな枝先 3 本程度を選んでこれについても判読しておく。
- ③ 光の当たりにくい枝は不定枝の出枝が悪い傾向があるため、調査木の測定位置は比較的暗くない場所を選択する。

## 2-3. 調査票の記入

調査票の記入は以下の項目について行う。

- ① 地区名      ② GPS 位置
- ③ 地形:凸・凹・平衡・小起伏/尾根・斜面上部・斜面下部・谷・平坦地
- ④ 表層地質・表層風化状況:巨礫・細粒混礫質・礫混細粒土・細粒土・粘土
- ⑤ 堆積区分:残積土・残積性匍行土・崩積性匍行土・崩積土・運積土
- ⑥ 平均斜面勾配
- ⑦ 植生:薪炭林・天然生二次林・ヒノキ林・カラマツ林・スギ林・低木林・林縁・牧草地・その他草地;各階層優占種
- ⑧ 植生概況
- ⑨ 人工林の場合の留意事項:林齢、手入れ、上長生長、食痕、林床の状態等
- ⑩ シカ食害の概況:食餌資源の推定現存量、不嗜好性植物への食害等についての観察記録
- ⑪ 調査範囲:単木・5×5・5×10・10×10・その他
- ⑫ 判読対象樹種名
- ⑬ 測定個体数
- ⑭ 食痕履歴:当年・1 年前・2 年前・3 年前・4 年前・5

年前・6 年前・それ以前

- ⑮ 年枝生長量履歴の傾向
- ⑯ 調査木の樹勢等の留意点
- ⑰ 写真記録番号

## 2-4. 調査結果の取りまとめ

調査結果をどのようにまとめるかは調査の目的によって異なる。

<シカ食害圧の経時的変化(来訪頻度)の把握の場合>

シカ個体群がどのような増減、行動を行っているかについての面的な把握及び評価を、被害を受けている植生側から行うことが目的となる。そのための調査として結果を面的に表現しなければならない。

対象地域の図面上にいくつかのタイプに色分け類型化された食痕履歴パターンのドットを落とし込んだ図をまず作成する。

次に地形等から得られる森林立地類型パターン of GIS 図面、植生類型から得られた GIS 図面、地形情報と GPS 首輪情報から得られたシカの行動についての利用可能性図等との重ね合わせ作業を行い、現状評価図と将来予測図を作成することが考えられる。

<食害下の樹勢診断の場合>

この目的の下での判読は精度を高めて行われる。個体あたりの判読枝先数を増やす。このとき、枯死個体についての判読、周辺同種個体、他樹種個体についても判読を行い、対象区域におけるシカの採餌行動を推定し、今後の保護対象植生・個体の将来予測を行う。

作成する図はより小地域に限定された精度の高いものとなる。この結果、防鹿柵の適正設置位置の検討も行うことが可能となる。

<シカの採食行動の把握の場合>

限定されたある区画におけるシカの採食行動がどのようなものであるかについての検討を行う。これも調査の精度を高くすること、面的に網羅するための全個体調査が望ましい。



## 理事就任 の ご挨拶



この度、理事に就任いたしました野間直彦です。滋賀県彦根市在住で、滋賀県立大学に勤めています。

屋久島の照葉樹林における動物による種子散布の研究で学位を取得しました。自然林の結実量の変動が鳥獣による農作物被害に関係することがわかったのがきっかけで、滋賀県に来てからは里山林の構造と獣害の関係について研究し、獣害を減らすための山すそ伐採を提案しています。最近の生態系被害については、伊吹山や鈴鹿山脈でシカ食害への対応や、カワウのいる竹生島でタブノキ林再生などに関わっています。

森林再生支援センター(CRRN)では、設立当初に監事を2年間務め、専門委員としては男山植生調査・放置竹林侵入竹林実態調査、法然院裏山植生管理計画策定支援、竹生島植生等調査などの事業でお手伝いしてきました。今後もCRRNの事業に参画して微力を尽くしていきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。  
野間直彦

\*\*\*\*\*

### センター事務局よりお知らせ

～最近の森林再生支援センターの活動～

#### ○ 竹生島調査

2013年11月に琵琶湖北部カワウ等対策事業推進協議会からの依頼を受けて、滋賀県の琵琶湖に浮かぶ「竹生島(ちくぶじま)」で現況植生調査等を行いました。

#### ○ 「観察の森づくり」に講師を派遣

2013年12月15日(日)に法然院裏山の善気山(京都市・東山)で行われた「観察の森づくり」(フィールドソサイエティー主催)へ講師を派遣しました。

「私の木を植えよう!」というタイトルで、小・中学生を対象に観察の森で植樹が行われました。

#### ○ 生息密度調査と食痕履歴法

シカによる森林被害を受けて、近年さまざまな努力が重ねられるようになりました。しかし、その基本は幸田さんの論文のように、今でも生息密度を前提とした個体数管理の枠組みの延長とし

てシカを減らせば、森林被害はなくなるという思想で進められています。

これだけでは森林被害の実態をみて、森林生態系の健全さを取り戻すことは難しいと考えています。そこで、食痕履歴法の開発を行いました。生息密度調査を行わなくとも、森林そのものをつっかりと観察すれば、シカが多すぎるのか、それともそうではないのかという判定ができる評価法です。この方法はさまざまな情報を組み合わせ、高度な解析を行うことも、現場技術者が簡易的に把握するにとどめる場合にも役立たせることができますので、今後、この手法の確立に向けて努力したいと考えています(高田)。

センター活動へのお問い合わせ、ご意見・ご提案、センター入会申し込みは下記まで

特定非営利活動法人 森林再生支援センター事務局

〒603-8145 京都市北区小山堀池町28-5

TEL 075-211-4229 FAX(TEL兼用) 075-432-0026

Email: inf@cmnet URL: http://www.cmnet