

里山の衰退とシカの脅威について
— 価値ある資源の有効利用に向け —

The Devastation of Satoyama and the Threat of
Increasing Number of Deer :
Toward the Effective Use of Valuable Resources

松原 英夫

Hideo MATSUBARA

大阪経済法科大学 21世紀社会総合研究センター 客員教授

目次

はじめに

I. シカの増加と被害

II. シカの実態と戦後の社会変化

III. 価値ある資源、食材としてのシカ

IV. 考察

キーワード：「里山」「価値ある資源」「獣害対策」「ジビエの利用」「狩りガール」

はじめに

日本の里山が崩壊の危機に瀕しているといわれて久しい。山で仕事をする人たちは年々減少しており、林業従事者は1965年の26万2000人¹⁾が、50年後の2015年にはわずか4万7600人となっている。そのうち35歳未満の若い世代の割合が増えているという傾向もあるが、高齢者が大多数を占めるというのが厳しい現実である²⁾。山の仕事—森林・林業の再生は政府の喫緊の課題でもある。

じっさい、日本の国土の70%近くは森林に覆われ、その40%を占める人工林のほとんどがスギ、ヒノキだが、吉野や飛騨、秋田などの巨木・銘木の産地をはじめ各地の人工林が伐採時期を迎えているにもかかわらず、あまり利用されていない。さらに、手入れも管理もされないまま顧みられることなく、放置されている森林も多い。そうしたスギやヒノキの森は暗く、光が当たらないので下草も生えない。これが大量に飛散する花粉や土砂流出の原因になっている放置林である。里山が廃れたことによる放置林も散見される。

戦後、とくに1960年頃から始まる高度経済成長以降、人々の暮らしは大都市に集中し、里山におけるさまざまな人間の営みは極端に減少した。かつて日本で機能していた里山とは、人間が生活のために近年まで利用し続けてきた針葉樹や落葉広葉樹の山であり、

人間の営みの「場」であった。そして、ゼンマイやマツタケ、タラノメなどの山の幸が得られ、森の木々は家を建てるための材木、あるいは燃料や暖をとるための薪材、炭材となり、動物は貴重なタンパク源、寒さをしのぐための毛皮、生活用具などとして、いずれも人間のために利用されてきたのである。

ところが、里山での人間の営みの衰退に反比例するかのように、シカやイノシシなどの動物たちの活動が盛んになってきている。そして今や、山から下りて山村地域、さらには農村地域の耕作地を荒らし、そればかりか都市にまで出現してきたのである。

シカやイノシシが増えたことは大きな社会問題となり、いつからかそうした動物たちは「害獣」といわれるようになった。毎年秋から翌年の春にかけての狩猟期以外は駆除の対象として、各地の狩猟団体・猟友会などによって捕獲されている。

「害獣」といわれる動物も、「価値ある生命」「価値ある資源」のはずである。本稿では、シカを中心に、被害の実態と背景を整理するとともに、高タンパク、低カロリーの食糧資源であるジビエ（野生鳥獣の肉）の利用と課題について述べる。

I. シカの増加と被害

1. 屋久島や大台ヶ原など国立公園で

筆者が日本のシカに関心を持ったのは2013年6月、鹿児島県の屋久島で宮之浦岳（1936m）の縦走をしたときのことだ。樹林帯を抜け標高1600mを超えたところで、屋久島固有のヤクシカを目撃した。宮之浦岳から下山して標高1500mの新高塚小屋周辺や、縄文杉の近くなどにもヤクシカがいた。しかも人をあまり恐れない。



屋久島で増え続けているヤクシカ。人が近づいても逃げない。
(2013年6月8日、屋久島町の白谷雲水峡で、筆者撮影)

長年、屋久島の自然を研究し「屋久島の山岳」（八重岳書房）、「悠久の屋久島」（南方新社）などの著書、写真集がある登山家、太田五雄氏に話を聞いた。「屋久島でヤクシカが増えたのはユネスコの世界自然遺産に認定されたところからだ。国内外の観光客が、シカがかわいい、と言ってエサを与えるようになったことも原因の1つだ。このままだと屋久島は危機遺産になりかねない。シカの駆除をしないと、貴重な植物や屋久杉の皮も食べられてしまい、農林業の被害も大きくなるばかりだ」という。

1993年、白神山地とともに世界自然遺産に選ばれた屋久島には、推定17000～28000頭のヤクシカが生息している³⁾。縄文杉、宮之浦岳など主要4箇所への入山者数は、世界遺産になる1993年以前よりもはるかに増えて年間23万人になり⁴⁾、これにシカの増加の影響も加わり、生態系のバランスが崩れている。

同じ2013年の秋に吉野熊野国立公園、奈良県の大台ヶ原を訪れた。ここでは伊勢湾台風（1959年）で破壊された天然トウヒの森の再生事業が行われている。トウヒが倒れ、森が崩壊した結果、光が一面に降り注ぐことでミヤコザサが多い草原になった山は、シカのエサの宝庫である。大台ヶ原や、原生的な自然が残っている西大台ヶ原は、いずれも貴重な植物やコケ類、森林をシカから守るための柵が、あちらこちらに張り巡らされていた。三重県側では、シカが草地を食べ尽くすことによる土砂流出の被害さえ出ている。

標高の高い国立公園でもシカは目撃されるようになった。以前から北海道の知床（2005年、世界自然遺産登録）の植生がシカの食害によって変化してしまったことや、山梨、長野、静岡の3県にまたがる南アルプスのキタダケソウ、福島、栃木、群馬、新潟の4県を範囲にもつ尾瀬のミズバショウやニッコウキスゲなど、シカによる貴重な高山植物の食害は知られていた⁵⁾。

これに加え最近では、富山県の北アルプスの立山登山口である標高2450mの室堂で、本来は高山帯にはいないはずのシカが目撃されている。国の特別天然記念物のライチョウの餌である高山植物が食い荒らされる恐れも出ている⁶⁾。白神山地（青森、秋田県）の周辺では、いったんは絶滅していたシカが、10年ほど前から増えはじめ、2016年の目撃情報は周辺6市町村で40件46頭と過去最高にのぼった⁷⁾。白神山地の貴重な自然が脅かされる可能性がある。

2. 観光地のシカの実態

京都の町にもシカは出没している。2014年7月5日、筆者は京都市左京区の荒神橋の鴨川左岸でメスのシカが歩いているのに遭遇した。三条大橋からわずか1.5キロメートルほどの町中で、京都大学のキャンパスも近い。

高野山では、シカだけでなく特別天然記念物のニホンカモシカも目撃した。地元のタクシー運転手は「シカは大変増えた。高野町の自宅で畑を作っているが、庭の草花や畑の野菜が根こそぎシカに食べられる。罠を仕掛けて2頭のシカを捕獲した。役場に連絡して引

き取ってもらった」と駆除した経験を語った。

比叡山では山頂の大比叡（848m）からすぐ下の駐車場にかけて、シカの糞がいたる所に落ちていた。売店の女性は「駐車場周辺には、ひと気がなくなる夜にシカが現れる。車で帰るときシカの眼が光っているのをよく見かける」と話していた。

国の特別天然記念物として、捕獲が禁じられている奈良のシカの実態はどうか。奈良公園、春日大社、東大寺周辺のシカは古来、神の使い「神鹿（しんろく）」として保護され、1957年に天然記念物に指定された。奈良公園から奥に入った春日山原始林一帯には、鹿煎餅のエサをくれる観光客がいらないにもかかわらず、シカが出没している。

このシカによる農林業被害が深刻化していることから、奈良県は奈良市内で初めてシカを捕獲する方針を打ち出した。特別天然記念物としての「奈良のシカ」の定義は「奈良市一円に生息するシカ」と幅広い。「旧都祁村と旧月ヶ瀬村を除く市内全域が対象で、奈良公園から離れた山間部に生息するシカも含まれる。広範囲で手厚く保護されてきたがゆえに、深刻化しているのがシカによる農林業被害だ。野菜や水稻など、2011年度の奈良市内の農作物被害は31.9トンに上った」という事態に、行政も本気で対策に乗り出した⁸⁾。

文化庁も奈良県の方針を認め、2017年7月、奈良公園周辺の一定エリアの外側での捕獲が認められるようになった。しかし、シカの殺処分については、保護を訴えるグループによる反対意見もある。



京都の街にもあらわれているシカ。鴨川の岸辺で遊ぶ。
（2014年7月5日、京都市左京区の荒神橋上流で、筆者撮影）

Ⅱ. シカの実態と戦後の社会変化

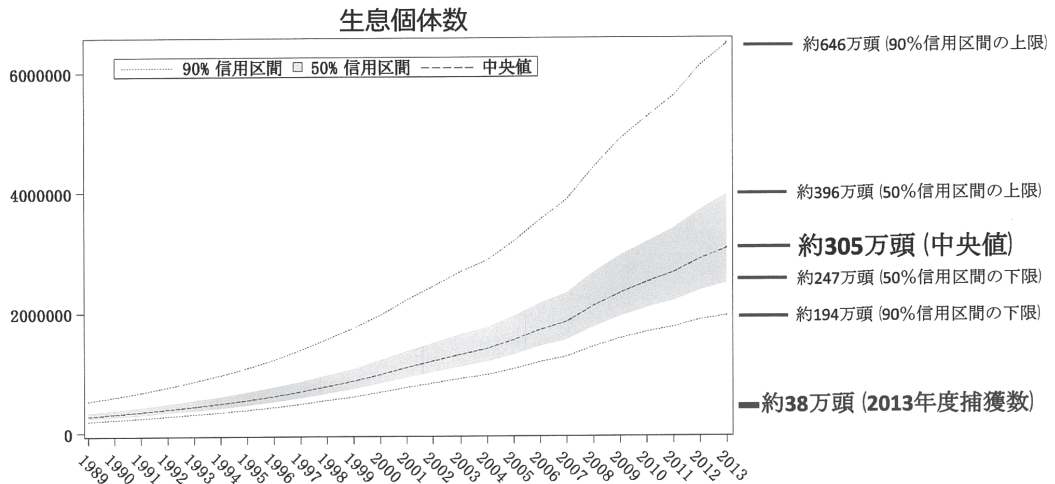
1. シカの頭数の変遷と捕獲の現状

前章でニホンジカの増加について述べたが、実際の頭数はどれほどだろうか。

環境省の推定によると2013年には本州と四国、九州で、計305万頭のニホンジカが生息している。1990年の40万頭、2000年の100万頭に比べ、極端に増加している。また2013年の捕獲数38万頭で捕獲率は12%である。このままの捕獲率だと2023年には450万頭に膨れ上がると予想されている⁹⁾。

いっぽう、イノシシの生息数は2013年で推定98万頭である。ここで注目すべき点は、イノシシの推定捕獲数は2011年が39万頭で捕獲率44%であり、2013年が45万頭で46%と、いずれも半分近くを捕獲していることだ。

全国（本州以南）のニホンジカの推定個体数の推移。2013年度で約305万頭

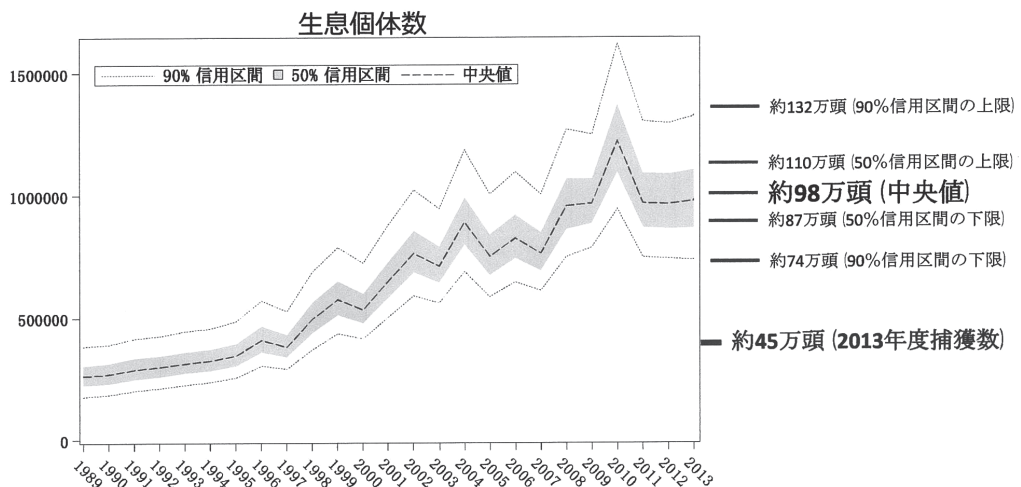


※平成25(2013)年度の自然増加率の推定値は中央値1.19 (90%信用区間: 1.09-1.28)

(参考) 平成25(2013)年度の北海道の推定個体数は約54万頭 (北海道資料)

※「統計手法による全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推等について」(環境省自然環境局、2016年3月) より引用

全国のイノシシの推定個体数の推移。2013年度で約98万頭



※平成25(2013)年度の自然増加率の推定値は中央値1.48 (90%信用区間: 1.30-1.67)

※「統計手法による全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推等について」(環境省自然環境局、2016年3月) より引用

これに対し、2013年のシカ捕獲数は前述したように38万頭で12%にすぎず、イノシシに比べてシカの捕獲率は極端に低いのである。

しかも農林水産省によると、ジビエとして流通しているのは捕獲されたシカの1割程度でしかない¹⁰⁾。残りの9割、34万頭が利用されないまま処分されていることになる。

イノシシはボタン鍋や焼肉、ステーキとして日本人に親しまれている。これに対しシカはデリケートだといわれ、食肉として提供するためにはストレスがかからないように殺すことや、すばやい解体処理などのテクニックが必要だとされる。それが十分にできないので「シカ肉は美味しくない」「料理が難しい」という印象につながり、捕獲しても大多数が処分されるというのが実態だ。

2. 農林業に対する被害

農林業の被害状況を見てみよう。農林水産省によると、野生鳥獣が食い荒らすことによる全国の農作物被害額は、2015年度で176億円。このうちシカによる被害額がトップで60億円、次いでイノシシ51億円、カラス17億円となっている。ちなみにサルは11億円、クマは3億円などとなっている。

また、被害量は全体の49万7000トンのうち、シカが40万1000トン、イノシシ3万7000トン、クマ1万7000トン、カラス1万5000トン、サル6000トンなどとなっており、シカが動物の被害量全体の8割以上を占める。被害面積はシカ5万1000ヘクタール、イノシシ1万ヘクタール、サル2000ヘクタール、クマ1000ヘクタールで、シカが鳥獣全体の63%を占め、シカによる被害の深刻さを示している¹¹⁾。

被害額の推移をみると、2013年度の199億円から2015年度には176億円、このうちシカについては76億円から60億円と減少傾向ではある。

しかし、シカやイノシシなどの鳥獣被害は農業を続ける意欲の減退、耕作放棄・離農の増加、森林の下層植生の消失などによる土壌流出、希少植物の食害などの被害をもたらしており、被害額として数字にあらわれる以上に深刻な影響を及ぼしているといわれる¹²⁾。

新芽や苗木を食い荒らし、冬には樹皮を食べる被害や、皮剥ぎ、下層植生の消失などによる森林・林業への影響も顕著である。林野庁によるとシカによる森林被害面積は2016年度で5,564ヘクタール。ノネズミ、クマ、カモシカ、イノシシなどを含む動物全体の被害面積は7,122ヘクタールにのぼり、シカによる森林被害が78%を占めている¹³⁾。

シカの被害は2012年度で6,514ヘクタール、2013年度は6,789ヘクタール、2014年度が7,125ヘクタールと年々増えており、2015年度は5,987ヘクタールとなっている¹⁴⁾。前年度より減っている理由は、この年の前後は新たな植林が少なく、シカが好むヒノキやスギの若い苗木が少なかったことや、対策の効果があらわれたからともいわれている。

奈良県川上村で500年以上の歴史がある吉野林業を、代々支えてきた岡橋清元氏（株式会社清光林業会長）の話を聞いた。

「シカは川上村をふくめ吉野山、大峰山系、大台ヶ原にかけてたくさん生息している。林野庁は皆伐（林業における伐採の方法。伐採区画の一辺が上木の樹高の2倍以上の長さの場合が皆伐にあたる）をして、いっせいに植林をするよう推奨してきたが、シカにエサを撒くようなものだ。シカの防護柵は費用がかかるし、柵があってもこの地方の急峻な山の斜面ではシカは柵を飛び越えることもある」と有効な対策の推進を訴えていた。

3. シカの増加の背景

シカは近年なぜ急激に増え、農林業の被害が深刻になってきたのか、その主な要因について以下のように指摘される¹⁵⁾。

- ① 人間がシカを肉や毛皮として利用する機会が減り、シカの捕獲数が減ったため
- ② ハンターの高齢化・減少により、シカの捕獲数が減ったため
- ③ 積雪が減り、シカが生息できる範囲が増え、冬を乗り越えられるようになったため
- ④ 放棄された農地が増え、雑木や低木がシカの餌資源として利用されたため

また、シカだけでなく野生のクマやサルなども含めた野生動物の出没について、河合雅雄氏（兵庫県立人と自然の博物館名誉館長）は「1980年頃まではクマは奥山の動物で、人里に出てうろつくという無茶な行動は決して見られなかった。イノシシは伝統的に昔からの野荒らしの元凶であるが、他の動物が今のように人里に出没すること自体が、異常な現象だと言わねばならない」として、その原因について以下のような項目にまとめられるとしている。

- ① 里山の崩壊
- ② 野生動物の増加
- ③ 農村の構造的変化
- ④ 野生動物の保護管理に関する行政の貧困

これらは密接に関係しあっているが、一番大きな原因は里山の崩壊だという¹⁶⁾。

里山の衰退は、森林環境と農山村の暮らしの変化によるものだ。明治以降、人口増と都市化の進行とともに、建築資材としての木材と炭や薪の需要が増加することによって、森林は次々に伐採されていった。さらに第二次世界大戦では軍需用資材として、そして戦後は戦災からの復興の資材を確保するために、大規模な森林の伐採が行われた。

戦後の森林政策は荒廃した山を復旧することから始まり、伐採したまま放置されていた荒廃した山を中心にスギやヒノキ、カラマツなどの針葉樹の植林が進められていった。1955年頃から1970年頃にかけて、広範囲に大面積の皆伐をし、一斉に植樹をするという方式がとられ、やわらかい葉の若い樹木が多い森林、下草が豊富な森は、シカにとって格好の生息環境、餌場として最適なところとなった¹⁷⁾。

それから約50年。1965年に26万人以上だった林業従事者は、2015年現在で4万7600人に減少している。山村からの人口流出が里山の崩壊につながったのである。この間に狩猟登録

者の数も減少し、1975年度の51万8000人から、現在では19万4000人に減り続けている¹⁸⁾。シカなどの野生動物が増えた背景には、里山の衰退―農山村の過疎化、高齢化に伴う人間活動の低下、およびハンターの減少があるのは間違いない。

もう1つ、忘れてはならないのが、戦後の動物の保護・管理政策の問題である。シカやイノシシは古くから農作物を荒らしていたので、里山では駆除としての狩猟はもともと行われていた。19世紀、欧米諸国の植民地獲得競争が激しくなり、毛皮は軍の防寒具になるので世界的に動物が乱獲されたといわれる。明治政府は国策として狩猟を推進し、シカの毛皮の輸出をすすめた。日清・日露戦争、第一次世界大戦、太平洋戦争では毛皮や食糧を確保する目的で野生動物の狩猟が盛んにおこなわれ、シカは激減したという。

そのため戦後は一転して、1950年からオスのみが狩猟対象となり、繁殖力が強く毎年子供を産むメスの狩猟は禁じられた。メスの全面的解禁は2007年からであって、ほぼ半世紀の間、メスを対象とした狩猟は禁じられていたのである¹⁹⁾。

日本人は昔からシカやイノシシを重要なタンパク源、食糧として利用してきたし、毛皮やシカの角なども加工して使ってきた。現在のシカの問題について、横山真弓氏（兵庫県立大学）は以下のように指摘している²⁰⁾。「昭和初期までは、人の経済活動と野生動物との関係は非常に深かった。戦後の高度経済成長期に、シカなどの野生動物と人との関係はすっかり希薄になり、私たちは野生動物たちに目を向けずに社会活動を行うことができるようになった。（中略）シカの問題は、多くの要因が絡み合い複雑化している。しかし、私たちは、目の前に起こる対策に追われ、社会システム全体としてこの問題をとらえてこなかった」

Ⅲ. 価値ある資源、食材としてのシカ

1. 丹波のシカ肉加工施設の挑戦

シカやイノシシを料理として提供してくれる店が全国的に増え、増え続けるシカの被害対策として注目されている。政府も被害対策の一環として、ジビエの利用拡大方針を打ち出し、後押しをしている。

シカ肉供給の一端を担っているのが、西日本で最初のシカ専門の処理加工施設「株式会社丹波姫もみじ」（兵庫県丹波市氷上町谷村）である²¹⁾。代表の柳川瀬正夫氏を中心に、2006年に設立した。

柳川瀬氏によると設立の背景は以下のようなものである。（2014年10月4日にインタビュー）

丹波市は2004年に氷上町、柏原町、山南町など6町が合併してできた自治体で、柳川瀬氏は元々、山南町の役場に勤めていた。産業課で農林業振興の担当をしていたとき、この地方特産のオウレン、セネガ、トウキの三大薬草の栽培支援で農家をよく回り、「シカの被害が急に増えた」という話を聞くようになったという。

当時はシカやイノシシから田畑を守る防獣用の網として、ノリの養殖用の網を使っていたが、網に絡まって時間がたったシカは、暴れて全身に血が回るので、美味しくないと言われてきた。こうしたシカは売れるわけもないので、穴を掘って埋めるか、自治体のゴミ処理場や民間の施設で焼くほかはなかったのである。

柳川瀬氏は「動物霊園で焼却すると費用は一頭につき2万6000円。自治体のゴミ処理場で焼却しても同程度のコストがかかる。いずれにしても行政で負担する、つまり税金で処理することになる。なんとか有効に活用することができないか、と考えた」と振り返る。

6町の合併による丹波市の発足から8カ月後、柳川瀬氏は早期退職した。役場時代から考えていたシカの有効活用をすすめる仕組みを研究し、2006年に株式会社丹波姫もみじを立ち上げた。害獣としての駆除、もしくは狩猟の対象として捕獲されるシカは、丹波市内だけで年間に1000頭以上。その多くが埋めるか廃棄物同様に焼却処分されていたのに対し、逆にこれをビジネスにしようという挑戦である。

事業は「シカの活用は、地域資源の有効活用と地域環境を守る活動。また、命を大切に、地球環境にやさしい循環型社会の構築」という高い理念のもと、以下の3つを目的に掲げた。

- ① シカ肉の加工販売
- ② シカ肉商品の開発と販売
- ③ シカを丸ごと利活用した商品開発

資本金は当初300万円。その後、増資して1300万円となっている。

当時、シカの加工工場としては国内で唯一、北海道にエゾジカ専門の工場があるだけで、事前に視察にも行って勉強した。試行錯誤だった。そのころ、すでに全国的にシカの被害が広がっていたため、丹波姫もみじの取り組みは注目を集め、シカの被害に悩む自治体が各地から視察に訪れたという。

2. 高品質なシカ肉の提供と課題

野生のニホンジカは、タンパク質含有量がブタ肉や鶏のささみと同程度であり、脂肪分は極端に少ない。しかも、鉄分はあさりや牛レバーよりも多く含まれている。ジビエ料理のブームの中で、シカ肉の料理を提供する店が増えているのも、ヘルシーな食材だという理由からであろう。

フレンチやイタリアンのレストランで、シカ肉を使った料理が提供されるが、赤ワインや香辛料を使って独特の臭みを消している。狩猟が伝統的に発達していたヨーロッパでは、シカ肉を利用する食文化があった。

日本では、イノシシのボタン鍋や焼肉、キジ、カモ、スズメ、スッポンなどを食べる文化が受け継がれている。しかし、シカ肉の利用としては、江戸時代の農村や、東北地方の山間部に暮らしていた古い伝統をもつマタギの料理などに限られていた。それもやはり

主な食品の栄養成分表

100g当たり

食品名	エネルギー (kcal)	蛋白質 (g)	脂質 (g)	鉄 (g)	備考
野生日本鹿	90	21.9	0.3	4.6	背ロース
和牛	317	17.1	25.8	2.0	サーロイン赤肉
豚	150	22.7	5.6	0.7	ロース赤肉
鶏	105	23.0	0.8	0.2	ささみ
牛レバー	132	19.6	3.7	4.0	
鯨	106	24.1	0.4	2.5	赤肉
クロマグロ	125	26.4	1.4	1.1	赤身
あさり	30	6.0	0.3	3.8	
納豆	200	16.5	10.0	3.3	

※野生日本鹿は(株)丹波姫もみじが、(財)日本食品分析センターに依頼した結果

※その他は五訂増補日本食品標準成分表より

※「宍粟の森の贈り物」のホームページより引用

「臭みが強い」「柔らかくはない」というイメージであった²²⁾。

丹波姫もみじは、こうした印象を覆すべく高品質で美味しいシカ肉の提供にこだわり、安全・安心・安定をモットーにしている。そのため、徹底した衛生管理のシカ肉専門の加工施設で、高度な技術を駆使して旨みが出るまで低温で熟成させる。商品は、安定供給をするため真空冷凍して保管する。トレーサビリティ（食の安全を確保するため加工・製造・流通などの過程を明確にして追跡可能にすること）を実施しており、シカー頭ごとに個体番号をつけて識別できるようにし、「捕獲日・捕獲者・捕獲場所・年齢・性別」などの情報を記入し保管している。

柳川瀬氏を中心になって、イベントでの試食会や雑誌、新聞での紹介などPRにもつとめた結果、丹波姫もみじのシカ肉は兵庫県内だけでなく、京阪神のレストランやホテルでも扱われるようになった。高級な中華料理に利用するシカのアキレス腱を仕入れるところもあらわれた。

商品開発や食肉以外の販路拡大にも取り組んできた。例えば、三田牛ブランドの三田屋総本家と提携して開発したハムやソーセージ、伝統的なめし技法「白なめし」²³⁾の復活に取り組む「姫路白なめし革保存研究会」とのコラボレーションによる天然鹿革の洗顔クロス²⁴⁾などである。

しかし、野生のシカの解体処理と良質なシカ肉の確保は、決して簡単なことではない。柳川瀬氏が解説する。

「丹波地方で捕獲されるニホンジカは重さ30～40キロだが、肉の部分はそのうち三分の一で、残りは頭・骨・皮および内臓。ほとんど産業廃棄物として処分するしかない。その生肉の部分も、捕獲されるときに過酷な運動とストレスによる蒸れ肉が多く、とても歩留まりが悪い」

蒸れ肉というのは、保水性・結着性がなく筋肉組織が軟弱で弾力を失っている肉のことで、品質がとても悪い。猟銃でシカを撃つさい、たとえば頭部に命中し一発で仕留めることができればいいが、銃弾が足や胴体に当たるだけだと猛烈な勢いでシカは逃げ出す。数頭の猟犬に追いかけられ、噛みつかれながら山中を逃げ回るうちに全身に血が回る。こうして捕獲されたシカは、食肉として提供できる部分はほとんどないという。

くくり罠の場合はどうか。猟師は日中に山中を歩き回って罠を仕掛けるが、シカは罠にかかると逃れようと一晩中暴れまわる。この場合も罠にくぐられた足を中心に、体の半分に血が回って蒸れ肉になる。猟銃でも罠でも、捕獲の状況はまちまちで、食肉として利用できる部分とそうでない部分との選別は大変、難しい。

食用にならないと判断した肉は、ドッグフードの原料に回す。臭みが残りそうな肉は、香辛料をたっぷり使ったシカ肉のジャーキーや燻製、甘辛く味付けをした和風のしぐれ煮にする。

2014年4月16日、丹波姫もみじの敷地内に、シカ一頭を丸ごと有効活用する鹿加工組合丹波の処理施設が竣工した。同組合は三者で構成され、兵庫県猟友会丹波支部がシカの捕獲・収集を担当。食用の肉は丹波姫もみじが加工・販売を行う。非食用の肉は株式会社EGサイクルでドッグフードに加工する。

丹波姫もみじだけでシカの処理をしていた頃は、年間の処理能力が450頭だったのに対し、役割分担を明確にした鹿加工組合丹波の創設からは、年間1000頭以上に処理能力が伸びた。現在の実績は1600～1700頭という。

3. 国をあげた取り組み

丹波姫もみじは高い理想を掲げ、さまざまな努力をしているにもかかわらず、経営は厳しい。鹿加工組合丹波も丹波市の補助事業だが、同様に苦しいという。

2017年5月29日に丹波姫もみじを再訪したさい、柳川瀬氏はこう語った。

「政府が国の事業として、本気でシカの利用に取り組まないと、シカの問題は解決しない。民間の力だけだと限界がある」

柳川瀬氏の言葉は、シカやイノシシなど野生鳥獣の肉の利用を拡大するため、2017年4月に政府主導でスタートした「ジビエ利用に関する関係省庁連絡会議」への期待感の表れでもあった。

この会議は首相官邸で開かれ、菅義偉官房長官を議長に、ジビエを所管する農林水産省、野生鳥獣の管理と捕獲を進めている環境省をはじめ、厚生労働省、林野庁、観光庁の幹部、ジビエ振興団体、猟友会、ジビエを扱う食品関係企業、調理学校、および自治体の関係者ら多様なメンバーで構成する。鳥獣による農林業への被害の問題、ジビエとしての利用拡大を政府レベルで横断的に検討する初めての会議である。

この会議を通じて、流通体制の整備や需要の掘り起こしにつながる対策を検討し、ジビ

エ利用を進めるとともに地方の活性化につなげるというものだ。全国で捕獲したシカなどの野生鳥獣の1割しかジビエとして利用されておらず、残りは廃棄されている。ジビエは安定的な供給ができないだけに注目すべき動きである。

新聞報道によれば、菅官房長官は初会合があった4月5日、記者会見で「野生鳥獣をジビエとして利用して、農業被害を防止するとともに、農村の所得向上につなげていく。マイナスをプラスに変えたい」と語った。初会合では、町ぐるみでジビエの生産・販売に取り組む 島根県美郷町の町長、地域再発見プロジェクトとして2011年度からジビエを外食のメニューに取り入れているJR東日本フードビジネスの役員、一般社団法人日本ジビエ振興協会の代表ら有識者8人が意見を述べた²⁵⁾。

政府は検討を重ね、ビジネスとして持続でき良質なジビエの提供を実現するため、捕獲から搬送・処理加工までがつながったモデル地区を12程度、2018年度中に整備する方針を打ち出した。2019年度には本格稼働させ、ジビエの利用量を倍増させるとの目標を掲げている。そのために、外食や小売などをはじめ、農泊・観光や学校給食、さらにペットフードなど、さまざまな分野でジビエ利用拡大の加速に取り組む²⁶⁾。

モデル地区では具体的な方策として以下を実現する。

①捕獲・搬送

捕獲頭数を確保する。良質な食肉として提供するためには捕獲してから短時間で処理することが求められるため、モデル地区に移動式の解体処理車や保冷車を配備する。捕獲の連絡を受けてただちに現場に急行し、解体処理できるような体制をつくる。

②処理加工

各市町村が運営する中核的な処理加工施設を開設し、シカやイノシシなどを年間1000頭から1500頭を目標に買い取りなどの方法で受け入れて処理加工する。年間を通じてジビエを安定供給できるように在庫調整を可能にする保冷施設を整備する。

③流通・消費

円滑な取引に向けて、肉のカットルールや情報表示のルールの統一化を図るための試験導入を行う。学校給食用メニューの開発をすすめ、各地でシンポジウムやジビエ料理セミナーなどのイベントを開催して需要を掘り起こす。

こうした流れに呼応して、日本ジビエ振興協会とトヨタ自動車が開発した移動式の解体処理車の第1号が2017年8月、高知県梼原町に導入されている²⁷⁾。

IV 考察

ここまで、ニホンジカの増加の実態やジビエ利用による獣害対策について述べてきた。しかし、これらの被害に対する政府の方針や、モデル地区で挙げられている具体策は、ほとんどがジビエの供給、および処理加工、流通を円滑にするための環境整備についてである。農林水産省は、地域が一体となった被害対策の取り組みを支援していく方針だが、

そもそもシカを捕獲する猟師、腕利きのハンター、解体する人材を、どこが主体となって、いかに育てるのかという根本的な課題には、応えきれていないのではないか。

ジビエの利用が広まったとしても、日本全体の捕獲力が伸びないことには、鳥獣被害対策の推進と食糧資源の有効利用の両立は、絵にかいた餅である。とくにシカの場合は、Ⅲ章2節で述べたように食肉となる良質の肉の安定供給が鍵である。

将来を見据え、問題を解決するための方向を示すために、「狩りガール」に象徴される新しい世代のハンターへの期待と、「最終的なキーストーン種」といえる人間が科学と技術を駆使して、積極的に生態系に関わっていくべきであるという考え方を紹介する。最後に、それぞれの対策を有機的に結合させるための発想の転換、自然と人間に対する意識そのものの改革を主張して本稿の考察としたい。

1. 狩りガール、狩猟女子への期待

北海道を含む日本全国のシカとイノシシの捕獲数の推移をみると、1960年度でシカは7800頭、イノシシは3万3000頭に過ぎなかったのが、2014年度にはイノシシ52万0600頭、シカは58万8000頭にもなっている²⁸⁾。とくに2000年代以降の捕獲数はシカ、イノシシともに急速に増えており、各自治体が被害対策をとってきた効果があらわれている。

一方で、狩猟免許（猟銃、わな猟などを含む）の所持者は2014年で19万4000人。1975年の51万8000人に比べ激減しており、高齢化が進んでいることはⅡ章3節で述べた通りである。つまり、現実のシカやイノシシは、人間の捕獲力には追いつかないスピードで増加しているのである。

数年前から「狩りガール」といわれる女性たちのハンターが増えている。狩猟免許を取得する女性たちが10年間で倍増し、各地の狩猟の講習会やイベントで存在感を増している。野生動物による農作物被害の拡大を知って、社会貢献したいという動機から狩猟免許をとり、経験を積むうちに肉を食べることができると感謝をする女性もいる。日常生活では味わえない体験に魅力を感じ、山に入る人も多いという²⁹⁾。

また、2016年に立ち上がった奈良女子大学のハンティングサークル（16人）や、2014年に結成された吉備国際大学の狩猟サークル（13人）などの大学サークルが、罠や檻を使った狩猟に挑む³⁰⁾。公益社団法人大阪府猟友会が2016年に全国初の試みとして開講した「大阪ハンティングアカデミー」の第一期生は63人のうち11人を女性が占めた³¹⁾。

このように、生命を尊び食に感謝をする心を持ち合わせた、好奇心あふれる女性たちや若者たちを、将来の狩猟のプロフェッショナルとして、地方の人材確保をすすめる総務省の地域おこし協力隊などに誘導することを提案したい。まずは山村や農村での仕事を経験してもらう。罠猟など、ある程度の経験があり基本を身につけていれば、一部の市町村で活動している鳥獣被害対策実施隊³²⁾の「サポート隊員」にはなれるだろう。

狩猟とまではいかないが、和歌山県立日高高校中津分校では2年生の総合学習の授業

で、県内の地域おこし協力隊のメンバーを招き、総合学習でシカやイノシシによる農作物の被害やジビエ料理などを学んだ。2017年の夏休みには一部の女子生徒たちが、店舗を借りてシカ肉の創作ジビエ料理を一般に提供している³³⁾。大学の狩猟サークルなどと同様、注目すべき事例である。

猟師の仕事は大変である。罟猟でも、あらかじめ山に仕掛けた場所を、毎朝早くから見回りに行かなければいけない。来る日も来る日も捕獲できないことが多い。自らの命を危険にさらすことすらある³⁴⁾。そうした自然の中での活動に取り組む女性や若者に焦点をあて、映画やテレビで、食と命をテーマにドキュメンタリーとして取り上げてはどうだろう。シカやイノシシの実態を広報する意味でも効果的である。「山ガール」「林業女子」に続く、「狩りガール」「狩猟女子」が、将来的にはシカやイノシシによる農業被害の抑制と、ジビエ利用の拡大を同時に実現するリーダーになるのではないかと考える。

2. 「キーストーン種」になりうる人間

シカの被害対策としては、一般社団法人日本オオカミ協会が以前から、日本で絶滅したオオカミの再導入によって被害を抑えるべきだという主張をしている。明治時代まで、食物連鎖のピラミッドの中で頂点捕食者であったオオカミを復活させ、自然の本来の調節機能に任せようという生態学の原理にもとづく考えだ。

2017年3月、日本林業同友会の総会で特別講演に招かれた日本オオカミ協会会長の東京農工大名誉教授、丸山直樹氏は「シカが森林などの生態系、生物多様性におよぼす影響は破壊的だ。植えたばかりの苗木の葉や幹がかじられ、林業にも大きな被害がでている。オオカミは獣害対策の切り札になり得る」と語り、関西の林業家らが熱心に聞き入った³⁵⁾。

同様の理論を展開している専門家は海外にもおり、オオカミによる自然調節が成功している事例が報告されている。

ワシントン大学名誉教授のロバート・トリート・ペイン博士（2016年に死去）が、国際花と緑の博覧会記念協会（大阪市鶴見区）主宰のコスモス国際賞³⁶⁾に選ばれ、2013年11月に来日した。ある生態系で生物多様性を維持する機能をもつ頂点捕食者の生物に注目し、それらについて「キーストーン種」³⁷⁾という概念を打ち出し、研究した成果³⁸⁾が高く評価されたものだった。

米国のロッキー山脈のイエローストーン国立公園で、オオカミを放つことによる大型のシカ・ワピチの食害対策の成功事例が知られている³⁹⁾。それによると、ワピチが20世紀以降、保護されてきたことと天敵のオオカミの撲滅により爆発的に増え、貴重な植物や他の動物の減少など生態系の破壊が進んでいた。ところが、この公園で絶滅していたオオカミを再び導入した結果、ワピチの行動がコントロールされ植生が回復。他の動物たちも戻り、生態系の多様性が蘇った。

ペイン博士に単独インタビューしたおり、筆者が投げかけた「現在の日本ではオオカミ

ではなく人がシカを駆除します。人もキーストーン種といえませんか?」という質問に対し、ペイン博士はシカ対策として、理論的にはオオカミを導入する方法があるとしたうえで「人が増えすぎたシカを駆除するのは仕方がないだろう。野生のシカは適正にコントロールすべきだ。人間は多くの生物を支配しうるので最終的なキーストーン種といえ、『自然と人の共生』は人が自然を管理してこそ成り立つ」と答えている。

3. 捕獲と利用を拡大するために

人間が「キーストーン種」だとしても、現在のシカの増え方に捕獲量が追いつかないのが現実だ。女性たち、若者たちの捕獲力が効果を発揮するまでには時間がかかるだろう。

だとすれば、発想を変えて、日常的に射撃の訓練をしている自衛隊や警察の特殊急襲部隊（SAT）などの隊員が、猟友会による害獣駆除や鳥獣被害対策実施隊の活動に任務として協力する体制はつくれないだろうか。狩猟免許の取得を条件とし、山間部での実戦的な訓練の一環で、ライフル銃や散弾銃などを使用して捕獲のサポートをする。猟銃チームとして地元猟友会の会員を中心に自衛隊員、警察官らが、また罟猟チームとして、農業協同組合の関係者や女性、若者グループらが加わる。

自衛隊や警察は、東日本大震災や洪水、土砂災害のさいに人命救助で活躍し、国民の安心・安全面での期待感が高まっている。農業や林業の被害を防ぐことは国益にもかなうことである。じっさい昭和30年代に、北海道沿岸でトドによる漁業被害が深刻だったことから、自衛隊が実弾を使って駆除を行ったことがある。必要な法整備をして、試験的に実施することを提案したい⁴⁰⁾。

人間には、科学と技術がある。檻や罠に獲物がかかると、無線で携帯などに信号が飛ぶようなシステムも実用化されている。これだとハンターは早朝の見回りをしなくてすむし、捕獲を察知するとすばやく対応ができる。ドローンや赤外線センサーを使った捕獲技術の精度もいっそう高まることを期待したい。また、生態学に基づく科学的な野生動物の管理にかんする研究調査も進んでおり⁴¹⁾、シカの頭数の推定や生息状況の把握はもちろん、過剰な捕獲をコントロールするうえでも、今後の成果が注目される。

高タンパク、低カロリーであるシカ肉の活用先として提案したいのは、健康・スポーツ分野の研究部門との連携によるアスリートのためのメニューの開発、あるいは筋肉トレーニングやダイエットに有効な健康食の研究の推進である。この分野はこれからの関西、日本において、とくに発展が期待できる分野である⁴²⁾。

いま、日本の将来を考えると、より根源的には、農山村が有する資源の価値を高めるための発想の転換と、自然と人間のかかわりを広い観点から理解できるような教育が重要だと思うのである。子供のころから自然が豊かな野山や農山村で遊ばせ、子供たちが自ら「不思議」を見つけ、学んでいく姿勢を身につけるような教育である⁴³⁾。

そのうえで、最後に以下の2点を指摘しておきたい。

第1に、シカやイノシシの肉は多少高いかもしれないが、ジビエを利用することがお洒落で、ステータスであるという環境づくりである。シカやイノシシなど利用拡大は、農林業の安定につながり、農山村の活性化を支援する。シカの増加を抑えることは自然生態系の保全につながる。ジビエ利用は社会貢献である。そうした意識を広めていくことは、とても大切だ。一部で今なお残る「シカを駆除するのはかわいそうだ」という考えも、改めていかなければいけない。

第2に「価値ある資源」という点である。林業・木材産業の分野で現在、担い手の育成とスギやヒノキの利用拡大が課題になっており、これまで述べてきた猟師の育成、およびジビエの利用拡大というテーマと同じ構図なのである。スギやヒノキを暮らしに利用することがお洒落であり、社会貢献であるという点も共通している。農業が抱えるさまざまな課題も含め、一体として解決していくことはできないだろうか。多様な分野が互いに連携し合う中で、シカやイノシシの良質な肉の供給と利用の拡大が、地に足がついた形ですすむように思う。農山村の生活がこれまで以上に夢があり、魅力ある仕事として導いていけるような社会環境づくりが求められる。

前述した教育の在り方も含め、今後の研究課題としたい。

参考文献

今西錦司『自然学の提唱』講談社、1984年

今西錦司『自然学の展開』講談社、1987年

梶光一、小池伸介編著『野生動物の管理システム クマ、シカ、イノシシとの共存をめざして』講談社、2015年

河合雅雄『子どもと自然』岩波新書、1990年

河合雅雄『森に還ろう 自然が子どもを強くする』小学館、2003年

河合雅雄「野生動物の反乱」、河合雅雄・林良博編著『動物たちの反乱 増えすぎるシカ、人里へ出るクマ』PHP研究所、2009年、15-25頁

河合雅雄「里山とは何か」、河合雅雄・林良博編著『動物たちの反乱 増えすぎるシカ、人里へ出るクマ』PHP研究所、2009年、26-53頁

千松信也『ぼくは猟師になった』リトルモア、2008年

ウィリアム・ソウルゼンバーク著、野中香方子訳『捕食者なき世界』文藝春秋、2014年、高槻成紀「日本の頂点捕食者を考える」、ウィリアム・ソウルゼンバーク著、野中香方子訳『捕食者なき世界』文藝春秋、2014年、438-443頁

塚本圭一『自然活動学 野山の生涯学習を考える』森林書房、1989年

ロバート・トリート・ペイン『自然と人間の共生をめざして～生物多様性、保全およびダイナミックな自然の世界～』国際花と緑の博覧会協会、2013年（講演資料）

丸山直樹『オオカミが日本を救う！生態系での役割と復活の必要性』白水社、2014年

村井米子『マタギ食伝』春秋社、1999年

横山真弓「シカと向き合う」、河合雅雄・林良博編著『動物たちの反乱 増えすぎるシカ、人里へ出るクマ』PHP研究所、2009年、102-127頁

三浦慎悟『ワイルドライフ・マネジメント入門 野生動物とどう向き合うか』

岩波書店、2008年

室山泰之「ワイルドライフ・マネジメント」、河合雅雄・林良博編著『動物たちの反乱 増えすぎるシカ、人里へ出るクマ』PHP研究所、2009年、55-78頁

R.T.Paine “A NOTE ON TROPHIC COMPLEXITY AND COMMUNITY STABILITY”
THE AMERICAN NATURALIST 1969 103:91-93

注、および引用文献

- 1) 「平成22年版 森林・林業白書 第四章 林業・山村の活性化 図Ⅳ-17」(林野庁)
http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/21hakusho/pdf/z_4-1-2.pdf
2017.09.28 14:10
- 2) 「平成28年度 森林・林業白書（平成29年5月26日公表）第三章 林業と山村（中山間地域）」(林野庁)
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/28hakusyo/zenbun.html>
2017.09.28 14:00
国勢調査の林業従事者とは、材木、苗木、種子の育成、伐採、搬出、処分等の仕事及び製炭や製薪の仕事に従事する者をさす。
- 3) 「平成28年度ヤクシカの生息状況について」(鹿児島県自然保護課、平成29年度ヤクシカワーキンググループ合同会議資料)
<http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/fukyu/shika/attach/pdf/yakushikaWG15-18.pdf>
2017.09.30 18:00
- 4) 「屋久島への入込者数等の推移」(環境省)
<https://www.env.go.jp/park/yakushima/ywhcc/wh/arikata/1/161225-4-2-3.pdf>
2017.09.30 18:10
- 5) 「国立公園 食べ尽くすシカ」、『読売オンライン』
<http://www.yomiuri.co.jp/eco/feature/CO005563/20150209-OYT8T50085.html>
2017.09.28 14:05
- 6) 「立山高山帯 シカ初確認」、『読売新聞』、2017年1月8日朝刊（関西版）
- 7) 「白神山地 シカの脅威」、『日本経済新聞』、2017年1月9日朝刊（関西版）
- 8) 「『奈良のシカ』市内で初の捕獲へ 農林被害深刻」、『産経新聞』、2017年5月6日夕刊（関西版）
- 9) 「全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等の結果について」(環境省自然環境局、報道発表資料、2016年3月)
<http://www.env.go.jp/press/102196.html>

2017.09.28 14:10

北海道に生息するエゾジカは、北海道庁が独自に推計しており、手法が異なるので環境省のデータではカウントしていない。エゾジカの2013年の推定頭数54万頭を単純に加えると、日本全体では同年で360万頭が生息していることになる。

- ¹⁰⁾ 「その場で新鮮肉に ジビエ解体車」、『朝日新聞』、2017年2月2日夕刊（関西版）

- ¹¹⁾ 「全国の野生鳥獣による農作物被害状況について（平成27年度）」（農林水産省農村振興局、2017年3月）

http://amazonwww.appspot.com/www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_zyokyo2/h27/h27.html

2017.09.28 14:15

- ¹²⁾ 「鳥獣被害の現状と対策」（農林水産省農村振興局、2018年1月）

<http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/attach/pdf/index-131.pdf>

2018.03.20 20:50

- ¹³⁾ 「平成28年度 主要な野生鳥獣による森林被害面積」（林野庁森林整備部、2017年12月）

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/attach/pdf/tyouju-38.pdf>

2018.03.20 20:55

- ¹⁴⁾ 「鳥獣別森林被害面積の年度推移（平成24～28年度）」（林野庁森林整備部、2017年12月）

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/attach/pdf/tyouju-39.pdf>

2018.03.20 21:00

- ¹⁵⁾ 「シカによる被害の現状と狩猟の役割」、『狩猟の魅力まるわかりフォーラム 狩猟の意義や役割』（環境省）

<https://www.env.go.jp/nature/choju/effort/effort8/about/pdf/meaning02.pdf>

2017.09.28 16:40

- ¹⁶⁾ 河合雅雄、2009年、「野生動物の反乱」「里山とは何か」

- ¹⁷⁾ 「森林における鳥獣被害対策のためのガイドー森林管理技術者のためのシカ対策の手引きー」（林野庁、2012年3月）

http://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/pdf/gaide_all.pdf

2017.09.28 16:45

- ¹⁸⁾ 「鳥獣被害の現状と対策」（農林水産省農村振興局、2018年1月） 引用文献（12）

- ¹⁹⁾ 「森林における鳥獣被害対策のためのガイドー森林管理技術者のためのシカ対策の手引きー」（林野庁、2012年3月） 引用文献（17）

- ²⁰⁾ 横山真弓、2009年、「シカと向き合う」

- ²¹⁾ 株式会社丹波姫もみじ（ホームページ）

<http://www.tanba2005.co.jp/>

2017.09.28 16:50

- 22) 村井米子、1999年、「マタギのけもの食」50-71頁、千松信也、2008年、「野生動物の肉は臭い？ 硬い？」「猟師の保存食レシピ」117-137頁
- 23) 千年以上の歴史をもつ姫路の伝統技術。他の革にはない天然の白さと強さが特徴である。化学薬品を一切使わず、少しの塩と菜種油ですべて手作業によってなめされる。古来、武具や馬具の製作や絵付けには欠くことができない素材だった。白なめし革保存研究会が、産業として復活させることによる技術の伝承に取り組んでいる。
- 24) 「白なめし 天然鹿革100% スキンケアクロス『まとも』」(ホームページ)
<https://www.binchoutan.com/matomo.html>
2017.09.30 22:20
- 25) 「ジビエ関係会議初会合 農村の所得向上へ」、『日本農業新聞』、2017年4月6日号
- 26) 「ジビエ利用拡大に関する対応方針」(2017年5月23日、首相官邸で行われた農林水産業・地域の活力創造本部の会議の資料)
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/nousui/dai21/siryou7.pdf>
2017.09.30 22:25
- 27) 「高知県梶原町が『ジビエカー』全国初導入 捕獲有害獣を活用」、『高知新聞』
<https://www.kochinews.co.jp/article/118248/>
2018.03.20 21:20
- 28) 「野生鳥獣の保護及び管理 捕獲数及び被害等の状況等」(環境省自然環境局)
<http://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs4/index.html>
2017.09.30 22:35
- 29) 「狩りガール 生の実感求め 非日常の体験 命に感謝」、『産経新聞』、2015年2月17日号夕刊(関西版)
- 30) 「若きハンター 農村救え 大学に狩猟サークル続々」、『産経新聞』、2017年1月17日号夕刊(関西版)
- 31) 「来れ！ 狩猟女子 大阪 後継者育成の学校」、『日本経済新聞』、2017年1月21日号夕刊(関西版)
- 32) 「鳥獣被害の現状と対策」(農林水産省農村振興局、2018年1月) 引用文献(12)
- 33) 「シカ肉、おいしいよ 日高高中津分校の3人が提供」、『毎日新聞』
<https://mainichi.jp/articles/20170819/ddl/k30/040/413000c>
2017.09.30 22:40
- 34) 千松信也、2008年、「飼育小屋のにおいがして 初めての獲物」45-53頁、「あとがき」218-222頁
- 35) 「獣害対策の切り札は『オオカミ』 絶滅種復活を本気で目指す団体 “赤ずきんちゃん症候群” 払拭に懸命も理解進まず」、『産経新聞』 関西の議論 2017年6月6日
<http://www.sankei.com/west/news/170607/wst1706070001-n1.html>
2017.09.30 22:40

丸山直樹氏の主張、研究成果については丸山（2014年）を参照されたい。

- ³⁶⁾ コスモス国際賞は、1990年に大阪市鶴見区で開催された「国際花と緑の博覧会」の「自然と人間との共生」という理念の発展に貢献し、地球的な視点ですべての生命現象に通ずる統一性、生命体と地球との相互依存の関係性の解明につとめてきた研究や活動を顕彰するために1993年に設けられた。世界的な学者や研究機関が受賞している。
- ³⁷⁾ 「キーストーン」は建築用語で、アーチ状の石の橋などの構造上で頂点を示すと同時に、他の建材が崩れないようバランスを保ち固める働きをする石のことをいう。生物学では1つの生態系の頂点に立ち、多様性を維持する働きを持つ生き物のことを「キーストーン種」という。オオカミがこの一種に当たる。ペイン氏が1969年の論文（Paine, 1969）でこの概念を打ち出し、現在では『改訂版 生物基礎』「第3節 生態系のバランスと保全」（数研出版、2016年3月検定済、194-196頁）など多数の高校の生物の教科書でも紹介されている。
- ³⁸⁾ ロバート・トリート・ペイン、2013年（講演資料）、およびウィリアム・ソウルゼンバーク、2014年「第一章 ヒトデの腕」18-53頁、「第三章 ラッコが守る森」「第四章 恐るべきハンター」101-154頁。なお、高槻成紀氏は本書解説でシカの被害を中心に日本の現状について述べている。
- ³⁹⁾ ウィリアム・ソウルゼンバーク、2014年「第八章 恐怖によるコントロール」236-272頁
- ⁴⁰⁾ 北海道と白糠町、北海道森林管理局、陸上自衛隊北部方面隊の4者の協力で2011年2月、短期間にシカを捕獲しようと試みたことがある。陸上自衛隊の役割分担はヘリコプターによる偵察・調査、捕獲したシカの運搬であった。しかし、大きな成果はなかった。
- 「自衛隊の協力によるエゾジカ捕獲事業の概要」（北海道環境生活部、2011年1月28日）
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/file.jsp?id=27996>
2017.09.30 22:40
- ⁴¹⁾ 生態学に基づく科学的な野生動物の管理に関しては、梶・小池（2015年）「2.2 ニホンジカ」60-83頁、および三浦（2008年）「1 人間と野生動物」1-10頁「4 日本版ワイルドライフ・マネジメントへの挑戦」57-78頁、室山（2009年）などが詳しい。
- ⁴²⁾ スポーツの関連で、大阪ガスは2014年3月、神戸で「アスリートのための鹿肉料理試食会」（兵庫県森林動物研究センター主催）を開催。プロボクサーや五輪出場選手、スポーツ栄養士、食品メーカー関係者らが集まっている。
- ⁴³⁾ 河合雅雄氏は著書『森に還ろう』（河合、2003年、「子どもと自然」10-56頁）で『森遊び』を盛んにし（中略）子どもの自然教育の場として、これから大いに活用したい」としている。『子どもと自然』（河合、1990年、V-2「自然に親しむ」222-235頁）では「いたずらに危険を恐れていては、新しい発見や地平を拓くことはできない（中

略)。冒険心こそ若者の特権である」とも述べている。

今西錦司氏は『自然学の提唱』（今西、1984年、「自然学の提唱 進化論研究の締めくくりとして」66-86頁）で、「部分自然」ではなく動物も植物も含めた「全体自然」も客観的認識の対象になると主張し、「専門化するまえの理科系の学生に（中略）いやもっと以前に、高校で、あるいは中学で、自然とはなにか、全体自然とはなにか、を教える必要がある」と述べている。自然学の考えは、その後もさらに展開している（今西、1987年、「自然学から見たわが国の自然 生態学から生物地理学への復帰」126-144頁）。

また、塚本圭一氏は『自然活動学』（塚本、1992年、「I 私たちにとって自然とは」15-36頁）で「自然活動には生態学、地理学、体育学、心理学、その他多くの学問がかかわり(中略)、アウトドアライフ・サイエンスはそれらの学問の野外生活にかんする部分の総合科学」としている。