

ニホンジカの生息数増加による 森林土壌への影響と現在の取組について

山田 千尋¹・池田 真之²

¹西部・南部森林整備事務所 森林整備担当

²西部・南部森林整備事務所 森林整備担当

近年、ニホンジカ（以下シカ）の生息数が増加したことで農業や林業被害が増加し、田畑周りへの防護柵設置やシカ駆除等が行われている。しかし、平成16年からの6年間で生息数は2倍近くに増えており、減少の兆しは見えない。このような農業や林業被害は新聞等で報道され、被害として周知されつつあるが、シカの食害による森林の下層植生の衰退が、森林土壌へ与える影響はあまり認知されておらず、対策も講じられていない。

マザーレイク計画や流域治水対策では、森林の水源涵養効果を期待しているが、シカの食害による下層植生の衰退が顕著な森林の水源涵養能力は近年著しく低下していると推測され、土砂災害の発生も憂慮される事態である。

以上のような現状と、それに対する現在の取組について紹介する。

キーワード シカ、下層植生、森林植生衰退状況調査、森林土壌

1. シカと日本人の関係

シカは日本各地の縄文遺跡からその骨片が動物遺体として出土するほど、古来から日本人となじみのある狩猟獣である。重要なタンパク源であっただけでなく、毛皮は衣類に、角や骨は釣り針や矢じりの材料として利用された。1892年（明25）の狩猟規則制定とともに、狩猟に対する規制が一部なされたが、基本的には戦後まで捕獲され続けた。

戦時中、戦後の混乱期の乱獲、アメリカ占領軍のハンティングや密猟、人間の土地利用の変化等によって個体数は減少の一途をたどった。そこで、1950年（昭25）「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」によって、メスジカの狩猟が禁止され、地域によっては、オスジカの狩猟も禁止された。

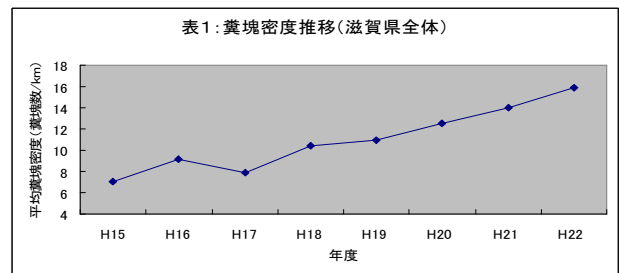
その後、生息数は回復する一方で、1980年代から農業林業被害が深刻化し、1994年（平6）からはメスジカの狩猟を一部許可、2006年（平14）には休猟区でのシカ狩猟等、捕獲圧を高めるための改正が行われてきた。

2. 滋賀県でのシカ生息数推移

滋賀県では平成14年度から、生息密度指標として、「糞塊密度」と「目撃効率」の2つの指標の推移をモニタリングしている。

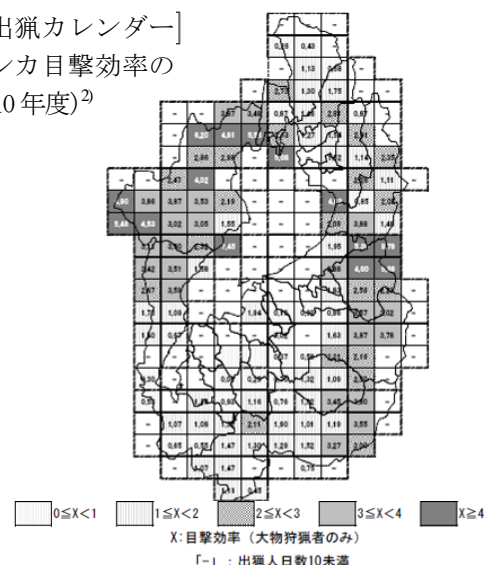
糞塊密度とは、主要な尾根を踏査して数えた1kmあた

りのシカの糞塊数であり、推移を表1に示す。2010年度（平22）には、2003年度（平15）の2.2倍となっている。



また、目撃効率とは、狩猟者が狩猟期間中に1人1日あたりに目撃したシカの頭数であり、2010年度（平22）のメッシュ別の値を図1に示す。

図1: 出猟カレンダー]によるシカ目撃効率の分布(2010年度)²⁾



湖西、湖東地域の目撃効率が高いが、近年湖北地域でも高い目撃効率のメッシュも見られるようになってきている。

特定鳥獣保護管理計画（第2次）における本県の推定生息数は、表3のとおりである。

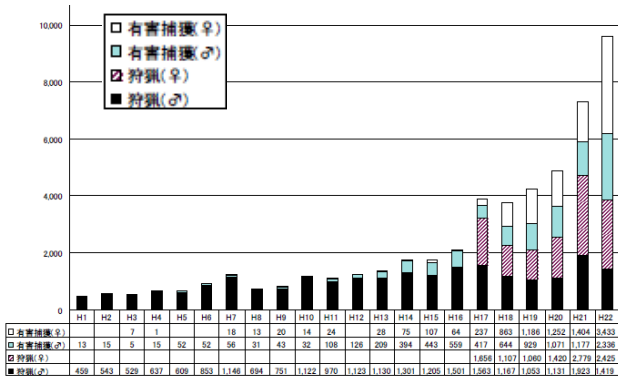


表2：滋賀県におけるシカ捕獲数²⁾

年度	推定生息頭数
2004年度(平16)	24,000~35,000頭
2010年度(平22)	47,000~67,000頭

表3：推定生息頭数²⁾

古来から今日までシカの生息数がどのような推移をしてきたかの不明であるが、少なくとも2004年度からの6年間で、2倍（中央値）近く増えており、急激に増加していることは確実である。

3. 増加の要因

1980年代以降の生息数増加の要因は、以下の項目等が複合的に影響しあったと考えられている。

- ①天敵が減ったこと
 - ・1950年（昭25）以降のメスジカ狩猟禁止
 - ・狩猟者の減少
- ②餌が増えたこと
 - ・拡大造林による皆伐で下草等が一時期増大
 - ・木炭から石油への燃料革命による林産物採取の減少とハゲ山の復旧により下草等が増大
- ③暖冬による小雪傾向・冬期の死亡率が減少

4. 人間生活への被害

このように近年急激に増加したシカは、人里などで人間生活に影響を与えている。

シカ被害で1番知られているのは農業被害である。シカは、田植え後に苗から出た新芽や稲穂の柔らかい実を食べたり、水田内を踏み荒らす。

シカによる農業被害額を表4に示す。1998年（平10）頃から増え始め、2009年（平21）から急激に増加した。従来は、野生獣による農業被害と言えば、イノシシやニホンザルが多かったが、2010年（平22）にシカによる被害が、被害面積・被害額ともに1番多くなっている。

害が、被害面積・被害額ともに1番多くなっている。

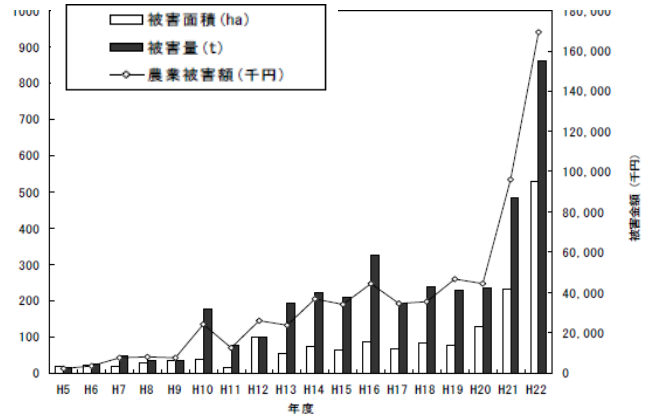


表4：ニホンジカによる農業被害面積・被害金額の推移²⁾

（※2009年(平21)からは調査手法が変更されている）

また、林業でも、枝葉の摂食や樹皮を剥がす被害が年々増加している。表5にシカによる林業被害の変化を示す。林業被害も農業と同じく1998年（平10）頃から増え始め、2003年頃（平15）には前年の5割増となって爆発的に増えており、湖東・湖西地域での被害が顕著である。

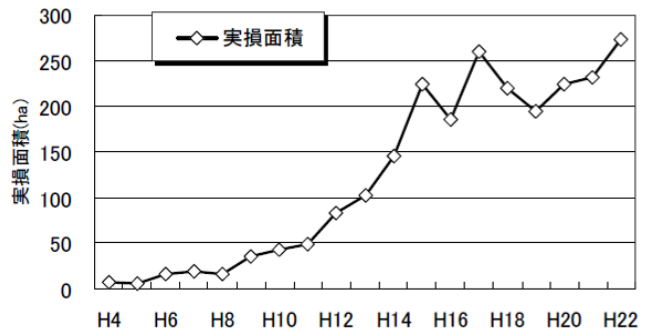


表5：ニホンジカによる林業被害（実損面積）の変化²⁾



写真1：シカによる剥皮被害状況

さらに、近年、シカが道路へ飛び出すことによる交通事故が全国的に発生しており、シカ生息数の増加と、生息域が人里へ広がったことが原因だと考えられる。滋賀県では2011年(平23)に米原市地先の名神高速道路で、シカの飛び出しを原因とする死亡事故も起きている。

5. 森林での被害

シカが増加すると、森林内はどのように変化するのだろうか。滋賀県内でも、生息数が多い湖東・湖西地域を例にシカ増加による森林内の変遷を以下に記す。

シカによる被害を受けていない頃は、山の表土にはササ等が繁茂していた。写真2は、1982年の霊仙山（多賀町）における山頂部での様子である。腰のあたりまでササが繁茂している。高木等がある森林内では、1992年の写真3のように表土は植生で覆われている。



写真2：霊仙山（多賀町）山頂部（1982年10月）



写真3：朽木村生杉のブナ林（1992年）⁴⁾

その後、1998年（平10）頃から、農林業被害は深刻化し始めるが、農林業被害とともに森林内でも、下層植生の食害が進行し始めていたと思われる。

写真4が2008年（平20）の比良山系（大津市）での様子だが、下層植生がずいぶん衰退している様子がわかる。



写真4：比良山系（大津市）の広葉樹林

2011年には、さらに衰退は進み、たった3年で下層植生はほとんどなくなった。（写真5）



写真5：比良山系（大津市）の広葉樹林

比良山系以上に下層植生の衰退が進行している霊仙山（多賀町）では、表土が流出しており（写真6）高木の根が表出し、一部倒木も見られる（写真7）というかなり深刻な状況である。



写真6：霊仙山における表土流出状況（2011年11月）



写真7：霊仙山における倒木状況（2011年11月）

また、ササ等下層植生が生えている場合でも、霊仙山では腰まであったササの背丈が30cm程度になっている（写真8）。滋賀県全域で見られる上部に成長点あるイブキザサは、上部を食べられ続けると、いずれ完全に消失することになる。

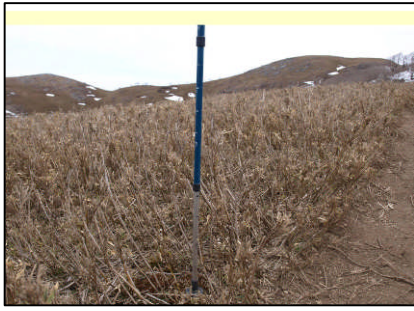


写真8：霊仙山におけるササの状況 (2011年3月)

6. 下層植生の衰退状況調査

5章のような下層植生の衰退は、霊仙山や比良山系だけで起こっているというわけではなく、多かれ少なかれ県内ほとんどの場所で、確実に進行していると推定されるが、これまで下層植生の被害評価を県内で行ったことがなく、どこでどの程度衰退しているかは把握できていなかった。

シカ被害による植生の衰退は全国的な問題となっており、兵庫県においては、2006年から藤木大介氏⁹⁾らの研究グループが、県域スケールでシカによる森林生態系被害をモニタリングできる手法の開発に取り組んできた。

この評価手法は、落葉広葉樹林の下層植生の繁茂程度を森林生態系衰退の簡易指標としており、チェックシートを利用した簡易目視調査である。チェックシートに従って調査を進めるため、少ない労力で広域の調査を可能にする。また、数時間の研修を経れば、都道府県の林業職員等であれば調査が可能であり、人さえ確保できれば、予算措置等、実行にあたっての障害は少ない。

シカによる森林植生衰退状況調査票 ver.2 (簡易版) (表1)

調査年度: 10月(調査時)

調査地点: 霊仙山

調査者: 〇〇〇

調査時間: 〇〇分

調査方法: 目視調査

調査対象: 落葉広葉樹林

調査目的: 下層植生の衰退状況の把握

調査範囲: 〇〇m x 〇〇m

調査結果: 〇〇%

調査コメント: 〇〇〇

調査票の構成:

- 1. 特記事項
 - E-11 調査のやり直し (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-12 調査結果の修正 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を修正し直し、調査員が調査結果を修正し直し、調査員が調査結果を修正し直し)
 - E-13 調査結果の削除 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を削除し直し、調査員が調査結果を削除し直し、調査員が調査結果を削除し直し)
- 2. 調査内容
 - E-1 調査対象となる調査項目のチェック (調査項目が不明瞭な場合、調査員が調査項目をチェックし直し、調査員が調査項目をチェックし直し、調査員が調査項目をチェックし直し)
 - E-2 リサーチの調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
- 3. 結果
 - E-1 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-2 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-3 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
- 4. 調査結果
 - E-1 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-2 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-3 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
- 5. 調査結果
 - E-1 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-2 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-3 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
- 6. シカの生息状況
 - E-1 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-2 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-3 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
- 7. その他
 - E-1 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-2 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
 - E-3 調査結果 (調査結果が不明瞭な場合、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し、調査員が調査結果を記入し直し)
- 8. 備考

図2：シカによる森林植生衰退状況調査票チェックシート

兵庫県では、2006と2010年に2度調査を実施しており、すでに経年変化を把握している。2009年には京都府で2010年には福井県でも初めての調査を実施しており、両府県に隣接している滋賀県で調査を実施すれば、府県境のシカの動きを把握することができる。

そこで、滋賀県では2012年6月に藤木大介氏⁹⁾をまねいて研修を行い、シカの生息が確認されている県内約150のメッシュにおいて、7～10月に上記調査を実施するこ

とになった。

図3：2010年時点における下層植生衰退別の落葉広葉樹の推定分布⁹⁾ (兵庫県)

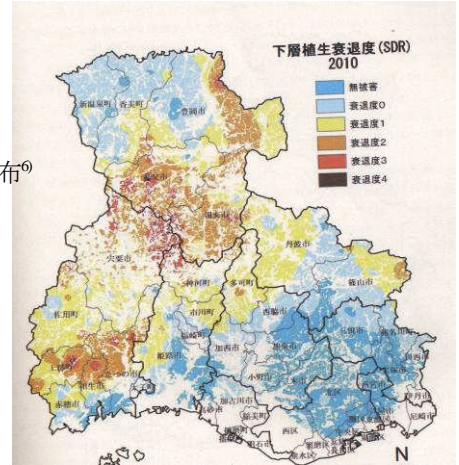


図3は、兵庫県における2010年の下層植生衰退度を示したものであるが、このような調査を行うことで以下のことが可能である。

- ① 現状を把握することができる。
- ② 重点的に施策を展開すべき地域がわかる。
- ③ 経年調査で、施策の実施結果がわかる。

調査自体が、状況を改善するわけではないが、効率的に施策を実施するためには、現状把握は必須条件であると言える。

7. 具体的な取組

(1) シカ捕獲対策

滋賀県では、2012年度(平24)より森林政策課内に鳥獣対策室を設置し、シカ、イノシシ、サル、カワウについて、特定鳥獣保護管理計画に基づき、個体数調整を中心とした施策に取り組んでいる。

鳥獣対策は、農林業や生態系への被害軽減と個体群の安定的維持を図るため、「個体数管理」「被害防除」「生息地管理」の3つの項目をバランスよく実施することが必要である。シカは、県内全域に生息しており、すべての被害を防除することや生息地を管理することは難しい。シカの本県における適正頭数は8,000頭とされており、推定生息数がこれを大きく上回っていることから、滋賀県ニホンジカ特定鳥獣保護管理計画(第2次)²⁾では、年間捕獲目標を16,000頭とし、特にメスの捕獲を推進している。

実際の捕獲については、琵琶湖森林づくり県民税等を原資とした補助事業を実施している。

一方で、捕獲の主たる担い手である狩猟者数の減少や高齢化が進み、目標を達成するにはかなり困難を伴うことが懸念されている。

今後はすでに一部の市で実施されているワナ等による大量捕獲を、下層植生衰退度調査で明らかになる特に衰退が進んだ地域で積極的に展開する等、効率的な捕獲の推進が期待される。

なお、シカ対策については、シカが食べる植物がなくなれば、自然と数が減るので、それを待てばよいという意見もあるが、従来生息していなかった高山地への生息や不嗜好性植物を食べている現状を考慮すると、個体数が高い水準で推移する可能性は高く、また、下層植生を食べた後は落ち葉まで食べるため⁷⁾、森林土壌の流出や斜面の崩壊が広範囲に及ぶことになる。したがって、自然減を待つのではなく、積極的な個体数管理が必要である。

(2) 森林土壌保護のための取組

森林への被害拡大を防ぐためには、個体数管理と併せて、被害防除対策を講じることが必要である。

森林・林業関係機関長会では、2011年（平23）よりシカによる森林土壌への被害を調査把握し、対策を講じるための検討を行っている。同年12月には、ワーキンググループ準備会議を立ち上げ、2012年（平成24）からは西部・南部森林整備事務所が事務局となったワーキンググループが、シカの食害からの土壌保全に関する検討を実施している。

ワーキンググループではこれまで、比良山系、霊仙山、御池岳での被害実態調査、対策工法の検討、試験施工を行っている。

対策工法としては、

- ①植生を保護する工法：防護柵・剥皮防止ネット設置等
- ②土壌を保護する工法：土留工・筋工等の2種類がある。

①に分類される工法の効果を確認するため、2012年（平成24）7月に、比良山系において3種類の植生回復試験施工を実施している。施工から3ヶ月後の10月のモニタリング調査では、シカの進入を完全に防ぐ剥皮防止ネットと進入防止ネットの設置ではネット外では見られない新芽の発芽がすでに見られ、対策の効果が確認できた（写真9・10）。



写真9：剥皮防止ネット設置の様子(2012年10月)

試験施工についてはモニタリングを続け、今後は、山腹工や治山堰堤の施工後や木材搬出後の伐採跡地での植生工実施時での対応を検討していく必要がある。また裸

地化が相当進んだ箇所では、防護柵の設置を部分的に行い、植生の全滅を防ぐことなども検討する必要がある。



写真10：進入防止ネット設置の様子(2012年10月)



②に分類される工法については、ワーキンググループにおいて、木材を使用した人力もしくは小規模な機械で施工できる簡易な手法（写真11など）を検討中である。今後は、土砂流出や倒木などがすでに進行している地域で、試験的に土留工などを施工するなど、緊急に対応を講じていく必要があると思われる。



写真11：間伐材を等高線上に並べた筋工

8. 森林土壌弱体化が及ぼす影響

これまで述べてきたように、シカの生息数が近年急速に増加したことで、下層植生の食害、それによる山地の裸地化及び土壌の流出崩壊がすでに起きている。

流域治水政策やマザーレイク計画で、森林の機能として期待される大きなものの一つは、水源涵養効果という公益的機能であるが、上記のような状況では、その機能は近年著しく低下していると言わざるを得ない。

また、河川計画を合理式で策定する場合、計画高水流量は山地の流出係数を0.7として計算しているが、このように森林が荒廃した山地でも、流出係数0.7と同様であるかどうかは甚だ疑問である。

例えば、河川砂防技術基準によれば、樹林地の流出係数は0.5～0.75であるが、三紀層山地は0.7～0.8、急峻な山地では0.75～0.90と0.7より大きく、裸地化された山地が0.7よりも大きな流出係数である可能性は高い。

急しゅんな山地	0.75～0.90
三紀層山地	0.70～0.80
起伏のある土地および樹林地	0.50～0.75
平らな耕地	0.45～0.60
灌漑中の水田	0.70～0.80
山地河川	0.75～0.85
平地小河川	0.45～0.75
流域の半ば以上が平地である大河川	0.50～0.75

表6：日本内地河川の流出係数⁹⁾

流出係数の変化は、河川計画の規模に影響し、流出係数0.7で規模を確定すると、現実とは乖離した規模で計画していることになる。

滋賀県は京都という古くからの都の隣接地であることから、過去から1960年代頃まで、重要な林産物の供給地域であった。それ故、これまで森林土壌が健全な状態であることは少なかった。明治時代に砂防の技術が滋賀県で発達したのは、それだけ滋賀県の森林状態が悪かったことの証ではないか。

1960年代以降、石炭から石油へのエネルギー革命および外国産木材の輸入により、山に緑が戻り、森林土壌も徐々に回復してきた。造林や治山事業の推進によって、ここ2,30年は、今までにないほどよい土壌状態で、水源涵養機能も期待される程度に能力を有していたと思われる。

しかし、一時は減少の一途をたどっていたシカが増加したことで、森林土壌が近年危機に瀕している。生態系のバランスをとることは非常に難しく、それを人間が操作することは決して簡単ではないが、現在のシカ生息数は、せつかく数十年かけて作り上げた森林の水源涵養機能を弱体化させていて、そのスピードは数年単位で急速に悪化している。

9. おわりに

近年、局地的なゲリラ豪雨等が増加しており、先日の大津市南部豪雨においても、158箇所森林が崩壊した。雨の降り方など、崩壊の原因は決して一つではないが、シカの食害による土壌の弱体化も原因の一つだと推測される。

ここ数年の森林の急速な変化を考慮すると、水源涵養機能を回復させるための対策はかなり緊急性があり、県政の施策の中でも相当優先順位が高いと言える。

森林政策と砂防や河川、流域治水政策というのは、流域という同じ土俵での政策であり、それぞれがつながっている。部や職種の違いはあるが、それを超えた理解や連携が、今後の県政に必要であると感じる。

謝辞：本論文を執筆するにあたり、森林政策課鳥獣対策室の清水主幹にご協力いただきました。この場をお借りしまして、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 環境省：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）（2010年3月）
- 2) 滋賀県：滋賀県ニホンジカ特定鳥獣保護管理計画（第2次）（2012年3月）
- 3) 長野県林業総合センター（小山泰弘ほか2名）：
ニホンジカの食害による森林被害の実態と防除技術の開発（2010年）
- 4) 滋賀県：みどりの湖国—滋賀の森林・林業—（1992年9月）
- 5) 藤木大介氏：兵庫県立大学自然・環境科学研究所講師
兵庫県森林動物研究センター研究員
- 6) 兵庫県森林動物研究センター：兵庫ワイルドモノグラフ4号（2012年3月）
- 7) 林野庁：森林における鳥獣被害対策のためのガイド（平成24年3月版）
- 8) 国土交通省水管理・国土保全局：
河川砂防技術基準調査編（2012年6月版）