

報 告

奈良公園におけるカスミサンショウウオの生息状況

近畿大学農学研究科環境管理学科

澤 畠 拓 夫 *

近畿大学農学研究科環境管理学科

千 田 海 帆

近畿大学農学研究科環境管理学科

瀬 口 翔 太

The inhabiting situation of the Japanese clouded salamander, *Hynobius nebulosus*, in the Nara Park. Takuo Sawahata*, Kaiho Senda and Syota Seguchi (Department of Environmental Management, Faculty of Agriculture, Kindai University)

We conducted a survey on the inhabiting situation of the Japanese clouded salamander, *Hynobius nebulosus* in the Nara Park. Although we conducted field surveys in 42 ponds and paddies, only one juvenile was found in Kasugayama area. The lowering of the water level, invasion of alien species (bullfrog and red swamp crawfish), degradations of soil environments caused by trampling and grazing on leaf litter by Shika deer have been occurred in the habitats of the salamander in Kasugayama area. A new conservation measure was needed to deal with these problems.

Keywords : alien species, *Hynobius nebulosus*, Kasugayama, Nara Park, red data animals

要旨：奈良公園のカスミサンショウウオの生息状況について調査を行なった。計42の止水域を踏査したが、春日山で幼体1個体を確認したのみであった。春日山における本種の生息地では、池の水位の低下、ウシガエルやアメリカザリガニなどの外来種の侵入、ニホンジカによるリターの摂食と踏圧による土壌環境の悪化等が起きつつあり、これらを踏まえた新たな保全策が必要である。

キーワード：外来生物、カスミサンショウウオ、春日山、絶滅危惧種、奈良公園

はじめに

カスミサンショウウオ (*Hynobius nebulosus* (Temminck et Schlegel)) は文政年間にシーボルトらによって採取された長崎県産の標本に基づき、シュレーゲルによって記載された、全長60mmから130mmほどの止水性小型サンショウウオである(日高ほか, 1996; 内山ほか, 2002; 藤原ほか, 2011)。日本の固有種で、愛知県以西に分布し、1月～3月に水田や池などに産卵する(日高ほか, 1996)。卵塊はバナナもしくはコイルのような形状をしており、片側に25～70個の卵が詰まって

いる。卵は3～4週間ほどで孵化し、幼生は目の前を動くものに反応して丸呑みにするため幼生期の餌動物は水生生物の他、幼生同士の共食いも起こる(日高ほか, 1996)。本種とよく似た止水性サンショウウオであるトウキョウサンショウウオ (*Hynobius tokyoensis* Tago) の幼生期の餌動物についての胃内容物調査の結果、共食いによる同種、ユスリカ幼虫、巻貝等が主に観察されている(草野・川上, 1999)が、本種についての学術的知見は僅かである。カスミサンショウウオの幼生は7～8月には変態して陸上生活に移行する(日高ほか, 1996; 藤原ほか, 2011)。陸上では森林内の

湿度が高い倒木や落ち葉の下で生活し、その後2年程で成熟して産卵池に出現すると考えられているが、繁殖期以外の行動についてはあまり研究がされておらず不明な点も多く残されている。成体も幼生期と同様に目の前で動くものに反応する待ち伏せ型の捕食者で、多足類・クモ類・ワラジムシ亜目・ミミズ類・ヨコエビ類等の土壌動物を捕食している (Ihara & Fujitani, 2005)。幼生期の天敵はヤゴをはじめとする肉食性の水生昆虫やイモリの成体・アメリカザリガニなどの捕食で、上陸後はイタチ類やサギ類に捕食されている可能性が高い (日高ほか, 1996; 飯塚・永野, 2014)。本種は、かつて愛知県以西の西日本に広く分布したが、近年の棚田の耕作放棄や森林開発、水域環境の改変に伴い産卵場や生息地が激減し、環境省では絶滅危惧Ⅱ類に指定している (URL: http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html 2017.11 参照)。

奈良県下のカスミサンショウウオは、かつては奈良市の丘陵地や平地にも多数生息し「ハタケドジョウ」と呼ばれ親しまれていたが開発等により絶滅に瀕する状態となったと奈良公園史に記述されている (谷, 1982)。このような状況下において、奈良県ではレッドデータブックで本種を絶滅寸前種に指定し (奈良県レッドデータブック策定委員会, 2006; 奈良県レッドデータブック改訂委員会, 2017)、2013年には「特定希少野生動植物」に指定し、保護管理事業計画を策定している (奈良県, 2013)。これによると現在確認されている奈良県下の本種の生息地は奈良県北部に限定されており、中でも奈良公園は最も古くから生息記録のある生息地とされ (奈良県, 2013)、1975年から春日大社の境内 (二の鳥居近辺) での生息記録があり、それは1982年においても健在であったことが奈良公園史で記述されている (谷, 1982)。この二の鳥居付近の個体群は、1994年に奈良教育大学で出版された「奈良公園の自然」の中でも

多数の卵塊が観察され健在であったことが記述されている (井上, 1994)。しかしそれから20年近く経った2013年、奈良県により出された報告書によると、本種は二の鳥居から南門までの間から姿を消し、卵塊と成体が確認されたのは若宮神社付近のみであると記述されている (奈良県, 2013)。これらの記録から、奈良公園の本種の生息地と繁殖個体数はこの20年間で大きく減少したと考えられる。奈良市全体では、開発行為などが生息地と生息個体数の減少の原因とされている (谷, 1982; 奈良県, 2013) が、奈良公園や春日大社、春日山では開発行為は該当しないことから、何か別の原因で本種の減少が起きていると考えられる。井上 (1994) は「奈良県の自然」の報告の中で、本種の繁殖池にウシガエル成体が生息しており、捕食圧を与える可能性についても記述している。また前迫 (2013) はニホンジカによる影響で春日山の森林環境が変貌を遂げ、生物多様性に甚大な影響を及ぼしつつあることを示しており、同様に奈良県による平成24年度の「特定希少野生動植物カスミサンショウウオ保護管理事業計画策定調査業務報告書」では、ニホンジカ、イノシシ、人の侵入による生息地の破壊が、奈良公園の個体群を危機的現状に追い込んでいる可能性を指摘している (奈良県, 2013)。

近年、日本各地でニホンジカが著しく増加しており、これによる森林生態系へのインパクトが懸念されている (例えば湯本・松田, 2006; 依光, 2011; 前迫, 2013)。増加したニホンジカによる採食で、林床植生およびリターが消失し、表土の流失等が生じている例も指摘されており (例えば湯本・松田, 2006; 依光, 2011)、林床環境への少なからぬインパクトが懸念される。林床はサンショウウオの生息場所であり食料の供給源でもあることから、林床環境の変化によっては深刻な影響を受ける可能性がある。本種とよく似た性質を

もつトウキョウサンショウウオは、林床でミミズ、ワラジムシ、ヨコエビ、イシムカデ、ジムカデ、ヤスデ類を捕食している（伊原，1998；Ihara & Fujitani, 2005）とされ、飼育実験下では、フトミミズを好んで摂食し、ツリミミズを忌避すると報告されている（伊原，2009）。したがって、これらの土壤動物の個体数の減少や種組成、群集構造の変化は、土壤中の捕食者である本種にも影響を及ぼす可能性が高い。ニホンジカの増加による土壤動物への影響に関する知見は限られているが、ニホンジカの摂食によるミヤコザサ現存量の低下は、フトミミズの個体数増加やオサムシの群集構造の変化、ササラダニなどの中型節足動物の個体数減少を引き起こすと報告されている（伊藤ほか，2007；上田ほか，2009；関・小金澤，2010）。またシカ柵の設置によりニホンジカ等の大型哺乳類の影響を排除すると土壤動物の個体数が増加する（オ木ほか，2010）。したがって、世界有数のシカ密度を誇る奈良公園においても、土壤動物群集への影響は少なからず出ている恐れがある。

そこで本報では、奈良公園におけるカスミサンショウウオの保全と個体数減少の原因究明に向け、1) 本種の生息状況、2) 園内の水辺付近の林内のリターの厚さと土壤動物群集の2項目について調査を行った結果について報告する。

材料及び方法

調査地と調査期間

奈良公園を人為の影響を強く受けた公園的環境が広がる公園地区と深林が広がり自然環境が残されている春日山地区の2つに区分し、国道369号線と奈良春日野国際フォーラム、春日大社正門に挟まれた地区を公園地区、それよりも山側を春日山地区とした。調査期間は、2014年4月1日から2015年3月31日までとした。

カスミサンショウウオの生息状況調査

2013年に奈良県の定めたカスミサンショウウオの保護管理事業計画報告書に記載された水辺を中心に、園内の止水域を踏査して卵塊探査を主とした調査を行った。基本的には目視により調査を行ったが、必要に応じて、熊手や手網などを用いた確認も行った。

公園地区のリターの厚さと土壤動物個体数密度

公園内において池付近に林が存在する2箇所（荒池周辺と奈良春日野国際フォーラム付近）を選びリターの厚さと土壤動物の個体数密度について調査を行った。リターの厚さはノギスで調査地ごとに10箇所計測した。さらに20cm四方の枠によりリターを採取し、ハンドソーティングおよびツルグレン装置で大型土壤動物を採取し、個体数を調べた。

結果

公園地区のカスミサンショウウオの生息状況

2013年に奈良県の行った特定希少野生動植物カスミサンショウウオの保護管理事業計画策定調査業務報告書に記載された15箇所の止水域のうち、13箇所の池を探索したが、本種の生息は確認できなかった。13箇所の池のうち、8箇所ではコイなどの魚類が見られ、3箇所では魚の姿は確認されなかったが、池の周囲が森林でなく芝地や庭園になっていた（図1AとB）。それ以外の2箇所の池では付近に森林があるか林地に面していたが、リターは薄く（図3A）、本種の生息できそうな環境ではなかった。カスミサンショウウオ以外で観察された両生類はウシガエル、ヌマガエル、シュレーゲルアオガエルの3種であった。

以上を踏まえ、調査報告書に記述のない止水にも調査対象を広げ、萬葉植物園内および奈良春日



A



B



C

図 1. 公園地区で見られた池. A と B : 魚はいないが池の周囲に隠れる場所はない. C : カスミサンショウウオの繁殖ができそうな池だが、隣接した森林とは道路で隔離されている.



A



B

図 2. 放棄水田 (棚田跡). A : 陸地化した部分にはナンキンハゼ群落が形成される. B : ところどころに水溜りがあるもののカスミサンショウウオの卵塊や幼生は確認できなかった.

野国際フォーラム敷地内の池を目視により調べた。ここでは本種の繁殖が可能に見える水辺環境がいくつかみられたものの (図 1C)、周囲に十分な広さの森林が存在せず、本種の生息も確認できなかった。二月堂周辺には、放棄された棚田とため池などもあり、本種の繁殖も可能な環境であったが、池にはコイがおり、ウシガエルとトノサマガエルが、放棄水田ではシュレーゲルアオガエルが観察されたのみで、本種の生息は確認されなかった (図 2A と B)。

公園地区のリターの暑さと土壤動物個体数密度

園内における林内樹下のリターの堆積は 5mm

～2cmと全体的に薄く、落ち葉に混じってシカの糞が散見された（図3A）。大型土壤動物相は非常に貧弱で、公園内の2箇所では3サンプルずつ

採取したリターからはハエ目幼虫（平均密度は $1250 \pm 625\text{m}^{-2}$ と $1458 \pm 361\text{m}^{-2}$ ）が得られたのみであった。



A



B



C

図3. リターの薄い林床。A：公園地区内の林床、リターは薄くシカのフンが混じる。B：春日大社境内のシカ柵内の林床。C：春日大社境内のシカ柵の外の林床。落葉が摂食され土や石礫が露出している。

春日山地区のカスミサンショウウオの生息状況

2013年の調査報告で本種の繁殖が確認されていた止水10箇所のうちの8箇所を調査した結果、新池付近で幼体が1個体確認できた（図4）のみで、それ以外の全ての止水域において本種の生息は確認できなかった。また、8箇所の池の2箇所は水が完全に枯れたか、枯れかけている状態となっており、他の3箇所の池ではコイなどの魚が存在していた。若宮神社前の集水樹にはウシガエルの子体2個体とアメリカザリガニ27個体が確認された（図5）。報告書で本種の成体と卵塊が確認された2つの小池は、池の周囲は森林に囲まれている比較的良好な環境であり、ウシガエルやアメリカザリガニの侵入は観察されなかったものの、水位はかなり低く、危機的な状態であった。春日奥山道路と春日山遊歩道沿いにある止水域にもウシガエルが広く生息していた。春日大社境内の林床では、リターの薄い場所が散見され、シカ柵の中

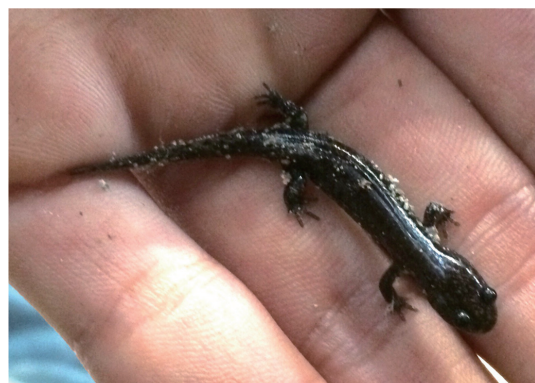


図4. 新池周辺で確認されたカスミサンショウウオの幼体。

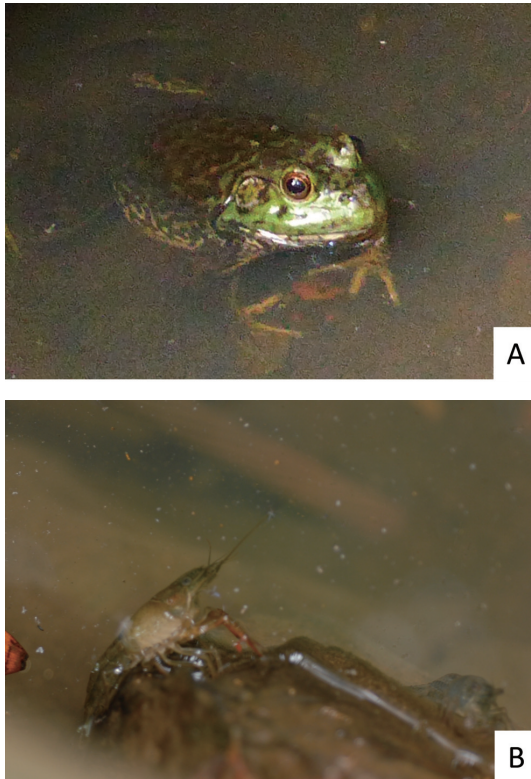


図 5. 春日大社境内の若宮神社前の集水樹で観察された外来生物。A：ウシガエルは成体のみで幼生は見出せなかった。B：アメリカザリガニは大小さまざまなサイズが見られ、明らかに定着し繁殖していた。

と外とを比較すると、違いは明らかであった（図 3B と C）。

考察

公園地区でのカスミサンショウウオの生息状況

公園地区内でのカスミサンショウウオの生息情報は「奈良公園史」や「奈良公園の自然」にも記述されていない（谷，1982；井手，1994；井上，1994）ことから、当地区から本種が姿を消したのは最近のことではないかもしれない。本調査において、公園地区内の池の多くはサンショウウオ

の捕食者となりうるコイなどの魚類が生息し、池の周辺には本種の生息に好ましい環境が見当たらず、水辺付近の森林の林床には、サンショウウオの餌動物となるミミズ、ワラジムシ、ヨコエビ、ムカデ、ヤスデ類（伊原，1998；Ihara & Fujitani，2005）等の大型土壌動物がほとんど見当たらなかったことから、本種の生息の可能性は低いと考えられた。公園内の林床の大型土壌動物において、ミミズ、ワラジムシ、ヨコエビ、ムカデ、ヤスデ類等がほとんど見られずハエ目の幼虫のみが観察された事実は、土壌環境の悪化により恒常的な土壌生息者である無翅動物が姿を消した一方で、鹿の糞が供給されることにより一時的な土壌生息者のみが優占するような土壌動物相に変貌していることを示唆している。このような土壌動物相の変貌が有機物の分解にどのような影響を与えているのかに興味がもたれる。

奈良春日野国際フォーラムや萬葉植物園内には本種の繁殖が可能な小池がいくつか存在したが、繁殖は確認できなかった。実際、これらの池の周辺には林地が存在するもののいずれも小面積であり、道路や駐車場に分断されているのみならず、土壌動物相も貧相であった。本種と同様に、林床に生息するニホンヒキガエルや奈良県で絶滅危惧状態であるニホンアカガエルも当地区では見出せなかった。公園地区内でニホンヒキガエルやニホンアカガエルが見出せない事実はすでに井上（1994）が「奈良公園の自然」のなかで記述しており、その理由についてニホンアカガエルの繁殖に適した日当たりの良い好適な湿地帯がないためとしている。しかしながら、萬葉植物園内には水田もあり、また奈良春日野国際フォーラムや萬葉植物園内、飛火野にもニホンアカガエルやニホンヒキガエルの姿があってもおかしくない池がいくつか存在した（図 1）ものの、実際には確認できなかった。これらの事実が示すように、カスミサ

ンショウウオと同様にニホンアカガエルやニホンヒキガエルの生息が確認できていない事実は、公園地区の池周辺の林床環境が悪化していることを強く示唆するものである。

春日山地区のカスミサンショウウオ

奈良公園史（谷，1982）および奈良公園の自然（井手，1994；井上，1994）におけるカスミサンショウウオに関する記述では，春日大社の境内では以前より本種が多産することが報告されていた。しかしそれより約20年後である2013年に奈良県が公表した調査報告書では，2箇所で繁殖が確認されているのみとなった（奈良県，2013）。この報告では合計8個の卵囊を確認していることから，卵囊は4対で4個体のメスが産卵したものと考えられ，井上（1994）の最近でも多く見かけているという記述とは程遠い状態となっており，さらにその翌年に行われた本調査では卵囊も幼生も確認できない状態となっていた。これらの事実から，春日大社境内の個体群の生息状況はこの20年間に急速に悪化したことが伺われる。そして現状では，絶滅はしていないものの，個体数が著しく減少し，産卵の行われない年も生じている可能性がある。この20年間で本種の生息地にどのような悪化が起きているのかは不明であるが，現地踏査では1) 池の水位の低下，2) ウシガエル（井上，1994）やアメリカザリガニなどの外来種の侵入，3) ニホンジカによるリターの摂食と踏圧による土壤環境の悪化等が観察されている。アメリカザリガニはサンショウウオの幼生の捕食者となり得るとの報告がある（飯塚・永野，2014）が，シカによる影響については，土壤動物に負の影響を及ぼすという報告がある（伊藤ほか，2007；上田ほか，2009；才木ほか，2010）一方でミミズを増加させ（関・小金澤，2010），サンショウウオの生息個体数にも影響を与えない（Shelton et al., 2014）

とする報告もある。シカの増加による影響は，その生態系のポテンシャルに加え，シカの個体数密度の高さと高密度状態の維持されて来た期間によっても変化すると考えられるため，1000年以上の間，シカの影響を受けてきた奈良公園での現状を他地域での状況と単純に比較することは難しく（前迫，2002，2013），奈良公園での今後の研究が望まれる。奈良県による「特定希少野生動物カスミサンショウウオ保護管理事業計画策定調査報告書」では水域の水源確保とシカ柵の設置による生息域の保護の必要性が示されている（奈良県，2013）が，ウシガエルやアメリカザリガニなどの外来の捕食者の侵入は，シカ柵や水源確保のみでは阻止できないことから，モニタリングによる監視の強化を含め，新たに対策を講じる必要があると考えられる。

まとめ

奈良公園および春日山のカスミサンショウウオは危機的状況にあり，公園地区ではほぼ絶滅，春日山地区でも極めて危機的状況にあると考えられ，早急に保全策をとる必要があると考えられた。春日山地区では1) 池の水位の低下，2) ウシガエルやアメリカザリガニなどの外来種の侵入，3) ニホンジカによるリターの摂食と踏圧による土壤環境の悪化等が起きている。奈良県による「カスミサンショウウオ保護管理事業計画」では水域の水源確保とシカ柵の設置による生息域の保護の必要が述べられている（奈良県，2013）が，これらの対策のみではウシガエルやアメリカザリガニなどの外来の捕食者の侵入は阻止できないことから，モニタリングによる監視の強化等，新たに対策を立てることが必要であると考えられる。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、調査の許可をいただいた奈良公園管理事務所と春日大社、ならびに研究助成をいただいた関西自然保護機構に心より感謝の意を表します。

引用文献

- 藤原陽一郎・池内和也・小林真吾. 2011. 愛媛県におけるカスミサンショウウオの新産地と生息環境に関する考察. 愛媛県総合科学博物館研究報告, 16 : 59 – 71.
- 日高敏隆・千石正一・疋田 努・松井正文・中谷一宏. 1996. 日本動物大百科 5 両生類・爬虫類・軟骨魚類. 192pp. 平凡社, 東京.
- 伊原貞雄. 1998. 広葉樹林下におけるトウキョウサンショウウオの食性－胃洗浄法を用いた調査－. *Edaphologia*, 60 : 1 – 9.
- . 2009. アカハライモリ, トウキョウサンショウウオおよびアズマヒキガエルの餌としてのツリミミズの利用性. 両棲類誌, 19 : 29 – 31.
- Ihara, S. & T. Fujitani. 2005. Prey items of salamander *Hynobius nebulosus* in Nagoya and its inferred position in the soil food web. *Edaphologia*, 76 : 7-10.
- 飯塚常浩・永野昌博. 2014. オオイタサンショウウオ幼生の生存率を規定する天敵生物の解明. *ブンゴエンス*, 1 : 77 – 78.
- 井上龍一. 1994. 奈良公園の動物案内－奈良公園で特筆すべき動物を中心に－. 「奈良公園の自然」(平成4・5年度特定研究「奈良公園の動植物を教材化するための基礎的研究」編), pp. 104 – 116. 新踏社, 奈良.
- 井手 泉. 1994. 奈良公園とその付近で目視により確認した両生類. 「奈良公園の自然」(平成4・5年度特定研究「奈良公園の動植物を教材化するための基礎的研究」編), pp. 124 – 128. 新踏社, 奈良.
- 伊藤雅道・辰田秀幸・尾崎泰哉. 2007. 第5節 土壤動物と菌類 I 丹沢山地におけるシカによる環境変化が土壤動物群集へ及ぼす影響. 「丹沢大山総合調査学術報告書」(丹沢大山総合調査団編), pp. 353 – 356. 平岡環境科学研究所, 相模原.
- 草野 保・川上洋一. 1999. トウキョウサンショウウオは生き残れるか? 東京都多摩地区における生息状況調査報告書. 67pp. トウキョウサンショウウオ研究会, 東京.
- 前迫ゆり. 2002. 春日山原始林と草食保護獣ニホンジカの共存を探る. 植生学会誌, 19 : 61 – 67.
- . 2013. 世界遺産 春日山原始林－照葉樹林とシカをめぐる生態と文化－. 255pp. ナカニシヤ出版, 京都.
- 奈良県. 2013. 平成24年度特定希少野生動植物カスミサンショウウオ保護管理事業計画策定調査業務報告書. 57pp. 奈良県, 奈良.
- 奈良県レッドデータブック策定委員会. 2006. 大切にしたい奈良県の野生動物～奈良県版レッドデータブック脊椎動物編. 143pp. 奈良県森林保全課, 奈良.
- 奈良県レッドデータブック改訂委員会. 2017. 大切にしたい奈良県の野生動植物～奈良県版レッドデータブック改訂版. 791pp. 奈良県くらし創造部 景観・環境局 景観・自然環境課, 奈良.
- 才木道雄・三次充和・塚越剛史・井口和信・村川功雄・前原 忠・鈴木 牧. 2010. シカの強度影響下における広葉樹二次林の土壤動物相. 演習林 (東大), 49 : 23 – 28.
- Shelton, A. L., J. A. Henning, P. Schultz, & K. Clay.

2014. Effects of abundant white-tail deer on vegetation, animals, mycorrhizal fungi, and soils. *Forest Ecology and Management*, 320 : 39-49.
- 谷 幸三. 1982. 2 爬虫・両生・魚類. 「奈良公園史＜自然編＞」(奈良公園史編集委員会編), pp. 69 - 70. 第一法規出版, 東京.
- 内山りゅう・前田憲男・沼田健二・関慎太郎. 2002. 決定版日本の両生爬虫類. 336pp. 平凡社, 東京.
- 關 義和・小金澤正昭. 2010. 栃木県奥日光地域の防鹿柵外におけるミミズ類の増加要因—シカによる植生改変の影響—. *日本林学会誌*, 92 : 241 - 246.
- 上田明良・日野輝明・伊東宏樹. 2009. ニホンジカによるミヤコザサの採食とオサムシ科甲虫の群集構造との関係. *日本林学会誌*, 91 : 111 - 119.
- 湯本貴和・松田裕之. 2006. 世界遺産をシカが喰う シカと森の生態学. 212pp. 文一総合出版, 東京.
- 依光良三. 2011. シカと日本の森林. 244pp. 築地書館, 東京.