

ニホンジカの出没状況からみた 北八ヶ岳における亜高山帯針葉樹林への影響

小山 泰弘*・鈴木 智之**・西村 尚之***

Impact on Kita-Yatsugatake subalpine coniferous forests estimated from the appearance of sika deer

Yasuhiro KOYAMA*・Satoshi SUZUKI**・Naoyuki NISHIMURA***

1. はじめに

北八ヶ岳の亜高山帯針葉樹林では、ニホンジカが幼木を中心に剥皮して枯死させるため天然更新が危惧されている(鈴木ら 2015、田尻ら 2013)。この対策としてニホンジカの行動を、赤外線を利用した自動撮影カメラで追跡した(小山ら 2020)ところ、林床植生がササや短茎イネ科草本のところが多かった。ただし、この調査は 2019 年 6 月 26 日～10 月 30 日までの結果であり、北八ヶ岳の主要構成種であるシラビソ(*Abies veitchii*)が樹皮剥皮をうけるとされる冬から春(Jiang et al. 2005)にかけての状況は不明である。

そこで、前報(小山ら 2020)で行った調査を 2020 年 7 月末日まで延長し、2019 年 7 月から 13 ヶ月分のデータを解析したので、その結果について報告する。

2. 調査地及び調査方法

1) 調査地の概要

調査は、前報(小山ら 2020)に続いて長野県中部の茅野市と佐久穂町にまたがる北八ヶ岳麦草峠周辺の標高 2,100～2,200m の亜高山帯針葉樹林で実施した。調査地は、Suzuki et. al.(2019)が行った 15 カ所のうち、ダケカンバやナナカマドなどの広葉樹が多い林分や、亜高山性針葉樹の中でもニホンジカの嗜好性が低い(岡田ら 2015)コメツガが優占する林分などを除いた 7 か所を調査対象とした(図-1、表-1)。この中には、歩きやすい場所を好むとした岡田ら(2015)及びササを好むとした田尻ら(2013)の調査地も含んでいる。当地

におけるニホンジカの被害は、1999 年までは確認されておらず(Narukawa and Yamamoto 2001)、2000 年以降に急速に顕在化して 2008 年頃から深刻化している(田中ら 2014)。

2) 調査方法

調査は、7 カ所の調査地にそれぞれ 1 台の赤外線カメラ(TREL20J)を設置し、2019 年 7 月 1 日から 2020 年 7 月 31 日までの 13 ヶ月間(396 日)にわたって撮影したデータを解析した。なお、P1～P7 の調査地については、ニホンジカの生息状況以外に定期的な調査が行われており、この際に調査関係者の立入があった。カメラは地上 1～1.5m に設置し、直射日光の影響を避けて設置方向を決定した。

カメラの記録解析では、撮影された写真の中で、ニホンジカが確認できたもののみを記録した。本調査では 1 回の撮影により、1 秒間隔で 3 枚の写真が撮影される。さらに、60 秒のインターバルにおいて、赤外線センサーが反応すれば、再度シャッターが落ちる。このため、同一個体がある場所に出現していれば、何度も撮影される場合がある。そこで同一個体が出現しているかどうかは、個体サイズおよび性別、角や鹿の子模様などから判断した。同一個体が撮影範囲を離れるまでの間を 1 回の出現とし、当該個体の出現時間も記録した。なお、出現時間の計測に際して、カメラの反応速度が 1.2 秒であることから、出現時間は写真として記録されていた最初の時間と最後の時間に 1 秒を加えた時間を出現時間とした。また、同一日に時間をおいてニホンジカが出現した場合もあったが、連続していない場合は、別の出現であると判断した。

3. 結果

1) カメラの撮影状況

396 日間における調査で 1,931 枚の写真が撮

* 長野県林業総合センター 〒399-0711 塩尻市片丘 5739

** 東京大学附属北海道演習林

〒079-1563 北海道富良野市山部東町 9 番 61 号

*** 群馬大学社会情報学部

〒371-8510 群馬県前橋市荒牧町 4-2

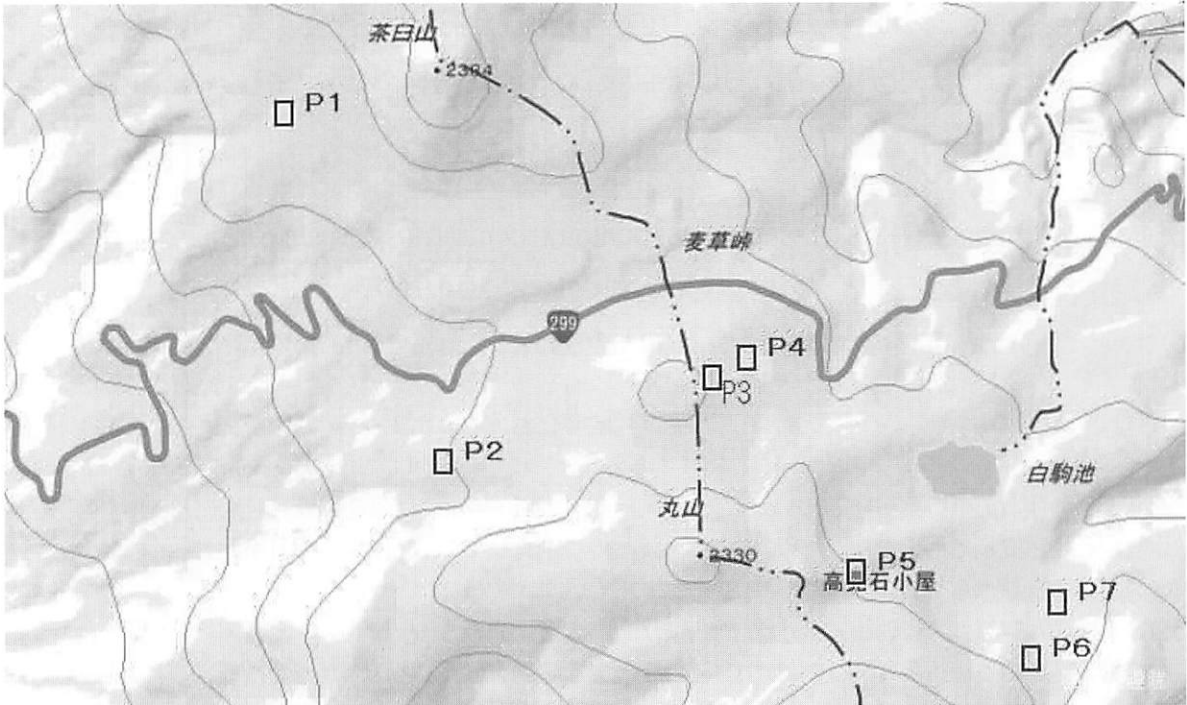


図-1 調査地位置図(国土地理院電子データを活用)

表-1 調査地の概要

調査地名	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
標高	2,140	2,130	2,190	2,150	2,210	2,180	2,130
優占種	シラビソ	シラビソ	シラビソ	オオシラビソ	オオシラビソ	オオシラビソ	シラビソ
優占種2 ^{*1)}	オオシラビソ	オオシラビソ	オオシラビソ	コメツガ	シラビソ	シラビソ	—
優占種3 ^{*1)}	—	—	—	トウヒ	—	—	—
成立本数 (本/ha)	2525	6050	3375	975	5700	1000	5800
胸高断面積 合計(m ² /ha)	52.7	41.8	57.6	59.1	50	34	44.9
台風被害の 有無	被害有り	被害有り	被害有り	なし	被害有り	なし	皆伐施業
被害木の 処理状況	搬出	搬出	残存	—	残存	—	搬出
林床の 優占植生	短茎イネ科 草本	コケ	コケ	ササ	コケ	針葉樹とコケ	コケ

P1～P7の結果は、Suzuki et al.2019より引用
*1) 優占種2と3は、種別の胸高断面積合計が10m²/ha以上の種とした

影され、最も少ない P6 で 18 枚、最も多い P4 で 905 枚と差があった(表-2)。なお、撮影枚数には、調査等の目的で現地を訪れた関係者の写真は除いている。

撮影された写真の中にニホンジカが写っていたのは 1,350 枚だったが、撮影枚数が少ない P2 や P6 でもニホンジカは撮影されていた。撮影枚数が多いほどニホンジカの撮影枚数も多く、P4 の撮影枚数は全体の 60% 近く(788 枚)を占めていた。ニホンジカは同じ日に同一または複数箇所撮影されたこともあったため、ニホンジカが出現日数は 187 日だった。調査地別では、P4 が 129 日と最大だった。

撮影頭数は全体で 493 頭確認できたが P4 が 292 頭、P2 は 3 頭と大きな差があった。出現時間の合計は 6 時間 38 分であったが、その半分にあたる 3 時間半ほどが P4 で、次に多く撮影された P1 が 2 時間と、この 2 か所だけで全体の出現時間の 8 割を超え集中していた。

なお、亜高山帯針葉樹林の天然更新に最も影響を与えると思われる針葉樹の樹皮剥皮をしている写真は確認できなかった。

2) 季節別の状況

次に月別の出現状況として、出現日数(図-2)

及び出現時間(図-3)を整理した。前報(小山ら2020)で報告した7～10月は月に20日を超えて出現していたが、11月に入ると7日と激減した。その後12月に18日と一旦多くなったが、2020年の1月には5日と減少し、1月26日を最後に5月12日までの107日間は、ニホンジカが観察できなかった。なお、2月から4月の間もキツネやテン、ノウサギは確認されており、カメラは正常に稼働していた。また、麦草峠を越える国道299号線は2019年11月14日から2020年4月23日まで冬季閉鎖されていた。カメラの撮影記録から推定すると、最初の降雪は11月11日の昼と、国道が冬季閉鎖に入る前だったが、積雪量は少なくすぐに融けていた。その後11月28日に積雪が確認されたが、12月1日には消えていた。最終的に根雪となったのは12月24日で、2020年の5月15日まで雪は残っていた。ニホンジカは5月12日から出現し、6月に入ると再び月20日を超えて出現していた。

月別の出現時間(図-3)をみても出現日数が多いときは出現時間も多く、月に1時間程度の出現が確認されていたが、出現日数が少なかった11月から5月にかけては出現時間も短かった。

3) 調査地別の状況

ニホンジカの出現日数は、図-4に示したようにP4が際立って多かった。P1とP7が次いで多かったが、それらの出現日数は50日程度とP4の半分以下にとどまり、そのほかの調査地はさらに少なかった。

表-2で確認すると、最も多く出現したP4では、

129日間にわたって292頭のニホンジカが788枚撮影されていたが、最も少ないP2ではわずか3日間に3頭のニホンジカが5枚撮影されただけだった。同様の傾向は出現日数が少なかったP6でも認められた。

調査地ごとのニホンジカの利用状況を推定するため、1回あたりの平均出現時間を調べた(図-5)ところ、最も長かったのは出現頻度が高いP4ではなくP1だった。

P1の平均出現時間は7カ所の調査地で唯一1分30秒に達し、P4の48秒と比較して2倍の出現時間となっていた。さらに出現日数及び回数も多くなかったP3でP4に近い1回あたり36秒の出現が観察された。反面、P2及びP6はいずれも2秒にとどまり、移動個体のみが撮影されたと判断した。

4) 調査地ごとの月別出現状況

調査地ごとに月別の出現日数(表-3)及び出現時間(表-4)をとりまとめた。

出現日数も多く出現時間も長いP4では、11月と1月から5月を除いて月のほぼ半分以上の日で出現していた。特に7月は、2カ年ともに20日を超えて出現しており、出現時間も40分以上と長かった。しかし、7月でもP4の出現回数が多く、7月の1回あたりの平均出現時間を見ても59秒とP1より短かった。

平均出現時間が最も長かったP1では、10月をピークに減少し、1月に入ると4月までは出現せず、5月も少なかったが、6月には再び多く出現した。

4 考察

表-2 カメラの撮影結果

調査地名	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	合計
総撮影枚数 (枚)	445	27	186	905	173	18	177	1,931
シカ撮影枚数 (枚)	261	5	121	788	62	9	104	1,350
シカ出現日数 (日)	53	3	33	129	26	5	50	187
シカ出現回数 (回)	86	3	45	259	29	5	66	493
シカ出現頭数 (頭)	106	3	47	292	32	5	66	295
シカの出現確率 (回/日)	13.4%	0.8%	8.6%	24.0%	6.6%	1.3%	13.1%	47.2%
シカの出現時間 (時:分:秒)	2:16:58	0:00:05	0:27:01	3:27:26	0:11:22	0:00:09	0:15:29	6:38:30

(2019年7月1日～2020年7月31日までの396日間)

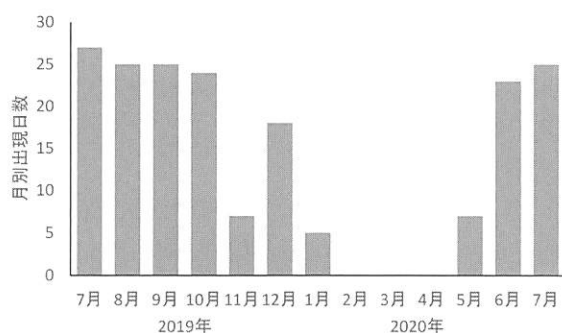


図-2 月別のニホンジカ出現日数

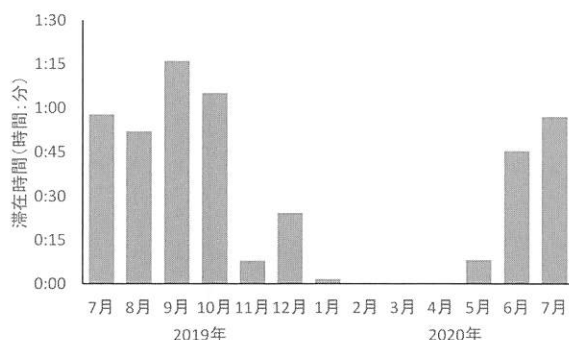


図-3 月別のニホンジカ出現時間

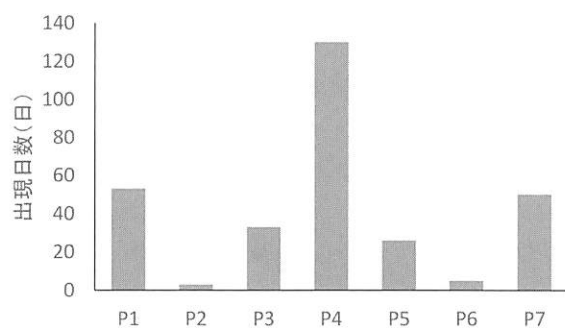


図-4 調査地別の出現日数

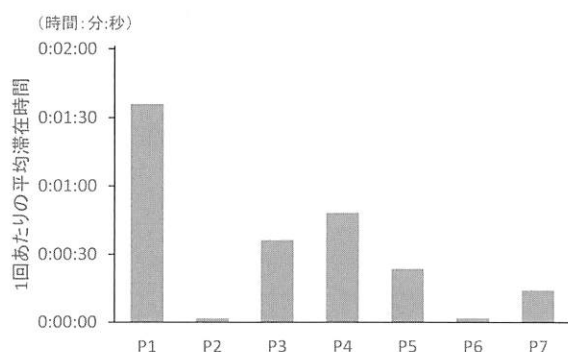


図-5 1回あたりの平均出現時間

1) 調査区域におけるニホンジカの動態

ニホンジカは、冬季に積雪に覆われる標高の高いところから低いところへ移動する(泉山・望月 2008、泉山ら 2009、森光ほか 2019)とされる。今回、1月から翌年5月中旬まではニホンジカがほとんど撮影されなかったことは、麦草峠周辺のニホンジカが移動していたといえた。

今回の調査は個体の移動を追跡したものではないが、月別の出現日数(図-2)及び出現時間(図-3)の変化からニホンジカの移動時期を推定した。6～10月に多く出現していたニホンジカは11月に入ると減少し、2～4月は皆無で、5月中旬から観察されている。5月の出現日数は7日に留まり、6月から多くなっている。なお、12月には18日間確認されているが、その多くがササ草原であるP4だった。ササ草原は冬季にニホンジカが集中し(小泉ら 2006)、主な餌資源である(大井 1999)との報告もあり、根雪とならなかった12月はササ草原を集中的に利用していたと思われるが、10月に比べて出現して少なかった。このことから、12月に確認できたニホンジカは、10月まで生息していた個体の一部ではないかと思われた。

なお、雪が降り始めた時期の出現状況をP1とP4で比較すると、P1では12月に3回出現しているが、いずれも雪が完全に消えた時だった。一方P4では、林床に雪が見えるような時でも確認され、雪が降ったりやんだりする条件下では短茎イネ科草本は雪に埋もれてしまい餌資源としての価値が薄れると思われた。調査を行った2019年は記録的な暖冬で、通常は11月中に雪に覆われることが多い。2019年も11月11日には降雪が観察されており、最初の降雪を契機として、短茎イネ科草本が利用できず、多くの個体が山を下ったのではないかと考えられた。この点は、継続調査を続けることで明らかにしていきたい。

その後、ニホンジカが北八ヶ岳に戻ってくる時期は、消雪時期とほぼ一致しており、山麓部にいたニホンジカが消雪を追いかけるように亜高山帯へ戻ってきたと考えられた。

2) ニホンジカはいつこの調査地を使っているのか

1年間を通じた今回の調査で、麦草峠周辺は5月中旬から11月上旬までがニホンジカの生息時期と推定できた。この時期のニホンジカの利用状況を見ると、P2とP6がほとんど使われない一方で、P4

表-3 調査地別月ごとの出現日数

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
7月	4		5	22	5		7
8月	9	1	5	14	4		9
9月	9	1	6	17	4	1	11
10月	12		6	14	5		5
11月	2			4	1		
12月	3		2	13			
1月				4	1		
2月							
3月							
4月							
5月	2		2	4			2
6月	9	1	4	18	5	4	4
7月	3		3	20	1		12

表-4 調査地別月ごとの出現時間

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
7月	13:08		00:14	41:07	00:08		03:37
8月	16:47	00:01	07:21	23:23	00:08		04:46
9月	34:16	00:01	08:07	29:09	00:11	00:01	04:54
10月	23:07		09:21	24:04	08:57		00:08
11月	07:42			00:14	00:03		
12月	09:13		00:07	15:10			
1月				01:39	00:01		
2月							
3月							
4月							
5月	00:08		00:04	07:57			00:06
6月	32:27	00:03	00:09	10:55	01:51	00:08	00:09
7月	00:10		01:38	53:48	00:03		01:49

を集中的に利用していた。

P4 は 2019 年も 2020 年も、7 月の利用が顕著で、出現日数及び出現時間が突出していた。ササの採食は冬期に集中し（小泉ら 2006）、夏にミヤコザサを食べるとルーメンの異常発酵が発生するとの仮説（Ando et.al.2004）があるなど、7 月にササを集中的に採食するという報告はない。6～7 月はササの新芽が発生して伸長する時期（県・鎌田 1979）であり、新芽の発生伸長に合わせて集中加害している可能性が考えられた。

一方、1 回あたりの出現時間が長い P1 は短茎イネ科草本が優占していた。年間を通して利用頻度が高い P4 と P1 比較すると、6 月と 9 月の P1 は P4 を超える利用があり、時期を限って集中利用される場所だと考えられた。6 月は消雪直後で新芽が発生するため柔らかい草を食べることが出来るが、9 月に集中する理由についてはわからなかった。ただし、群馬県でニホンジカの食性を分析した結果（姉

崎 2015）でみると、ササは冬から春にかけて多く、短茎イネ科草本は春と秋に多い傾向があり、その結果と一致した。

9 月にササ地よりも短茎イネ科草本へ集中する理由として、ササの同化産物が 9 月以降に地下に転流される時期であることから、ササの栄養価が下がる一方で、短茎イネ科草本は生育しており、ササよりも短茎イネ科草本に集中しているのではないかも考えられた。

3) 更新が難しいサイトはどこか

ニホンジカの出現が林床植生に影響されたとしても、亜高山帯針葉樹林の更新阻害は樹皮の剥皮被害が問題である（鈴木ら 2015、田尻ら 2013）。確かに 2011 年時点で大半の下層木が被害を受けて枯死していた場所もあった（岡田ら 2015）。

ニホンジカによる樹皮剥皮は、様々な季節で発生しているとされるが、今回の調査地と同じモミ属の

樹木に限れば、シラビソの樹皮剥皮は、富士山では冬期の3～4月に多く (Jiang et al.2005)、大台ヶ原のウラジロモミでは7～9月中旬が多い (Ando et al.2004)。麦草峠周辺では、11～6月にも若干の剥皮被害はあるが、6～9月に多い (鈴木ら 2015)。樹皮の剥皮しやすさについてスギの調査結果 (大井 1999) によれば、4～7月に剥ぎやすく10月や1月は剥ぎにくいとされている。この結果はシラビソなどのモミ属では調査をされていないが、カラマツでも同様の結果があること (岡田・小山 2002) を考えると、春から夏にかけては樹皮が剥ぎやすいと思われる。つまり、麦草峠周辺ではニホンジカが亜高山帯に戻る5月中旬から8月頃に樹皮剥皮を受ける可能性が高いと推定した。

この時期にニホンジカが集中的に出没するのは主にP4であるが、P1も6月は集中しており両者は被害を受けやすいと考えられる。そのほかは、確かに一定の出現が認められるが6～8月の出現頻度はさほど多くない。現地では剥皮被害が認められ、現地に近い縞枯山では2013年には1年間で15%もの新たな剥皮被害が確認されている (鈴木ら 2015)。しかし、八ヶ岳地域個体群の生息密度は2010年の19.7頭/km²から2015年には11.53頭/km²と減少傾向にあり (長野県 2016)、現地踏査の中でこれらの調査地周辺では新たな剥皮が目立っていない。この点を踏まえると、ニホンジカの個体密度が減少傾向にあることで、出現頻度がそれほど高くない調査地では、新たな剥皮被害を受けにくくなっているのではないかと考えられた。

5 まとめと今後の課題

今回の結果から、年間を通じてニホンジカが出現するのは主にササ草原であり、6月と9月には短茎イネ科草原にも出現しやすいことがわかった。これらの場所では、ニホンジカの樹皮剥皮が起きやすいと考えられた。

ただし、今回の調査では実際に樹皮剥皮を行っている状況は撮影出来ず、剥皮被害の発生時期の特定には至らなかった。また、剥皮被害の実態調査も進んでおらず、今後の課題である。加えて下層木に進展する前の実生の食害も心配である。今回の調査でも林床植生を食害している写真は撮影されており、実生の針葉樹に影響を与えている可能性もある。今後は、被害が激しかったササ草原及び短茎イネ科草原の利用についてさらに調査を進めるなど、ニホ

ンジカの行動を解析する中で、各地で叫ばれているニホンジカによる天然更新の阻害につながる条件を整備していきたい。

なお、本研究の解析にあたり、村上やよい氏に協力を賜りましたのでこの場を借りて感謝申し上げます。なお、本研究は、は、JSPS 科学研究費 19K06141 の助成を受けたものである。

引用文献

- 県和一・鎌田悦男 (1979) 数種在来イネ科野草の生態特性と乾物生産 : I. ミヤコザサ群落の生育環境. 日草誌 25:103-109.
- Ando M., Yokota H., Shibata E. (2004) Why do sika deer, *Cervus nippon*, debark trees in summer on Mt. Ohdaigahara, central Japan? Mammal Study 29:73-83.
- 姉崎智子 (2015) 群馬県赤城山におけるニホンジカの食性の季節変化. 群馬県自然史博研報 19:5-9.
- 泉山茂之・望月敬史 (2008) 南アルプス北部の亜高山帯に生息するニホンジカ (*Cervus nippon*) の季節的環境利用. 信大農 AFC 報告 6 : 25-32.
- 泉山茂之・望月敬史・瀧井暁子 (2009) 南アルプス北部の亜高山帯に生息するニホンジカ (*Cervus nippon*) の GPS テレメトリーによる行動追跡. 信大農 AFC 報告 7 : 63-71.
- Jiang Z., Ueda H., Imaki H. (2005) Bark stripping by sika deer on veitch fir related to stand age, bark nutrition, and season in northern Mount Fuji district, central Japan. J. of For. Res. 10:359-365
- 小泉透・矢部恒晶・井上晋 (2006) ニホンジカの採食がスズタケの動態に及ぼす影響. 九州森林研究 59 : 90-93.
- 小山泰弘・鈴木智之・西村尚之 (2020) 北八ヶ岳の亜高山針葉樹林における森林の攪乱履歴がニホンジカの行動に及ぼす影響 (速報). 長植研 53 : 75-80.
- 森光由樹・藤木大介・斎田米里菜 (2019) 兵庫県氷ノ山山系に生息するニホンジカの GPS 発信器による季節移動の解明. 兵庫ワイルドライフモノグラフ 11 : 58-67.
- 長野県 (2016) 長野県第二種特定鳥獣管理計画 (第4期ニホンジカ管理). 長野県.
- Narukawa, Y., Yamamoto, S. (2001) Gap formation,

- microsite variation and the conifer seedling occurrence in a subalpine old-growth forest, central Japan. *Ecol. Res.* 16 : 617-625.
- 大井徹 (1999) ニホンジカによる林業被害防除のための生態学的研究. 東北森林学会誌 4(2) : 25-28.
- 岡田充弘・小山泰弘 (2002) 野生獣類に係わる森林被害防除法の開発並びに生息数推移予測モデル確立のための基礎調査. 長野県林総セ研報 16:23-31.
- 岡田充弘・大矢信次郎・清水香代・小山泰弘 (2015) シカなどの獣類による森林被害に対する総合的対策に関する研究. 長野県林総セ研報 29:17-39.
- 鈴木智之・田尻研介・土屋香織・竹田謙一 (2015) 縞枯れ林におけるシカ食害の現状とその 10 年間の変化. 自然保護助成基金成果報告書 23:101-109.
- Suzuki S N.,Tsunoda T.,Nishimura N., Morimoto J.,Suzuki J.(2019)Dead wood offsets the reduced live wood carbon stock in forests over 50 years after a stand-replacing wind disturbance. *For.Eco.Manag.*432:94-101.
- 田尻研介・竹田謙一・西村尚之 (2013) 八ヶ岳の亜高山帯針葉樹林における森林動態に影響を及ぼすシカの影響. 霊長類研究 Supplement,29 巻, 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, セッション ID P-157 : 229.
- 田中徹・松嶋克彰・田中良太 (2014) 南信森林管理署におけるニホンジカ被害とその対策. 水利科学 339.39-51.