

福井県自然保護センター周辺における自動撮影カメラによる中・大型哺乳類相調査

國永知裕^{*1, 2}

要旨：福井県北部にある六呂師高原の福井自然保護センター周辺において、2018年6月から2019年6月までカメラトラップにより中・大型哺乳類動物相を調査した。調査地に4台のカメラを延べ日数988日設置した結果、13種の哺乳類（イノシシ、アカギツネ、ニホンザル、ノネコ、ニホンジカ、ニホンノウサギ、タヌキ、ホンドテン、ニホンカモシカ、ツキノワグマ、ニホンアナグマ、ハクビシン、ニホンリス）が撮影された。

キーワード：カメラトラップ、ニホンジカ、イノシシ、白山ユネスコエコパーク

Tomohiro KUNINAGA ^{*1}. 2020. Survey of large and medium-sized mammals using camera traps around the Fukui Nature Conservation Center in Rokuroshi Heights. Ciconia (Bulletin of Fukui Nature Conservation Center) 23:31-38.

The large and medium-sized mammal fauna around the Fukui Nature Conservation Center in Rokuroshi Heights, in the northern part of Fukui Prefecture, Japan was surveyed using camera traps from June 2018 to June 2019. Four cameras were set up in study area and a total of 988 days were spent camera-trapping. Thirteen species of wild mammals were recorded by the cameras: *Sus scrofa*, *Vulpes vulpes*, *Macaca fuscata*, *Felis catus*, *Cervus nippon*, *Lepus brachyurus*, *Nyctereutes procyonoides*, *Martes melampus*, *Capricornis crispus*, *Ursus thibetanus*, *Meles anakuma*, *Paguma larvata* and *Sciurus lis*.

Key words: camera trap, sika deer, wild boar, Mt. Hakusan Biosphere Reserve

はじめに

福井県自然保護センター（以下、自然保護センター）が位置する六呂師高原は、池ヶ原湿原や妻平湿原など希少な湿原植生が残存し、県内の生物多様性保全上の重要な地域である（福井県1999）。また、六呂師高原では古くから薪炭林や農地、採草地、馬草場などとして地域住民によって利用及び維持管理されることで二次的自然環境が成立してきた。六呂師高原を含む4県7市町にまたがる白山麓の山村地域は、自然と調和した持続可能な発展を実現することを目指し、2016年に白山ユネスコエコパーク（以下、白山BR）移行地域に指定された。移行地域では自然と調和した持続可能な発展が求められる一方で、その大部分は中山間地域に位置し、人口減少が深刻であることから、二次的自然環境において、利用機会の減少や担い手不足等の問題により、管理放棄や獣害の増加による生物多様性の低下が懸念されている。近年、ニホンジカ *Cervus nippon* の分布拡大や食害が白山BRエリア内においても確認されており、ニホンジカの生息状況や森林植生等への被害に関する情報を収集し、エリア全域で連携した対策を図ることが

求められている（白山ユネスコエコパーク協議会2019）。白山BR移行地域の福井県域においてもニホンジカの生息密度の向上が報告されている（福井県2017）。また当該地域ではイノシシ *Sus scrofa* による農作物被害や集落へのニホンザル *Macaca fuscata* の出没が確認されている（大野市2017）。

しかしながら、六呂師高原周辺では哺乳類相についての科学的な情報は不足している。そこで今後の六呂師高原における野生動物保護管理の検討に必要な基礎的知見を得る事を目的として、当該地域において自動撮影カメラを用いた中・大型哺乳類の生息状況のモニタリング調査を実施した。

調査地と調査方法

調査地

調査は福井県大野市南六呂師に位置する神明山（標高596m）周辺で実施した（図1）。神明山は、白山山系の経ヶ岳（標高1625m）の南西麓に広がる六呂師高原に位置する小高い丘陵であり、一帯は白山BRの移行地域に指定されている（白山ユネスコエコパーク協議会2019）。周辺には自然保護センターと奥

* 連絡・別刷請求先（Corresponding author）E-mail: t.kuninaga21@gmail.com

1 福井県自然保護センター 〒912-0131 福井県大野市南六呂師 169-11-2
Fukui Nature Conservation Center, Minamirokuroshi 169-11-2, Ono, Fukui 912-0131, Japan.

2 現所属：福井県農林水産部中山間農業・畜産課 〒910-8580 福井市大手3丁目17番1号
Agriculture Division, Department of Agriculture, Forestry and Fisheries Fukui prefectural Government, Ote 3-chome 17-1, Fukui, Fukui 910-8580, Japan.



図1 調査地周辺の地形図（地理院地図）。

越高原青少年自然の家があり、本山はこれらの施設が管理する自然観察の森やキャンプ場として利用されている。神明山の主要な植生はコナラ *Quercus serrata* やアカマツ *Pinus densiflora*, イタヤカエデ *Acer mono*, クリ *Castanea crenata* などから成る二次林であり、一部はスギ *Cryptomeria japonica* の植林地となっている。また北側の山麓には面積 0.2ha の妻平湿原が存在し、湿原内には県内有数のミツガシワ *Menyanthes trifoliata* 群落が見られる（福井県 1999）。山麓周囲には集落があり、神明山周辺の土地は、農地、牧場、スキー場等として利用されている。

この地域の年平均気温は 11.0°C、降水量は 2330.2mm である（気象庁 メッシュ平年値 2010）。11 月から 4 月まで積雪があり、最大積雪深は 2~3m に達する。

六呂師高原は、鳥獣保護区に指定されており、狩猟は行われていない。一方、被害防除を目的とした有害鳥獣捕獲が行われているが、神明山を含む自然観察の森では実施されていない。

調査方法

調査は 2018 年 6 月から 2019 年 6 月に実施した。本調査で使用した自動撮影カメラ（以下、カメラ）は、ハイクカム SP108-J および SP2 である（株式会社ハイク、旭川市）。夜間撮影時の補助光として 940nm 赤外線を照射するノーグロータイプのカメラである。カメラは、林内の 4 箇所に 1 台ずつ、地上高 1~1.5m の高さで、地面に対して斜面傾斜角に平行よりやや下を向くように、ツリーマウントを介してナイロンベルトを用いて立木の樹幹に固定した。カメラは、一度の撮影で静止画の直後に 30 秒間の動画が撮影される設定とした。また次の撮影までのインターバルは

30 秒間とした。

カメラの設置は 2018 年 6 月 5 日以降に行い、2019 年 6 月 2 日までに順次回収し、稼働期間はカメラによって異なった。調査期間中に 3~5 回、記録メディアとバッテリーの交換などの管理を行った。

撮影された静止画および動画から、撮影日時を記録し、撮影された野生動物（哺乳類もしくは鳥類）を判別した。また、ニホンジカは、可能な限り雌雄を識別し、幼獣や識別困難な成獣は性不明として扱った。同一時刻の静止画と動画の組み合わせを 1 件の撮影イベントとして記録した。1 件の撮影イベントで複数頭撮影された場合には、撮影された頭数を撮影回数としてカウントした。同一個体の重複カウントを避けるため、30 分以内に同種が撮影された撮影イベントは、重複イベントとみなして解析から除外した。ただし、個体サイズやツノの有無などの外見的特徴から確実に別個体と判断できた場合には別の撮影イベントとして扱った。撮影された哺乳類の和名、学名は Ohdachi et al. (2009) に従った。相対的な撮影頻度を比較するため、1 台のカメラを 100 日間作動させた場合の撮影回数である撮影頻度指数（RAI: Relative Abundance Index）を次式によって算出した（O'Brien et al. 2003）。RAI は全体のほか、種ごと、あるいは月ごとにも算出して比較した。

撮影頻度指数 $RAI = (\text{撮影回数}[\text{回}] / \text{カメラ稼働日数}[\text{日}]) \times 100[\text{日}]$

結果

調査期間中の延べ撮影日数は計 988 カメラ日であった。総撮影回数は 2467 回で、野生動物の撮影イベントは 1282 回であった。このうち重複イベントを除いた有効撮影イベントは 1111 回であった。表 1 は、本調査で確認された野生動物とその撮影頻度指数 RAI を示したものである。確認された野生動物は、哺乳類が 13 種、鳥類が 4 種であった。種別の RAI は、イノシシ（写真 1）が最も多く、有効撮影イベント全体の 21.4% を占めた。次いでアカギツネ *Vulpes vulpes*（写真 2）、ニホンザル（写真 3）、ノネコ *Felis catus*（写真 4）、ニホンジカ *Cervus nippon*（写真 5）、ニホンノウサギ *Lepus brachyurus*（写真 6）、タヌキ

表 1 種ごとの撮影回数と撮影頻度指数 (RAI) および撮影イベントあたりの最大個体数.

	種名		撮影回数	%	RAI	最大個体数
哺乳類	イノシシ	<i>Sus scrofa</i>	238	21.4	24.1	8
	アカギツネ	<i>Vulpes vulpes</i>	209	18.8	21.2	1
	ニホンザル	<i>Macaca fuscata</i>	171	15.4	17.3	12
	ノネコ	<i>Felis catus</i>	81	7.3	8.2	2
	ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	74	6.7	7.5	3
	ニホンノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>	70	6.3	7.1	2
	タヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	70	6.3	7.1	1
	ツキノワグマ	<i>Ursus thibetanus</i>	32	2.9	3.2	1
	ホンドテン	<i>Martes melampus</i>	18	1.6	1.8	1
	ニホンアナグマ	<i>Meles anakuma</i>	16	1.4	1.6	1
	ニホンカモシカ	<i>Capricornis crispus</i>	13	1.2	1.3	1
	ハクビシン	<i>Paguma larvata</i>	12	1.1	1.2	2
	ニホンリス	<i>Sciurus lis</i>	5	0.5	0.5	1
	不明		90	8.1	9.1	
鳥類	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	9	0.8	0.9	1
	キジ	<i>Phasianus colchicus</i>	1	0.1	0.1	1
	カケス	<i>Garrulus glandarius</i>	1	0.1	0.1	1
	ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	1	0.1	0.1	1
総計			1111	100	112.4	

Nyctereutes procyonoides (写真 7), ホンドテン *Martes melampus* (写真 8), ニホンカモシカ *Capricornis crispus* (写真 9), ツキノワグマ *Ursus thibetanus* (写真 10), ニホンアナグマ *Meles anakuma* (写真 11), ハクビシン *Paguma larvata* (写真 12) およびニホンリス *Sciurus lis* (写真 13) の順であった. また, 野生動物が写っているものの映像が不鮮明であるものや, 一部のみが写っているため種を識別できない撮影イベントが 90 件あった.

図 2 は, ノネコを除く哺乳類の RAI の季節変化を示したものである. ニホンジカとイノシシは, 1 月を除く全期間で撮影され, 特に秋季に多く撮影された. イノシシの RAI は 9 月が最も高く, ニホンジカの RAI は 10 月が最も高かった. ニホンジカのオスの撮影イベントは 9 月から 12 月は, オスの RAI が高くに集中した. ツキノワグマは 6 月から 8 月に多く撮影され, 1 月以降は撮影されなかった. ニホンザルは, 6 月, 7 月, 10 月, 5 月に群れが集中して撮影され, 一度に 12 頭が確認されることもあった. RAI は 10 月に最も高かった. アカギツネは全期間で撮影され, RAI は 11 月が最も高くなった. ニホンノウサギは, 7 月を除き全期間で撮影された. RAI は秋から春に高く, 2 月に最大となった. ニホンカモシカは, 1, 2 月を除く全期間で撮影された. RAI は期間を通して低く, 8 月に最大となった. タヌキは, 1 月と 5 月を除く全期間で撮影され, RAI は 10 月が最も高かった. ニホンアナグマは, 6 月から 11 月にかけて撮影され

たが, 撮影頻度は低かった. ホンドテンは, 無雪期, 積雪期ともに確認された. RAI は 12 月と 1 月が最も高かった.

調査期間中の調査地の日の出は 4 時 36 分から 7 時 5 分, 日の入りは 16 時 39 分から 19 時 15 分の間で季節変動した (付図). ホンドテン, タヌキ, ニホンノウサギ, ハクビシンの撮影イベントは夜間に集中していた. イノシシ, ニホンジカは, 夜間の撮影が多いが, 日中にも撮影された. 一方, ニホンザル, ツキノワグマ, ニホンリスの撮影イベントは日中に集中していた. アカギツネ, ニホンアナグマ, ニホンカモシカは, 昼夜に関係なく撮影された.

考察

六呂師高原周辺の中・大型哺乳類相

福井県では, 45 種の哺乳類の生息が確認されており (福井県 2016), 自動撮影カメラでは撮影や判別が困難なネズミ類やモグラ類, コウモリ類などの小型種やノネコ, ノイヌ *Canis lupus* を除くと本調査地で記録される可能性の高い野生の哺乳類は 14 種 (タヌキ, ホンドテン, ニホンノウサギ, ニホンアナグマ, イノシシ, アカギツネ, ニホンジカ, ニホンイタチ *Mustela itatsi*, ハクビシン, ニホンザル, ツキノワグマ, ニホンカモシカ, ムササビ *Petaurista leucogenys*, ニホンリス) である. 本調査では, このうちニホンイタチ,

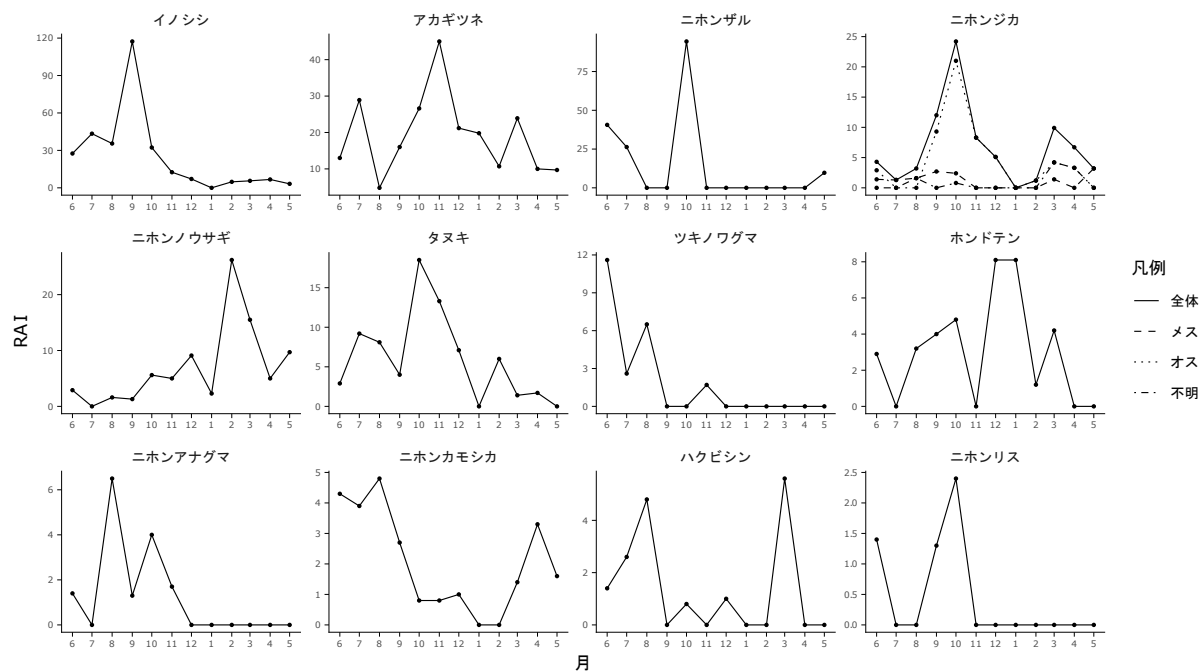


図2 各哺乳類の撮影頻度指数 (RAI) の季節変化。



写真1 イノシシ *Sus scrofa*



写真2 アカギツネ *Vulpes vulpes*



写真3 ニホンザル *Macaca fuscata*



写真4 ノネコ *Felis catus*



写真5 ニホンジカ *Cervus nippon*



写真6 ニホンノウサギ *Lepus brachyurus*



写真7 タヌキ *Nyctereutes procyonoides*



写真8 ホンドテン *Martes melampus*



写真9 ニホンカモシカ *Capricornis crispus*



写真10 ツキノワグマ *Ursus thibetanus*



写真11 ニホンアナグマ *Meles anakuma*



写真12 ハクビシン *Paguma larvata*



写真13 ニホンリス *Sciurus lis*

ムササビを除く 12 種を撮影することができた。

ある地域の中・大型哺乳類相把握に必要な調査努力量は 200~300 カメラ日程度とされている(金子ほか 2009)。本調査はこの基準を充足する。今回確認されなかった種は比較的生息密度が低いと考えられるため、これらの種を記録するためには、ムササビでは樹上や樹洞、ニホンイタチでは水辺周辺など利用頻度の高い環境を対象にカメラの設置を行うことが有効である。

確認された哺乳類の RAI は季節変動を示した。最も多く撮影されたイノシシは、9 月をピークに急増し、冬から初夏までは少なく 12 月末から 2 月までは全く確認されなかった。9 月、10 月にイノシシの RAI が最大となるパターンは、石川県七尾市および中能登町でも確認されている(小谷ほか 2016)。秋季に堅果を供給するブナ科の落葉広葉樹二次林は、イノシシの生息にとって好適な環境であることが知られている(小寺ほか 2001)。本調査地にはコナラやクリが多く生育しており、中でもクリはブナ科樹木の中では堅果落下時期が早い(広木・松原 1982)。神明山周辺では 9 月中旬以降クリの堅果への食痕が多く確認されており(國永私信)、堅果への採食行動の活発化に伴って RAI が上昇したと考えられた。また、イノシシは多雪地帯では行動が制限されるため(常田・丸山 1980)、積雪を避けた行動圏の変化に伴い、RAI が低下したと推察される。

ニホンジカは、イノシシと類似した RAI の季節変動を示した。ニホンジカで確認された 10 月の RAI の増加はオスによるものであった。田中ほか(2017)は、長野県伊那市において同様のパターンを報告している。ニホンジカのオスは、繁殖期のピークを迎える 10 月には活動が活発になり、それまで過ごしていたグループを離れることや、十分に成熟した個体が一時的にナワバリを形成することが知られている(高槻 2006)。本調査でも繁殖に伴う行動圏の変化により、10 月にオスの撮影頻度が最も高い値を示した可能性が考えられた。

ニホンジカは、積雪深が 50cm を越えると行動が制約されるため、かつては積雪の多い地域には分布しにくい、あるいは冬季には積雪の少ない低地などへ長距離移動すると考えられてきた(丸山 1981, Takatsuki et al. 2000)が、日本海側の多雪地域においても局地的に積雪が少ない場所での越冬が確認され

ている(福田・高柳 2008)。筆者は、積雪期に約 2km 離れた標高約 300m の地点で夜間にニホンジカの成獣を複数回目撃している(國永知裕 私信)。積雪期は、近隣の積雪が少ない場所へ小規模な移動や局所的に雪の少ない環境を利用することでこの地域で越冬している可能性がある。調査を実施した 2018 年から 2019 年の冬季の最大積雪深は平年に比べ少ない 90cm となり、3 月中旬には消雪を迎えた。消雪後の 2019 年 3 月 26 日にニホンジカがエゾユズリハ *Daphniphyllum macropodum* var. *humile* の葉を採食する様子が確認された。消雪直後の落葉広葉樹や草本類の開葉前にはエゾユズリハやヒメアオキ *Aucuba japonica* var. *borealis*、ハイイヌガヤ *Cephalotaxus harringtonia* var. *nana* など常緑低木を利用することで生活していると考えられる。

ニホンザルは、複数回に渡り短期間に集中して群れが撮影されたため、断続的に高い RAI を示した。これまでこの地域での群れの記録はないが(福井県 2015)、本調査の結果は、六呂師高原を行動圏に含む群れの存在を示している。

ツキノワグマは 6 月に RAI 高かった。この時期はツキノワグマの分散期と繁殖期に重なり、若い個体やオスの成獣の行動圏の拡大が、撮影頻度の上昇に影響した可能性がある。

アカギツネやタヌキで認められた秋や冬に RAI が高くなる傾向は他の調査事例でも報告されており(水谷 2019; 水谷・三ツ橋 2018; 島田 2010; 塚田ほか 2006)、これらの種の一般的な行動パターンの季節変化を示している可能性がある。

ハクビシンは RAI が低かったが、年間を通して確認された。本種は移入種として知られ、全国で分布が確認されている(国立環境研究所 2011)。福井県におけるハクビシンの生息は、1981 年に初確認され、以降分布が拡大している(池田ほか 1992)。本種による生態系への影響の詳細は不明であるが、今後生息の動向を注視する必要がある。

増加する大型哺乳類による六呂師高原の生態系への影響

ニホンジカの食害による生態系被害は全国で大きな問題となっている(Takatsuki 2009)。白山 BR においてもニホンジカの侵入は脅威となっている(安藤 2016)。本調査により、白山 BR 移行地域に位置する六呂師高原においても積雪期を除くニホンジカの生

息が明らかとなった。第4期福井県第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ）（福井県2017）によると、六呂師高原の南に隣接する調査区画では、2013年以降ニホンジカの糞塊密度が急増したことが示されており、近年生息密度の増加が指摘されている。ニホンジカは、オスが先行して新たな生息地へ分散する傾向があり、分布域拡大の初期はオスの比率が高く（遅滞相）、その後メスの比率が高く（増加相）なることが明らかになっている（浅田2013）。本調査では、繁殖期を中心にメスに比べオスが多く撮影されたが、期間を通してメスや幼獣も確認されており、六呂師高原においても今後急激に個体数が増加する可能性がある。

六呂師高原では、ミズチドリ *Platanthera hologlottis* など、残存する湿原を県内唯一の自生地とする種が複数確認されており、県内の生物多様性保全上極めて重要な地域である。湿原に生育する希少種へのニホンジカの食害は各地で問題になっている（Takatsuki2003）。辻野ほか（2007）は、京都市の深泥池湿原において、ミツガシワやカキツバタ *Iris laevigata* へのニホンジカの嗜好性が高いことを報告している。これら2種は六呂師高原の湿原にも生育しており、今後その保全に留意する必要がある。また、本調査の結果、六呂師高原ではイノシシが高い密度で生息することが明らかとなった。イノシシは採餌の際に地表の掘り起こしを行うため、生息密度が高い地域では、強度の土壌攪乱に伴い植生に深刻な影響を及ぼすことが懸念されている（水谷2019；中本・遠藤2016）。

本調査では直接湿原での撮影は行なっていないが、調査地から200m以内には妻平湿原が存在する。また調査地から1.6km離れた六呂師高原内の池ヶ原湿原（標高609m）において2017年から2018年に実施したカメラトラップ調査では、既に湿原内でニホンジカとイノシシの生息が確認されている（國永未発表データ）。六呂師高原においては、小規模な湿原環境に、希少種が極限的に分布するため、ニホンジカやイノシシの定着は、希少種の生育に重大な影響を与える可能性が高い。

今後、ニホンジカやイノシシの生息状況や植生への影響のモニタリングを継続するとともに、その管理と生物多様性の保全に関する計画をあらかじめ策定することが必要であると考えられる。

謝辞

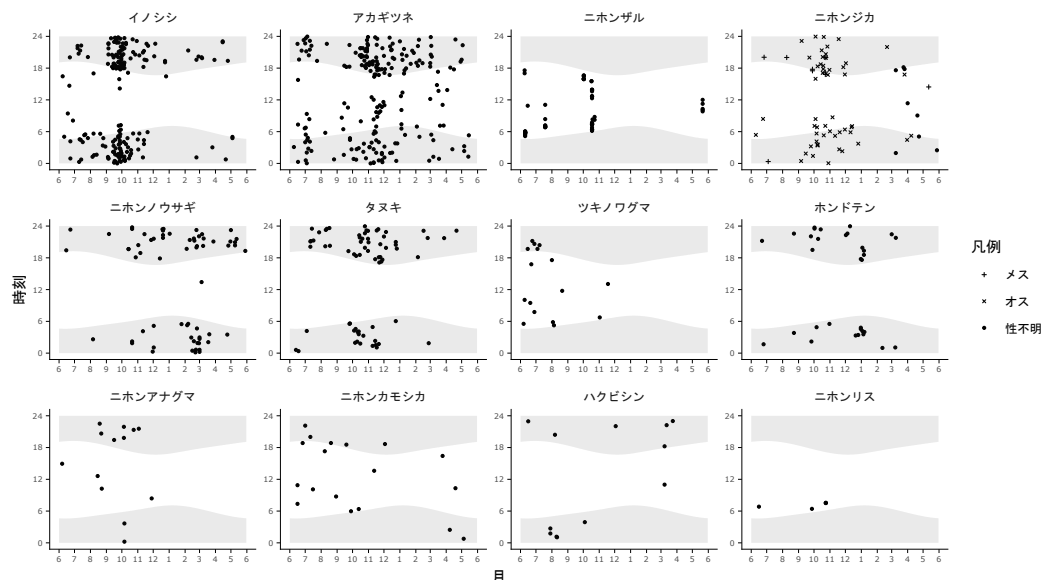
本報告の執筆にあたって、信州大学志賀施設の水谷瑞希博士、岐阜大学野生動物管理学研究センターの國永尚稔博士には、ご助言やご協力をいただいた。福井県自然保護センターの元所長松村俊幸氏並びに職員の皆さまには調査の実施にあたりご配慮をいただいた。また、本稿の投稿にあたり、福井県自然保護センターの大宮正太郎氏には便宜を図っていただいた。厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 安藤正規. 2016. 白山に忍びよるシカの影. 飯田義彦・中村真介編 白山ユネスコエコパークーひとと自然が紡ぐ地域の未来へー, UNU-IAS OUIK, 金沢. 116pp.
- 浅田正彦. 2013. ニホンジカとアライグマにおける低密度管理手法「遅滞相管理」の提案. 哺乳類科学 53: 243-255.
- 福田淳子・高柳 敦. 2008. 京都府の多雪地におけるニホンジカ *Cervus nippon Temminck* によるハイイヌガヤ *Cephalotaxus harringtonia* var. *nana* の採食にみられる積雪の影響. 森林研究 77:5-11.
- 福井県. 1999. 福井県のすぐれた自然（植物編）
- 福井県. 2015. 福井県第二種特定鳥獣管理計画(ニホンザル).
- 福井県. 2016. 改訂版福井県の絶滅のおそれのある野生動植物.
- 福井県. 2017. 福井県第二種特定鳥獣管理計画(ニホンジカ).
- 白山ユネスコエコパーク協議会. 2019. 白山ユネスコエコパーク管理運営計画書.
- 広木詔三・松原輝男. 1982. ブナ科植物の生態学的研究Ⅲ. 種子-実生期の比較生態学的研究一. 日本生態学会誌 32:227-240.
- 池田善英・須藤一成・林 哲. 1992. 福井県におけるハクビシンの生息状況. Ciconia（福井県自然保護センター研究報告）. 1:53-56.
- 金子弥生・塚田英晴・奥村忠誠・藤井 猛・佐々木浩・村上隆広. 2009. 食肉目のフィールドサイン, 自動撮影技術と解析—分布調査を例にして. 哺乳類科学 49:65-88.

- 小谷直樹・有本 勲・野崎亮次・江崎功二郎. 2016. 自動撮影カメラで確認された七尾市及び中能登町里山林の哺乳類相. 石川県白山自然保護センター研究報告. 42:43-49.
- 小寺祐二・神崎伸夫・金子雄司・常田邦彦. 2001. 島根県石見地方におけるニホンイノシシの環境選択. 野生生物保護. 6: 119-129.
- 国立環境研究所. 2011. 侵入生物データベース ハクビシン. <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/10200.html> (最終閲覧日 2020 年 2 月 21 日)
- 丸山直樹. 1981. ニホンジカ *Cervus nippon* TEMMINCK の季節的移動と集合様式に関する研究. 東京農工大学農学部学術報告 23: 1-85.
- 水谷瑞希. 2019. 信州大学志賀自然教育園周辺における自動撮影カメラによる中・大型哺乳類相調査: 2017 年調査の結果. 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績 56:7-14.
- 水谷瑞希・三ツ橋士郎. 2018. 志賀高原ガイド組合による自動撮影カメラによる中・大型哺乳類相調査. 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績 55:17-23.
- 中本 敦・遠藤 晃. 2016. 長崎県五島列島野崎島へのイノシシの侵入とその後の分布拡大について. 哺乳類科学 56(2):207-213.
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F., Wibisono, H. T. 2003. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* 6:131-139.
- Ohdachi, S.D., Ishibashi, Y., Iwasa, M.A., Fukui, D. Saitoh, T. 2009. The Wild Mammals in Japan. Shoukadoh, Kyoto.

- 大野市. 2017. 大野市鳥獣被害防止計画.
- 島田博匡. 2010. カメラトラップ法で確認された三重県 林業研究所実習林における中大型哺乳類相. 三重県林業研報 2:43-49.
- Takatsuki S. 2003. Use of mires and foods babits of sika deer in Oze area, central Japan. *Ecol Res* 18: 331-339
- 高槻成紀. 2006. シカの生態史. シカの生物学, pp.18-29. 東京大学出版会, 東京.
- Takatsuki S., Suzuki K. and Higashi H. 2000. Seasonal elevational movements of sika deer on Mt. Goyo, northern Japan. *Mammal Study* 25: 107-114.
- Takatsuki, S. 2009. Effects of sika deer on vegetation in Japan: A review. *Biological Conservation* 142: 1922-1929.
- 田中竜太・高島千尋・瀧井暁子・泉山茂之. 2017. 信州大学手良沢山演習林における REM 法を用いたニホンジカ (*Cervus nippon*) の生息密度推定. 信州大学農学部 AFC 報告 15:55-60.
- 常田邦彦・丸山直樹. 1980. イノシシの地理的分布とその要因. 第 2 回 自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書(哺乳類)全国版(その 2), 財団法人日本野生生物研究センター, 東京. (<http://www.biodic.go.jp/reports/2-6/ad000.html>)
- 辻野亮・松井淳・丑丸敦史・瀬尾明弘・川瀬大樹・内橋尚妙・鈴木健司・高橋淳子・湯本貴和・竹門康弘. 2007. 深泥池湿原へのニホンジカの侵入と植生に対する採食圧. 保全生態学研究. 12:20-27
- 塚田英晴・深澤 充・小迫孝実・須藤まどか・井村 毅・平川浩文. 2006. 放牧地の哺乳類相調査への自動撮影装置の応用. 哺乳類科学 46:5-19.



付図 ノネコを除く哺乳類の撮影イベントの時間と季節.
網掛けの時間帯は夜間を表す.