

高標高域を中心としたカメラトラップによる野生動物の生息状況の把握

林耕太・長池卓男

Monitoring wildlife using camera traps in high elevation areas

Kohta HAYASHI, Takuo NAGAIKE

Summary: Monitoring wildlife habitats is crucial for effective species management, conservation, and maintaining biodiversity in forest ecosystems. Medium to large mammals have a significant impact on forest ecosystems and human society due to their large home range and high feeding requirements, making their monitoring highly necessary. However, adequate censuses have often not been conducted in high-elevation areas due to difficult accessibility. In recent years, camera traps have become popular as a non-invasive wildlife monitoring method, making long-term, successive monitoring in the high-elevation areas possible as an efficient way. In this study, we aimed to reveal the habitats and their dynamics of wildlife, primarily medium to large mammals, in forests at high-elevation areas in Yamanashi Prefecture through a five-year camera-trap monitoring. A total of 106 camera traps were deployed in the Minami-Alps, Mt. Yatsugatake, and Oku-Chichibu mountains, and data were collected from 2019 to 2023. As a result, eight families and ten species of medium to large mammals were observed. *Cervus nippon* accounted for 84.6% of all detected animals. *Capricornis crispus* were mainly detected in Mt. Kushigata and Mt. Yatsugatake. *Ursus thibetanus* was detected with low frequency, but relatively recorded in Mt. Kita, Mt. Houou, and Hakushu in the Minami-Alps. No significant trends of increase or decrease were observed in the detected mammals in any region over the period.

Key words: Asian black bear, camera-trap, high elevation area, Japanese serow, sika deer, wildlife habit

要旨: 野生動物のモニタリングを行うことは、動物の保護・管理、森林の生物多様性保全を考える上で重要な課題である。特に中・大型の哺乳類は、広い行動圏や採食量の多さから森林生態系や社会への影響が大きく、モニタリングを行う必要性が高い。しかし、高標高域ではアクセスが容易ではないため、十分な調査がなされていないことが多い。近年野生動物調査にカメラトラップが普及し、効率的に高標高域でも長期間の継続した観察が可能になった。本研究では5年間のカメラトラップ調査により山梨県の高標高地域の森林における中・大型の哺乳類を中心とした野生動物の生息状況とその動態を明らかにすることを目的とした。合計106台のカメラトラップを南アルプス、ハケ岳、奥秩父山地に設置し、2019年から2023年に撮影されたデータを収集した。その結果8科10種の中・大型の哺乳類が観察された。撮影された個体の84.6%がニホンジカであった。カモシカはハケ岳と南アルプスの楡形山で比較的多く撮影され、ツキノワグマの撮影頻度は全体的に低いものの南アルプスの北岳、鳳凰三山、白州で比較的多く撮影された。観察された哺乳類で期間中の増加・減少傾向はみられなかった。

キーワード: カメラトラップ、高標高地域、ツキノワグマ、ニホンカモシカ、ニホンジカ、野生動物生息地

1 はじめに

山梨県は四方をハケ岳、南アルプス、富士山、奥秩父山地の山々に囲まれている。低標高から高標高まで森林が広がっており、県土の78%が森林で占められている。森林は多くの野生動物の生息地になっており、県内で確認されている哺乳類54種(外来種、絶滅種を除く;山梨県2018)の多くが森林に生息している。

野生動物は食物連鎖や種間競争、種子・花粉散布などを通して森林生態系において重要な役割を担っており

(小池ほか 2019)、なかでも中・大型の哺乳類は採食量や行動量の大きさから生態系に与える影響は大きい。特にニホンジカは近年個体数が急激に増加し、日本各地で森林生態系に大きな影響を与えている(梶・飯島 2017)。植物種に対しては強度の下層植生の採食や、立木の樹幹剥皮、踏圧により森林植生を大きく変化させている(荒木・横山 2011)。昆虫相(柴田 2008)や鳥類群集(奥田ほか 2012)に対しても直接的・間接的に影響を与えている。増加したニホンジカは亜高山帯にも進出し、亜高山帯針葉樹林での樹皮剥ぎ(Iijima and Nagaike 2015)や、

本研究は、試験研究課題「気候変動下での樹木分布移動に及ぼす人工林とニホンジカの影響の解明」(平成28～令和2年度)、「ニホンジカとその個体数管理が森林限界・樹木限界に及ぼす影響の解明」(令和2～5年度)、「水源涵養機能の確保に向けたニホンジカと森林下層植生の管理に関する研究」(令和1～5年度)、「高標高域等の奥地森林におけるニホンジカの影響評価」(令和1～2年度)、「亜高山帯の森林でのニホンジカの密度推定と剥皮への影響の関係」(令和5～6年度)「ニホンジカの密度はタイムラプス撮影と機械学習で低コストかつ高精度に推定できる」(令和6～9年度)、の一部として実施した。

高茎草本の採食 (Koyama et al. 2020) が問題視されている。

山梨県で主に観察される森林性の大型哺乳類ではニホンジカの他にニホンカモシカやツキノワグマ、イノシシが挙げられる。ニホンカモシカは比較的高標高域を主な生息域としているが、近年ニホンジカとの生息地の競合が報告されており、生息状況の変化や個体群の維持が懸念されている (Takada and Nakamura 2023)。ツキノワグマは、遭遇時の危険性から人間の生活圏への出没が問題視されているが、山梨県ではデータの得にくさからその生息状況は十分な情報が得られていない (山梨県 2021)。また、イノシシについても人里から離れた森林内では生息状況の把握はこれまでにほとんどなされていない (山梨県 2022a)。これらの大型哺乳類をはじめとする野生動物の生息状況を把握することは、種の保全や森林の生物多様性を考える上で必要であるとともに、希少種の保護や人間の社会活動と軋轢を生む可能性のある種の管理に対して、重要かつ基礎的な情報となる。しかし、特にアクセスが難しい高標高域では生息状況の把握が十分になされておらず、特に定量的なモニタリングはほとんどできていない。

近年、野生動物のモニタリングにカメラトラップ法が多く用いられるようになってきている (O'Connell et al. 2011)。赤外線センサーを用いた自動撮影カメラは、調査中に生息地をほとんど荒らさない非侵襲的手法で、昼夜を問わず複数の動物種の観察を継続的に行うことができる。そのため頻繁に調査を行うことが難しい高標高域のような場所でも、長期間継続したモニタリングを行うことが可能になる。

本研究では山梨県内の南アルプス北部、ハケ岳、奥秩

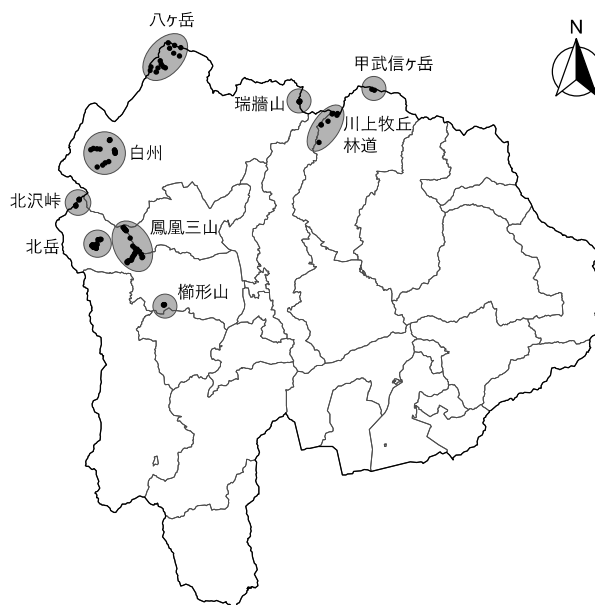


図1 カメラトラップの位置図

父山地の高標高域を中心に、カメラトラップによる中・大型の哺乳類を主な対象とした野生動物の生息状況とその経年変化を明らかにすることを目的とした。

2 方法

カメラトラップを南アルプス北部（櫛形山、鳳凰三山、北岳、北沢峠、白州）、ハケ岳、奥秩父山地（瑞牆山、川上牧丘林道沿い、甲武信ヶ岳）の標高 1500m 以上の高標高域（白州の一部カメラトラップは標高 830m から設置）の森林内に合計 106 台設置した（表 1、図 1）。調査期間は、2019 年 1 月 1 日から 2023 年 12 月 31 日の間とし、その間の撮影データを対象とした。川上牧丘林道沿いおよ

表 1 カメラトラップの設置状況

地域	標高(m)*	カメラ 設置台数	対象期間	合計有効 稼働日数†	機種‡
櫛形山	1,960 ~ 1,960	4	2019/1 ~ 2023/12	7,415.4	Ltl Acorn
鳳凰三山	1,570 ~ 2,720	29\$	2019/1 ~ 2023/12	37,101.6	Ltl Acorn, Moultrie
北岳	1,880 ~ 2,740	20\$	2019/1 ~ 2023/12	18,151.9	Ltl Acorn, Moultrie
北沢峠	2,040 ~ 2,580	6	2019/1 ~ 2023/12	7,178.3	Ltl Acorn
白州	830 ~ 1,980	16	2019/10 ~ 2023/12	15,278.3	Ltl Acorn
ハヶ岳	2,050 ~ 2,570	14	2020/8 ~ 2023/10	14,801.7	Ltl Acorn
瑞牆山	2,060 ~ 2,080	7	2019/9 ~ 2023/12	11,863.3	Ltl Acorn
川上牧丘林道	1,730 ~ 2,600	8	2019/9 ~ 2023/12	13,934.3	Ltl Acorn
甲武信ヶ岳	2,390 ~ 2,450	2	2019/10 ~ 2023/12	2,952.5	Ltl Acorn

* ハンディGPS (Garmin eTrex 22x) による測位

† 稼働開始日から最終撮影日を撮影期間とし、撮影期間から撮影毎の休止時間を除した時間の合計

‡ Ltl Acorn: LtlAcorn 6210MC / 6210MC Plus; Moultrie: Moultrie M-990i

§ 一部カメラ(北岳10台、鳳凰三山9台)は積雪のため冬季撤去

表 2 各地域での確認された動物種とその検出頻度(100 有効日当たりの頭数)。動物種は全体の出没頻度の順に並べてある。

地域	ニホン ジカ	ニホン ザル	ニホン ノウサギ	鳥類	ニホン カモシカ	ニホン テン	アカ ギツネ	ニホン アナグマ	タヌキ	ツキノワ グマ	イノシシ	その他 ・不明*
楡形山	71.20	1.02	0.74	1.35	2.39	0.57	0.15	0.92	0.11	0.05	0.13	4.72
鳳凰三山	31.85	1.03	0.37	0.69	0.26	0.40	0.55	0.23	0.14	0.17	0.01	1.12
北岳	36.40	0.65	1.05	0.36	0.28	0.18	0.13	0.01	0.01	0.19	0.01	1.88
北沢峠	4.72	0.07	0.08	0.03	0.03	0.21	0.06	-	-	-	0.01	0.65
白州	19.98	2.07	0.14	0.75	0.43	0.33	0.17	0.15	0.40	0.14	0.18	0.64
ハケ岳	15.09	0.02	1.59	0.33	1.41	0.26	0.30	0.01	-	0.01	0.03	0.85
瑞牆山	8.36	-	0.01	0.12	0.02	0.15	-	-	-	0.02	0.02	0.99
川上牧丘林道	10.93	-	0.14	0.18	0.06	0.23	0.23	0.01	0.10	0.01	0.06	0.90
甲武信ヶ岳	1.59	-	0.91	1.76	0.03	0.34	0.17	-	-	-	-	2.10
全体	24.79	0.70	0.54	0.53	0.47	0.30	0.27	0.14	0.10	0.10	0.04	1.31

* 小型哺乳類(リス科、ネズミ科等)を含む。

び白州、甲武信ヶ岳、ハケ岳のカメラトラップは 2019～2020 年の途中から撮影を開始しているため、これらの箇所では設置した時を調査開始とした。また、ハケ岳のカメラトラップはデータの収集・整理の都合から 2023 年 10 月までの撮影記録とした。

自動撮影カメラは Ltl Acorn 6210MC、Ltl Acorn 6210MC PLUS、Moltrie M-990i を用いた。カメラは立木の地上高 1.0～1.5m に設置し、斜面に平行になるようにレンズを向けた。鳳凰三山及び北岳の一部のカメラトラップは積雪による埋没を避けるため、冬季は撤去し、春～秋の間だけ撮影を行った。動物の感知は標準の感度に設定した赤外線センサーにより行い、一度の検出機会でも 2 枚撮影し、撮影後は 10 分間休止した。白州のカメラトラップのみ一度の検出で 3 枚撮影し、30 秒休止する設定で行った。電池の交換と撮影データの回収は半年から 1 年に一度行った。

撮影された画像を検出機会毎に、写った動物種と、頭数を記録した。電池切れが生じて検出が中断した場合を考慮するため、電池交換前の最後の撮影から電池交換までの期間は稼働期間から除いた。また、撮影後の休止時間も稼働期間からのぞいた。これらを除いた稼働時間を有効稼働時間とし、検出頻度は撮影された頭数を有効稼働時間で割って算出した。

3 結果および考察

調査期間中に主に撮影された動物種の地域毎の撮影頻度を表 2 に示した。また、年毎の撮影頻度の変化を図 2 に示した。今回の撮影では、4 目 8 科 10 種の中・大型哺乳類、およびリス目やネズミ目の小型哺乳類、鳥類が撮影された。カメラトラップは、目的とする動物種により機種、設置方法の適性があるが(Trolliet et al. 2014)、今回の調査では、カメラトラップを地上高 1.0～1.5m の位置で斜面に平行になるように設置しており、ニホンジカ、ニホンカモシカ、ツキノワグマ、イノシシなどの比較的大型の哺乳類に適するように設置した。そのため小型の哺乳類に適さない設置方法になっていたと考えられ、種判別も難しい写真が多かったことから、リス目やネズミ目の小型種はその他に区分した。

撮影された動物のうち、84.6%がニホンジカであった。鳥類が最も多く撮影された甲武信ヶ岳を除き、全ての地域でニホンジカが最も撮影された動物であった。調査期間の 5 年間でニホンジカの撮影頻度が明確に増加や減少した地域はなく、どの地域も期間中は同程度の撮影頻度で観察された。白州、ハケ岳、瑞牆山、川上牧丘林道、

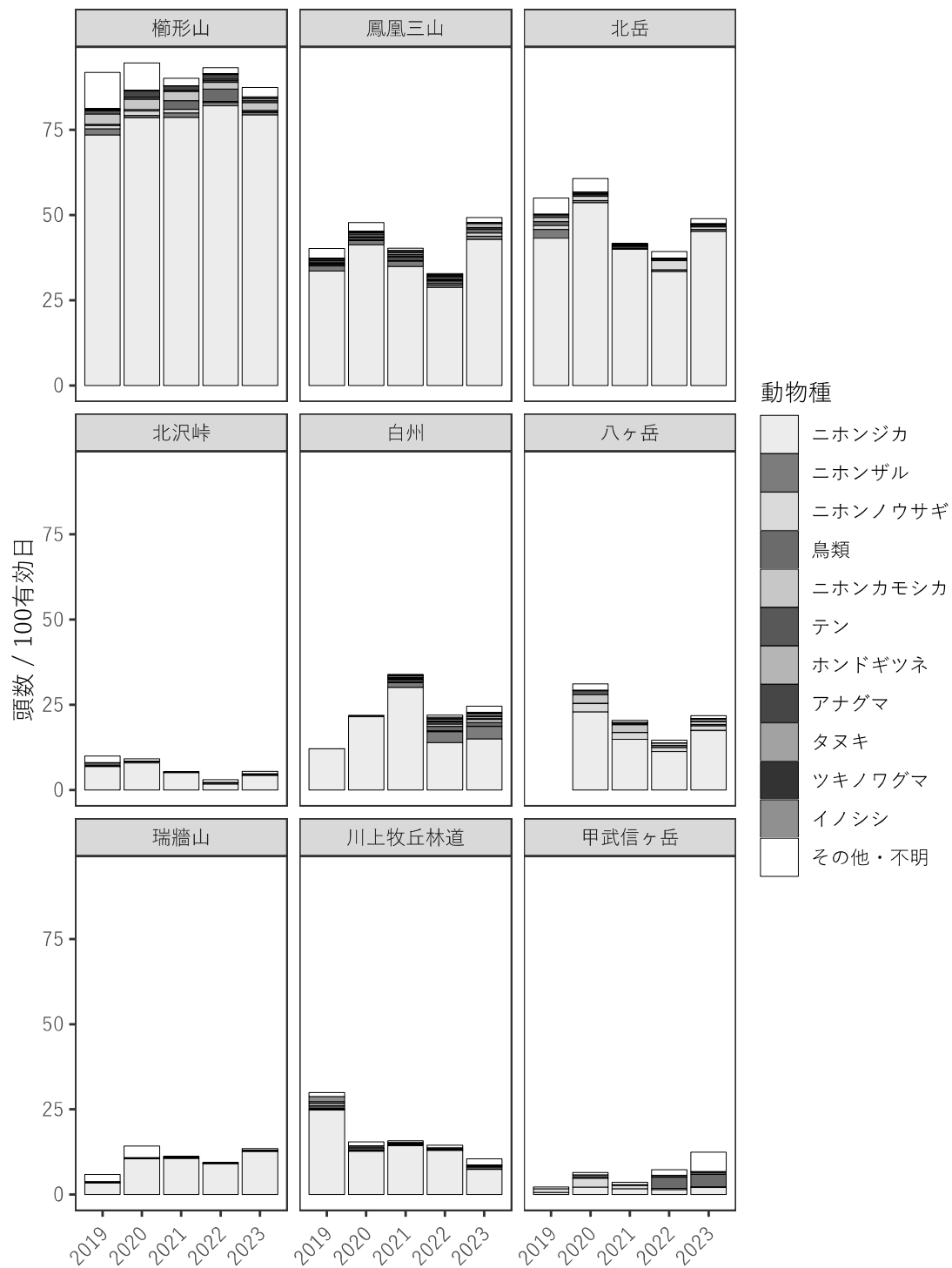


図2 各年の地域毎の動物の検出頻度の推移

甲武信ヶ岳の撮影初年度は他の年より撮影頻度が高い若しくは低い結果になっているが、全ての季節の撮影ができていないことに起因していると考えられた。山梨県では捕獲の強化により県全体の個体数は減少傾向にあると推定されている(山梨県 2022b)。しかし今回の調査地はほとんどが高標高域であり、捕獲圧がほとんどかけら

れていない。今回の結果は低標高域での捕獲の強化が高標高の捕獲が難しい地域の個体数の減少には結びついていないことを示唆していると考えられる。

楡形山、鳳凰三山、北岳のカメラトラップで他の地域よりニホンジカが高い頻度で撮影された。楡形山はアヤマの群生地として有名であったが、ニホンジカの影響により

植生保護柵外ではほぼ見られなくなるまで減少した（長池ほか 2016）。また北岳周辺や鳳凰三山でも高茎草原等の植生への影響が深刻化し、対策が必要な状況にある（環境省関東地方環境事務所 2024）。今回の調査結果からもこれらの地域ではニホンジカの高い利用状況にあることが伺えた。しかし、この3地域と比べると撮影頻度がやや低い傾向にあった北沢峠やハケ岳、奥秩父山でも亜高山帯針葉樹林で樹幹剥皮の被害が報告されており、ニホンジカの植生への影響が生じている（Iijima and Nagaike 2015; 森林総合研究所 2021）。これらの被害の進行と出没頻度との関係には、より詳細な調査と解析が求められる。

ニホンジカ以外の野生動物のほとんどは撮影頻度が低かったが、ニホンカモシカは全地域で検出された。中でも櫛形山やハケ岳で比較的多く観察された。これらの地域でもニホンジカは多く観察されており、生息地の競合が生じている可能性がある（Takada and Nakamura 2023）。櫛形山では調査期間を通してニホンカモシカの撮影頻度が増加若しくは減少の傾向はみられなかったが、ハケ岳では、100 有効日あたりの検出頭数が2020 年 2.6 頭、21 年 2.2 頭だったのが、22 年 0.7 頭、23 年 0.8 頭と減少していたため、今後も継続した観察が求められる。

ツキノワグマの検出頻度は全体平均で 100 有効日あたり 0.1 頭であったが、北沢峠と甲武信ヶ岳を除く全地域で撮影されていた。中でも北岳、鳳凰三山、白州は他の地域より高い頻度で検出された。期間中大きく増加、減少している地域は認められなかった。

イノシシの目撃頻度はツキノワグマより低くほとんど観察されなかった。今回の調査では主に高標高域にカメラトラップを設置したため、イノシシの生息域から外れていた可能性が高い。

中型の哺乳類ではニホンザルや、ニホンノウサギ、ニホンテン、アカギツネ、ニホンアナグマ、タヌキが撮影され、比較的個体数が維持されていると推定されている動物種（山梨県 2018）が多く撮影された。

今回の5年間のモニタリングでは中型の哺乳類を含め出現する動物種に大きな変化は認められなかった。しかしニホンジカが亜高山帯で多くみられるようになったのは近年の現象であり、未だに樹皮剥ぎなどの被害の進行が認められている（山梨県森林総合研究所 2025）。また、ツキノワグマは2024 年の目撃件数が増加しており（山梨県 2024）、その生息状況に注目が集まっている。今後も継続したモニタリングによる動態の把握が必要になるだろう。

謝辞

現地調査、データ整理にあたり、荒川史子氏、末木文氏、田中格氏、原一広氏、深沢龍彦氏（五十音順）にご協力いただきました。感謝申し上げます。

本研究は JSPS 科研費（20K06136, 21H02247, 24K09011）の助成を受けたものです。

引用文献

- 荒木良太・横山典子（2011）ニホンジカが森林に与える影響. 森林科学 61: 25-29
- Iijima H, Nagaike T (2015) Susceptible conditions for debarking by deer in subalpine coniferous forests in central Japan. Forest Ecosystems 2(1): 33
- 環境省関東地方環境事務所（2024）令和5年度南アルプス国立公園ニホンジカ対策業務報告書.
- 梶 光一・飯島勇人（2017）日本のシカ増えすぎた個体群の科学と管理. 東京大学出版会
- 小池伸介・山浦悠一・滝 久智（2019）森林と野生動物. 共立出版. 森林科学シリーズ(11)
- Koyama A, Uchida K, Ozeki M, Iwasaki T, Nakahama N, Suka T (2020) Conservation of endangered and rare plants requires strategies additional to deer-proof fencing for conservation of sub-alpine plant diversity. Applied Vegetation Science 24(1): e12553
- 長池卓男・大津千晶・飯島勇人（2016）ニホンジカの影響を受けた山梨県櫛形山の半自然草原における植生復元. 水利科学 59(6): 109-120
- O'Connell AF, Nichols JD, Karanth KU (2011) Camera traps in animal ecology: methods and analyses. Springer, Tokyo
- 奥田 圭・關 義和・小金澤正昭（2012）栃木県奥日光地域におけるニホンジカの高密度化による植生変化が鳥類群集に与える影響. 日本森林学会誌. 94(5): 236-242
- 柴田叡弐（2008）ニホンジカによる森林の変化が昆虫類に及ぼす影響. 日本森林学会誌. 90(5): 313-314.
- Takada H, Nakamura K (2023) Overlap in habitat use and activity patterns between sika deer (*Cervus nippon*) and Japanese serows (*Capricornis crispus*) in subalpine habitats: exploitative competition rather than direct interference? Canadian Journal of Zoology. 101(11): 980-990
- Trolliet F, Huynen MC, Vermeulen C, Hambuckers A (2014) Use of camera traps for wildlife studies. A review. Biotechnology, Agronomy, Society and

Environment. 18: 446-454

山梨県 (2018) 山梨県レッドデータブック—山梨県の絶滅のおそれのある野生生物.

山梨県 (2021) 令和2年度ツキノワグマ生息等モニタリング調査業務報告書.

山梨県 (2022a) 第3期山梨県第二種特定鳥獣(イノシシ)管理計画.

山梨県 (2022b) 第3期山梨県第二種特定鳥獣(ニホンジカ)管理計画.

山梨県 (2024) 令和6年度(2024年度)ツキノワグマ出没・目撃情報

山梨県森林総合研究所 (2021) 高標高域等の奥地森林におけるニホンジカの剥皮の影響 .
<https://www.pref.yamanashi.jp/documents/32859/210329deer.pdf>

山梨県森林総合研究所 (2025) 高標高域等の奥地森林におけるニホンジカの剥皮の影響 その2.