

センサーカメラによる哺乳類の長期モニタリング調査

関東森林管理局赤谷森林ふれあい推進センター 伊藤 彰伸
公益財団法人日本自然保護協会生物多様性保全部 中野 恵

1 課題を取り上げた背景

赤谷プロジェクトでは、赤谷の森（群馬県北部みなかみ町に位置する約 1 万ヘクタールの国有林）の約 3 千 ha を占める人工林のうち、2 千 ha を将来的に元の自然林に還元する取組を行っています。プロジェクトでは、この取組が、赤谷の森の哺乳類に与える影響を評価すべく、2008 年からセンサーカメラ（定点式の自動撮影カメラ）を用いたモニタリング調査を継続的に実施しています。奥山の同じ地点で 10 年以上の長期モニタリングを実施している調査は、他に類がなく、この成果を広く公表し、他地域の森林管理や奥山の生態系の理解に貢献することが重要です。そこで、本報告では、これまでの成果をもとに哺乳類からみた赤谷の森の生態系の健全性の現状を評価するとともに、哺乳類管理の課題を抽出し、今後の哺乳類の生息地管理のあり方を検討した結果を報告します。

2 具体的な取組

(1) カメラトラップモニタリング

赤谷の森の広範囲を把握するため、1 km²あたり 1 台を基本として、センサーカメラを 51 地点（図 1）の獣道に設置しました。設置時期は、2008 年から 2020 年の年 2 回、基本的に 5-6 月と 10-11 月とし、カメラの撮影間隔は 2 分としました。また、設置地点は、前年と同一地点を基本とし、獣道が移動した場合は、既存の場所に最も近い獣道に移設しました。

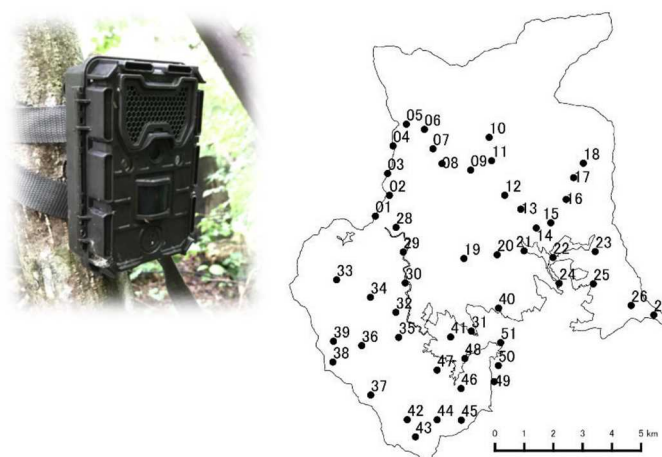


図 1. センサーカメラ(左)とカメラ設置 51 地点(右)

(2) 画像解析

夏季（8-9 月）と秋季（10-11 月）に撮影された画像から、哺乳類種ごとの個体数を集計し、センサーカメラの稼働日数 100 日あたりの撮影個体数である撮影頻度指数 RAI を算出しました（同一種については、同一個体の重複計測を避けるため、30 分以上離れた画像を採用（塚田ら 2006））。また、結果の集計は、2014 年から 2020 年を基本とし、必要に応じて 2013 年以前のものも使用しました。

3 結果

(1) 季節別の哺乳類種ごとの出現頻度

2012 年以降の夏季と秋季における哺乳類種ごとの出現頻度を整理しました（表 1）。結果、コウモリ類を含む 21 種が確認され、全体としては秋季の方が夏季よりも僅かに高いことが分かりました。中でも、特に高かった上位 3 種は、夏季と秋季ともに、カモシカ、ニホンザル、ニホンジカでした。

表 1. 2012 年以降の夏季と秋季における哺乳類種ごとの出現頻度

	12年 夏季	12年 秋季	13年 夏季	13年 秋季	14年 夏季	14年 秋季	15年 夏季	15年 秋季	16年 夏季	16年 秋季	17年 夏季	17年 秋季	18年 夏季	18年 秋季	19年 夏季	19年 秋季	20年 夏季	夏季平均	秋季平均
コウモリ類	0.00	0.00	0.09	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.07	0.03	0.00
ニホンザル	3.23	4.21	2.90	0.64	2.87	2.56	2.23	1.77	2.12	2.02	3.82	1.34	2.84	4.01	3.65	3.69	2.61	2.92	2.53
ノウサギ	0.17	0.40	0.23	0.04	0.37	0.60	0.15	0.61	0.25	0.38	0.12	0.61	0.03	0.65	0.77	1.36	0.28	0.26	0.58
リス	0.46	0.15	0.05	0.00	0.70	0.16	0.07	0.04	0.14	0.50	1.29	0.77	1.40	1.36	5.60	1.11	2.75	1.39	0.51
モモンガ	0.06	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.11	0.00	0.00	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06
ネズミ類	3.57	0.54	0.36	0.26	5.48	2.89	0.04	0.40	0.61	2.02	0.08	5.26	0.67	1.00	1.81	3.44	1.36	1.55	1.98
ツキノワグマ	1.44	1.02	1.04	0.43	1.36	1.42	0.81	0.36	3.17	2.02	1.50	1.15	1.74	0.68	2.44	3.06	1.01	1.61	1.27
キツネ	0.52	0.76	0.59	0.30	0.59	0.60	0.29	0.47	0.18	0.08	0.17	0.46	0.90	1.42	1.18	1.22	1.32	0.64	0.66
タヌキ	0.92	1.02	1.22	1.33	1.14	0.87	0.66	0.51	0.76	1.41	0.83	1.61	1.94	2.36	2.09	2.30	1.67	1.25	1.43
ノイヌ	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.22	0.18	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.02	0.05
テン	0.92	1.16	0.27	0.39	0.88	0.87	0.37	0.29	0.18	0.65	0.42	0.92	0.60	1.78	1.43	1.67	1.11	0.69	0.97
オコジョ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
イタチ類	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.07	0.18	0.11	0.12	0.19	0.27	0.32	0.10	0.28	0.52	0.13	0.13
アナグマ	0.17	0.11	0.23	0.21	0.29	0.11	0.00	0.04	0.29	0.50	1.37	0.23	0.84	0.39	1.91	0.03	0.66	0.64	0.20
ハクビシン	0.06	0.00	0.82	0.39	0.66	0.38	0.07	0.14	0.65	0.34	0.21	0.38	0.70	0.55	0.56	0.21	0.59	0.48	0.30
ノネコ	0.12	0.04	0.05	0.00	0.15	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11	0.12	0.08	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.04
ムササビ	0.00	0.47	0.00	0.04	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
イノシシ	2.19	1.34	2.08	0.82	0.48	0.38	1.36	0.97	1.01	1.98	1.41	1.81	1.94	3.37	1.53	2.09	2.09	1.56	1.59
ニホンジカ	0.58	1.71	1.18	2.75	0.96	1.69	1.50	2.89	1.44	2.79	3.12	4.15	3.17	5.80	4.18	7.41	5.04	2.35	3.65
カモシカ	2.25	2.58	2.85	1.76	3.94	4.36	2.67	2.35	2.59	3.24	2.83	3.34	3.41	3.79	4.00	3.90	4.45	3.22	3.16
ヤマネ	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.07	0.00	0.02	0.01
総計	15.70	15.19	12.00	13.00	19.90	17.22	10.40	11.08	13.56	18.35	17.42	22.32	20.68	27.59	31.29	31.87	25.53	18.83	19.20
総稼働日数	1736	2036	2208	1590	2719	1835	2730	768	2780	2621	2406	2547	2994	3089	2873	3107	2998	23443	17593

(2) 全哺乳類の出現地点数と出現頻度の変化

2012 年以降の全哺乳類の出現地点数と出現頻度の変化を整理しました (図 2)。結果、両者ともに、2019 年は 2012 年の倍となり、増加傾向を示しました。

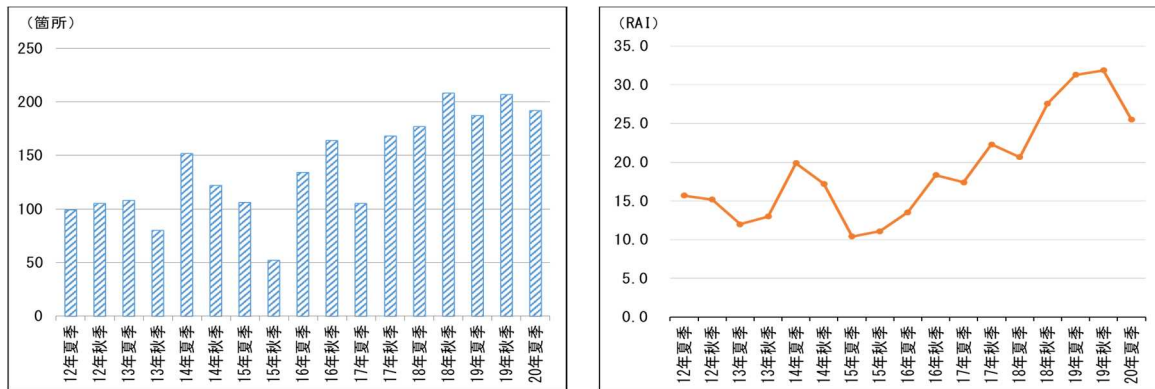


図 2. 2012 年以降の全哺乳類の出現地点数(左)と出現頻度(右)の変化

(3) 時期別の哺乳類種ごとの出現頻度

2014 年から 2020 年までの、最初の 1 年 (2014 年 10 月-2015 年 9 月) と最後の 1 年 (2019 年 10 月-2020 年 9 月) について、哺乳類種ごとの出現頻度を整理しました (図 3)。結果、最初と最後の 1 年は、大型種、中型種ともに増加しており、増加率が高かった上位 3 種は、上からアナグマ (22.32 倍)、イタチ類 (8.50 倍)、ニホンジカ (6.77 倍) でした。また、最初の 1 年で高かった上位 3 種は、上からカモシカ、ニホンザル、ニホンジカで、最後の 1 年は、上からニホンジカ、ニホンザル、カモシカでした。

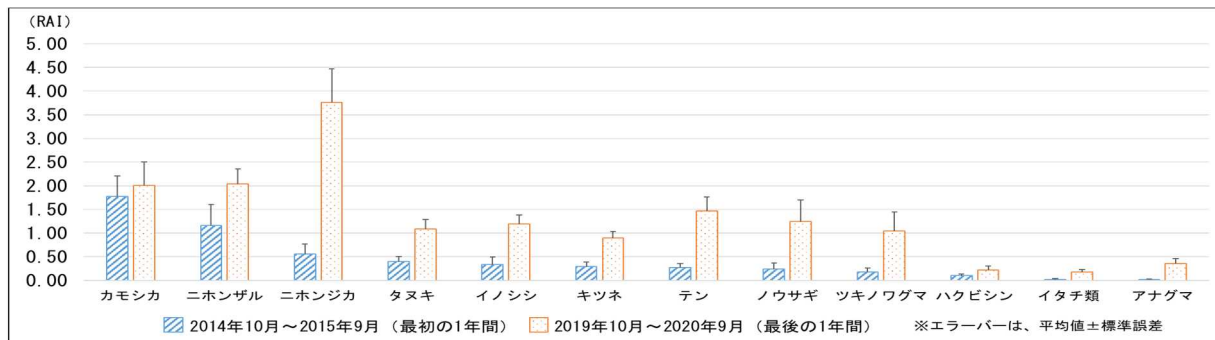


図 3. 2014 年 10 月-2015 年 9 月と 2019 年 10 月-2020 年 9 月の哺乳類種ごとの出現頻度

(4) 植生帯別の哺乳類種ごとの出現頻度

調査した 51 地点を、植生帯別に低標高域、高標高域、高山帯に分類し、2014 年から 2020 年までの最初と最後の 1 年について、哺乳類種ごとに植生帯別の出現頻度を整理しました (図 4)。結果、最後の 1 年を見ると、最も高いのは、高山帯でノウサギ、高標高域でニホンジカ、低標高域でニホンザルでした。また、最初と最後の 1 年を比較すると、カモシカ以外は、全域で増加傾向を示し、キツネ、タヌキ、テンについては、最初の 1 年では見られなかった高山帯に、最後の 1 年で確認されるようになりました。

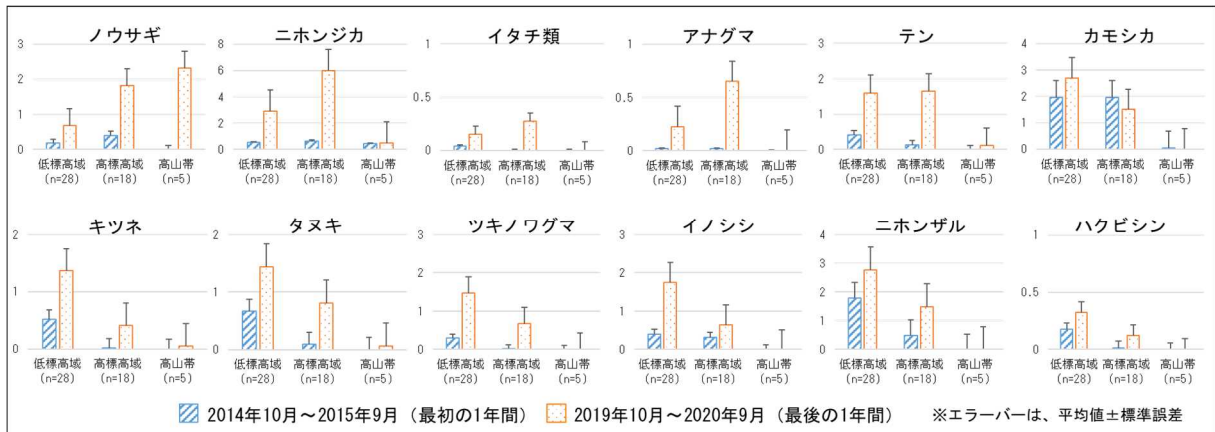


図 4. 2014 年 10 月-2015 年 9 月と 2019 年 10 月-2020 年 9 月の哺乳類ごとの植生帯別の出現頻度

(5) 哺乳類種ごとの里地への出現傾向

センサーカメラ設置地点の半径 2km 以内において、建物数が多い上位 5 地点と下位 5 地点を抽出し、2012 年以降の哺乳類 7 種の出現頻度との関係について整理しました (表)。結果、ツキノワグマは建物が多い地点で出現頻度が高く、ニホンジカは反対に建物が少ない地点で出現頻度が高いことが分かりました。その他の種については、ツキノワグマ同様に、建物が多い地点で高い傾向にあり、全調査地点で見た場合も相関関係が見られました。

表 2. センサーカメラ半径 2km 以内の建物数上位 5 地点と下位 5 地点における 2012 年 8 月から 2020 年 10 月の哺乳類の出現頻度

	カモシカ	イノシシ	ニホンジカ	ツキノワグマ	キツネ	ハクビシン	ニホンザル
建物数 上位5地点平均	4.68	1.94	1.60	0.96	1.24	0.56	3.88
建物数 下位5地点平均	1.61	0.51	3.20	0.67	0.40	0.11	0.66
全地点平均	2.21	0.89	1.92	0.65	0.48	0.22	1.84

(6) みなかみ町の降雪量と豊凶指数

哺乳類の出現傾向は、積雪と豊凶にも影響されると想定されます。赤谷の森に限定したそれらの調査は行われていませんが、参考として、2012 年以降のみなかみ町の降雪量と利根沼田地域の豊凶調査結果について整理しました (図 5, 6)。これを見ると、降雪量は 2014 年度で最多となり、2015 年度と 2019 年度は少ないことが分かります。また、豊凶指数は、ミズナラとコナラが 13 年をピークに減少していることも分かりました。

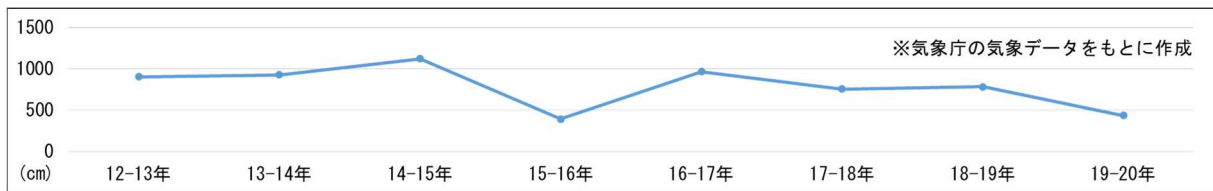


図 5. みなかみ町における 2012 年 1 月から 2020 年 9 月の期間総降雪量

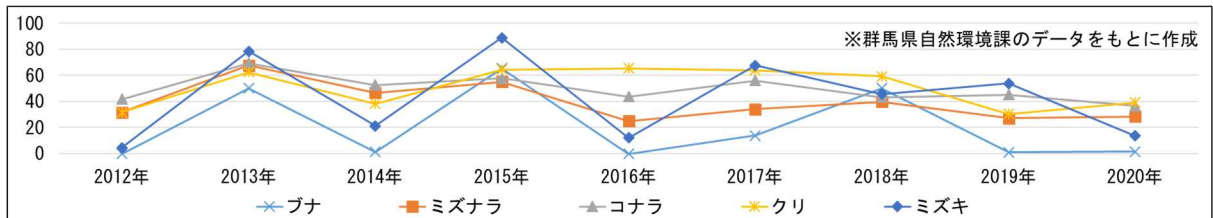


図 6. 群馬県利根沼田地域における 2012 年から 2020 年の豊凶指数

4 考察

森林生態系の健全性の指標種であるツキノワグマの出現が安定しており、哺乳類全体としても増加傾向が見られることから、赤谷の森の生物多様性保全の状況は、概ね健全な状態を維持していると考えられます。このような哺乳類増加の要因には、エリア外からの流入、積雪量の減少、実りの減少による行動範囲の拡大などが考えられます。

一方で、その影響は限定的であるものの、ニホンジカの増加は顕著です。ツキノワグマを含む他の哺乳類とは対照的に、里地から離れた場所での出現が多いことから、警戒心の強い新規移入個体が多く、定着は局地的と考えられますが、今後も注意深く見続けていく必要があります。

また、2019 年以降、キツネ、タヌキ、テンが新たに高山帯で確認されました。今後、降雪量がさらに減少すれば、こうした、これまで高山帯に出現していなかった種が活動範囲を広げる可能性があり、植生への影響が懸念されます。

5 今後の課題

ニホンジカやツキノワグマなど、生息数が大きく上昇した種については、出現傾向を分析し、具体的な対策へとつなげるとともに、高山帯の希少植物などへの対策と併せて、みなかみユネスコエコパークおよび周辺市町村と連携した取組が必要です。また、センサーカメラの調査だけでは不十分な面もあるため、個体追跡調査や糞粒の DNA 調査等も実施し、それらを踏まえた評価手法の検証と管理計画の策定を行う必要があります。

最後に、このような奥山の哺乳類相を対象とした大規模かつ長期的なモニタリング調査は、他に類を見ません。気候変動やシカによる攪乱などで植生が変化した場合、このような基礎調査情報の重要性は、ますます増えると考えられます。今後は、この成果を広く発信し、他地域での生物多様性に配慮した森林施業の更なる発展に貢献していきたいと考えています。